

Naturschutz-Indikatoren
Neue Wege im Vogelschutz

NNA-Berichte

16. Jahrgang/2003, Heft 2

Naturschutz-Indikatoren / Neue Wege im Vogelschutz

Inhalt

Schupp, D., Südbeck, P., und Wübbenhorst, J.	Vorwort	3
Naturschutz-Indikatoren		
Schilling, J.	Nachhaltigkeit messbar machen - Entwicklung und Anwendung von Nachhaltigkeits- und Umweltindikatoren in Deutschland und der EU	5
Schupp, D.	Aktuelle Naturschutz-Indikatoren in den Bundesländern und internationalen Indikatorensets	19
Kohli, E.	Indikatoren des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM-CH)	29
Fuchs, D., Sachteleben, J., und Liegl, A.	Gefährdungsgrad als Indikator? – Überlegungen zur Etablierung eines Indikators „Gefährdete Arten“ in Bayern	39
Danner, C.	Indikator „Schutzgebiete“ oder „Vorrangflächen“ - welche Gebietskategorien werden dazu gerechnet?	47
Esswein, H.	Der Grad der Landschaftszerschneidung als Indikator im Naturschutz: Unzerschnittene verkehrsarme Räume (UZR) oder effektive Maschenweite (m_{eff})?	53
Dörpinghaus, A.	Der „Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt“	69
Schlumprecht, H., und Südbeck, P.	Naturschutz-Indikatoren für Niedersachsen auf der Basis artspezifischer Zielwerte	73
Kohli, E.	Indikatoren für Landschaftsbild, Wohnqualität und Partizipation an Landschaft – Schweizer Ideen für „Landschaft 2020“	81
Schupp, D.	Welche Naturschutz-Indikatoren brauchen wir? - Ergebnisse der Tagung „Naturschutz-Indikatoren“	89
Neue Wege im Vogelschutz		
Nottmeyer-Linden, K.	Geschichte des Vogelschutzes in Deutschland	91
Zang, H.	Veränderungen in der niedersächsischen Vogelwelt im 20. Jahrhundert	95
Bairlein, F.	Was erwartet die wissenschaftliche Biologie vom Naturschutz?	113
Nipkow, M.	Prioritäten im Vogelschutz – Ergebnisse des Workshops auf der DO-G-Tagung in Münster am 27.09.2002	119
Langgemach, T.	Schutz der Großtrappe in Brandenburg - rückwärts gewandt oder zukunftsweisend?	123
Boye, P.	Zukunft der Roten Listen – ausgedientes Modell oder nach wie vor unverzichtbar?	127
Dröschmeister, R.	Erfolg und Misserfolg im Auge haben: Erfordernisse an ein Vogelartenmonitoring von heute	133
Richarz, K.	Mit Vögeln werben – Vögel zwischen flagship und keystone: Gebrauch oder Missbrauch?	137

NNA-Ber.	16. Jg.	H. 2	144 S.	Schneverdingen 2003	ISSN: 0935 - 1450
Naturschutz-Indikatoren / Neue Wege im Vogelschutz					

Herausgeber und Bezug:

Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz
Hof Möhr, D-29640 Schneverdingen
Telefon (05199) 989-0, Telefax (05199) 989-46
e-mail: nna@nna.de
Internet: www.nna.de

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die jeweiligen Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Schriftleitung: Jann Wübbenhorst

ISSN 0935-1450

Titelbild: Vogelarten der Normallandschaft – der erste funktionierende Zustandsindikator für Natur und Landschaft.
Er veranschaulicht, wie sich die Flächennutzungen und Stoffeinträge auf die biologische Vielfalt der nicht besonders geschützten „Normallandschaft“ auswirken. Die Bestandsentwicklung repräsentativer Arten zeigt stellvertretend die Situation vieler anderer Arten, die Qualität von Biotopen und die Eignung der Landschaft als Lebensraum an. Der Abwärtstrend ist verlangsamt, aber eine Trendwende steht noch aus.

Quelle: Staatliche Vogelschutzwarte, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie.

NNA-Ber.	16. Jg.	H. 2	144 S.	Schneverdingen 2003	ISSN: 0935 - 1450
Naturschutz-Indikatoren / Neue Wege im Vogelschutz					

Herausgeber und Bezug:

Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz
Hof Möhr, D-29640 Schneverdingen
Telefon (05199) 989-0, Telefax (05199) 989-46
e-mail: nna@nna.de
Internet: www.nna.de

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die jeweiligen Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Schriftleitung: Jann Wübbenhorst

ISSN 0935-1450

Titelbild: Vogelarten der Normallandschaft – der erste funktionierende Zustandsindikator für Natur und Landschaft.
Er veranschaulicht, wie sich die Flächennutzungen und Stoffeinträge auf die biologische Vielfalt der nicht besonders geschützten „Normallandschaft“ auswirken. Die Bestandsentwicklung repräsentativer Arten zeigt stellvertretend die Situation vieler anderer Arten, die Qualität von Biotopen und die Eignung der Landschaft als Lebensraum an. Der Abwärtstrend ist verlangsamt, aber eine Trendwende steht noch aus.

Quelle: Staatliche Vogelschutzwarte, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie.

Vorwort

Naturschutz braucht zusammenfassende Trendaussagen - Vögel sind als Indikatoren gut geeignet

von Doris Schupp, Peter Südbeck & Jann Wübbenhorst

Täglich mehrfach hören oder lesen wir in den Nachrichten, wie sich der DAX und der TECDEX entwickeln, ob der Kurs des Euro gestiegen, gefallen oder gleich geblieben ist, oder wie sich der Goldpreis verändert. Die meisten, die diese Nachrichten vernehmen, werden darauf nicht gleich mit An- oder Verkauf von Aktien, Devisen oder Gold reagieren und haben auch nicht die Absicht, dies zu tun. Trotzdem sind offensichtlich die Nachrichtenredaktionen der Meinung, dass dies Nachrichten von allgemeinem Interesse seien. Ergänzt werden sie durch regelmäßige Aussagen zum Bruttoinlandsprodukt (BIP), zur Arbeitslosenquote, zum Ifo-Geschäftsklimaindex, zur voraussichtlichen Wirtschaftsentwicklung usw.

All diesen Werten ist gemeinsam, dass sie im allgemeinen Verständnis offensichtlich die wichtigsten Kenngrößen bzw. Indikatoren sind für das komplexe Geschehen, das man „die Wirtschaft“ nennt. Sowohl in der Politik als auch in der breiten Bevölkerung besteht weitgehend Konsens darüber, dass z.B. ein absinkendes BIP - auch wenn die wenigsten genau erklären könnten, wie dieses berechnet wird - ein Alarmzeichen für die Wirtschaft ist und man deshalb dringend etwas für den Aufschwung tun muss. Durch kontinuierliche Wiederholung wird die Bedeutung der Indikatoren immer selbstverständlicher vorausgesetzt.

Vergleichbare, allgemein anerkannte und regelmäßig wiederholte Kenngrößen für die Entwicklung von Natur und Umwelt fehlen bisher. Zwar werden aktuelle Einzelphänomene oder Entwicklungen wie z.B. Klimaveränderungen, Waldsterben, naturkundliche Besonderheiten, Gefährdung einzelner Arten und sog. Naturkatastrophen von den Medien aufgegriffen, kurzzeitig manchmal auch mit größerer Intensität. „Vogel des Jah-

res“, „Pflanze des Jahres“ u.a. haben sich als Aufhänger für Berichte gut bewährt. Doch wer die Frage stellt: „Wie geht es der Natur insgesamt?“ bekommt keine Antwort, egal ob „Otto Normalverbraucher“, Parlamentsabgeordnete oder FachwissenschaftlerInnen gefragt werden. Es fehlen hier bisher einfach die geeigneten Indikatoren bzw. sie sind noch nicht benannt worden, mit denen die wichtigsten Trends abgebildet werden und die eine Gesamtaussage für das komplexe Geschehen ermöglichen, das man „die Umwelt“ oder „die Natur“ nennt. Es fehlen Umweltindikatoren, die die Fülle an Umweltinformationen auf wenige, möglichst aussagekräftige Kenngrößen reduzieren und so der Kommunikation über Umweltthemen und -ziele dienen. Wo es keine Indikatoren gibt, gibt es auch keine klaren Gesamtziele.

Im Zusammenhang mit der Diskussion um das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung, bei der ökonomische, soziale und ökologische Belange gleichwertig berücksichtigt werden sollen, gibt es in den letzten Jahren zahlreiche Initiativen, um als Pendant zu wirtschaftlichen und sozialen Indikatoren auch Umweltindikatoren zu entwickeln und in der Berichterstattung zu etablieren, sowohl auf internationaler Ebene, als auch in vielen Ländern oder auch auf der kommunalen Ebene. Für einige Umweltbelange gibt es inzwischen geeignete Messgrößen und Zielwerte, so z.B. gilt der CO₂-Ausstoß allgemein als Indikator für Klimaschutz, und der Flächenverbrauch (Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektar pro Tag) ist eine inzwischen allgemein anerkannte Kenngröße, um nur zwei Beispiele zu nennen.

Das Thema „Naturschutz“ oder „Biologische Vielfalt“, gar „Landschaft“ gilt jedoch allgemein als besonders schwierig

zu quantifizieren. Deshalb wurden Natur und Landschaft in existierenden Indikatoren-Systemen bisher entweder ganz weggelassen, oder man beschränkte sich auf wenige statistische Daten, z.B. den Anteil von Naturschutzgebieten.

Um diesem Mangel abzuwehren, wurden inzwischen bundes- und europaweit zumindest theoretisch eine ganze Reihe weitergehender „Naturschutz-Indikatoren“ erarbeitet. Von einheitlichen Methoden und Zielsetzungen ist die derzeitige Diskussion allerdings noch weit entfernt. In der Fachtagung „Naturschutz-Indikatoren in Systemen von Umweltindikatoren“ (Schneverdingen, 04.-05. September 2002) wurden deshalb verschiedene Ansätze und Methoden vorgestellt und ihre Eignung als Indikator diskutiert.

Als zentraler Indikator für den Zustand von Natur und Landschaft hat sich in Deutschland die Bestandsentwicklung repräsentativer Vogelarten herauskristallisiert. In enger Zusammenarbeit zwischen Fachleuten für Naturschutzkommunikation und Grundsatzfragen einerseits und Vogelschutz und Avifaunistik andererseits sind auf Ebene der Bundesländer und des Bundes entsprechende Indikatoren methodisch entwickelt worden.

Vögel eignen sich aus mehreren Gründen besonders für eine zusammenfassende Trendaussage:

- Viele Arten haben aus ökologischer Sicht einen hohen Indikationswert für Veränderungen in der Landschaft.
- Vögel reagieren darüber hinaus mehr oder weniger stark auf anthropogene Störungen, auf bauliche Anlagen oder Verkehr.
- Vögel sind besonders bekannt und populär, und im Vergleich zu anderen Tiergruppen sind sie relativ leicht zu erfassen.
- Für keine andere Tiergruppe gibt es daher ein so großes Potenzial an Beobachtern, die auch auf ehrenamtlicher Basis Daten erheben, und infolgedessen gibt es auch für keine andere Tiergruppe eine vergleichbar gute Datenlage.
- Schon oft konnte die Bedrohung der Vogelwelt Menschen motivieren, für den Schutz der Natur einzutreten. Beispiele sind die Gründung des DBV vor über 100 Jahren oder das Buch

„Der stumme Frühling“ von Rachel Carson, erschienen 1962 (das für den Beginn der „Umweltbewegung“ von ähnlicher Bedeutung war wie „Die Grenzen des Wachstums“ von Dennis Meadows 10 Jahre später).

Initiativen dieser Art und andere neue Entwicklungen weisen nachdrücklich darauf hin, dass es immer wieder erforderlich ist, die aktuell laufenden Programme und Maßnahmen, aber auch theoretischen Ansätze und Konzepte im Vogelschutz zu bewerten und im Sinne einer Bilanzierung kritisch zu würdigen. Wie erfolgreich waren die Roten Listen, wie erfolgreich waren einzelne spezielle Vogelschutzprogramme? Was bedarf es, um auch zukünftig den Anforderungen an modernen Vogelschutz zu genügen: Welche Wissensgrundlagen zur Biologie der Arten und zu den Veränderungen ihrer Bestände in Raum und Zeit werden benötigt und welche Strategien der Kommunikation und gesellschaftlichen Positionierung sind geeignet, auch zukünftig den Interessen und Anforderungen des Vogelschutzes Gehör zu verschaffen? Wie hat sich der Vogelschutz in seiner Geschichte entwickelt und mit welchen „alten“ Problemen ist nach wie vor umzugehen? Wie lässt sich die besondere Stellung der Vögel im öffentlichen Bewusstsein auch zukünftig nutzen, um

den Schutz der Vögel nicht isoliert zu betrachten, sondern durch den Vogelschutz als „Flaggschiff“ den Naturschutz insgesamt voranzutreiben? Eine Standortbestimmung des Vogelschutzes mit einer Diskussion der Ziele, Konzepte und Methoden sowie zum Selbstverständnis des Vogelschutzes war das Anliegen einer Tagung „Neue Wege im Vogelschutz“ (Schneverdingen, 14.-15. November 2002), die gemeinsam mit der Staatlichen Vogelschutzwarte Niedersachsen durchgeführt wurde.

Über den erwähnten Indikator „Vogelarten der Normallandschaft“ als integrierenden Zeigerwert für den Zustand von Natur und Landschaft einerseits und Beispiel einer neuen Form von Öffentlichkeitsarbeit für den Vogelschutz andererseits besteht eine enge Beziehung zwischen Themenschwerpunkten der beiden genannten Veranstaltungen, weshalb die Idee entstand, Ergebnisse und zentrale Thesen beider Fachtagungen in einem gemeinsamen NNA-Bericht zu veröffentlichen. Wir hoffen damit auch, Leserinnen und Lesern aus beiden Zielgruppen der Tagungen („Vogelschützer“, „Fachleute für Naturschutz-Kommunikation“) einen interessanten Einblick in aktuelle Diskussionen des jeweils anderen Fachkreises ermöglichen zu können.

Doris Schupp
Niedersächsisches Landesamt
für Ökologie
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim
Tel.Nr.: 05121/509-136
e-mail:
Doris.Schupp@nloe.niedersachsen.de

Peter Südbeck
Niedersächsisches Landesamt
für Ökologie
- Staatliche Vogelschutzwarte -
Göttinger Str. 14
30449 Hannover
Tel.Nr.: 0511 / 4446-203
e-mail:
Peter.Suedbeck@nloe.niedersachsen.de

Jann Wübbenhorst
Alfred Toepfer Akademie
für Naturschutz
Hof Möhr
29640 Schneverdingen
Tel.Nr.: 05199 / 989-29
e-mail:
Jann.Wuebbenhorst@nna.niedersachsen.de

Nachhaltigkeit messbar machen

- Entwicklung und Anwendung von Nachhaltigkeits- und Umweltindikatoren in Deutschland und der EU

von Jan Schilling

1 Einführung

Die nationale und internationale Politik hat sich durch die Unterzeichnung der Vertragswerke der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro auf das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung verpflichtet. In Deutschland findet auf Bundes- und Länderebene ein intensiver Austausch statt, um einheitliche Indikatoren-Systeme zu definieren, die es ermöglichen, Umweltsituation und Entwicklungstrends gleichzeitig zu beschreiben und zu bewerten und somit Nachhaltigkeitsstrategien auf eine rationale Grundlage zu stellen.

Ein zum Thema „Nachhaltige Entwicklung“ eingerichteter Bund-Länder-Arbeitskreis nahm im September 2001 seine Arbeit auf. Er wird sich u.a. auch speziell dem Themenbereich der Indikatoren widmen.

Globale Erwärmung, Rückgang der biologischen Vielfalt, Ressourcenverbräuche, Gefährdung der menschlichen Gesundheit, Bodendegradation, weiterhin wachsende Abfallaufkommen und verkehrsbedingte Umweltbelastungen sind Beispiele für Problemfelder, die eine alle Politikbereiche umfassende Strategie erfordern. Es geht dabei vor allem um die Benennung der Ziele und der spezifischen Maßnahmen, um diese zu erreichen. Der Überprüfung der Fortschritte anhand von Indikatoren und einer regelmäßigen Berichterstattung kommt in diesem Zusammenhang herausragende Bedeutung zu.

Die aktuelle Umweltdiskussion wird derzeit stark von der Suche nach entsprechenden Indikatoren-Systemen geprägt. Umweltindikatoren haben dabei sowohl deskriptive als auch normative Aufgaben zu erfüllen. Auch die zukünftige

Datenerfassung sollte sich an den umweltpolitischen Zielsetzungen und den datentechnischen Erfordernissen der Umweltindikatoren ausrichten und entsprechend in die Umweltberichterstattung integriert werden.

Wichtige Etappen bei der Entwicklung von Umweltindikatoren in den unterschiedlichen Bereichen und Gremien sind seit rund 10 Jahren zu verzeichnen:

OECD

- 1991 Environmental Indicators: erster Diskussionsvorschlag
- 1994 Environmental Indicators - OECD Core Set
- 2000 Framework to Measure Sustainable Development

UN

- 1992 UNCED Rio: Nachhaltigkeitsindikatoren als Forderung
- 2001 CSD - Liste von Nachhaltigkeitsindikatoren

EU

- 1992 5. Umweltaktionsprogramm
- 1994 KOM: Directions for the EU on Environmental Indicators and Green Accounting
- 1998 Rat: Cardiff: Integration von Umweltschutz in sektorale Politiken und indikatorgestützte Berichterstattung zur Erfolgskontrolle
- 2000 EEA: erster Jahresbericht Umweltindikatoren
- 2001 6. Umweltaktionsprogramm

D

- 1992 SRU: Jahresgutachten, sowie 1994, 1998

- 1994 UBA: Grundlagen für ein nationales Umwelt-Indikatoren-System
- 1997 BW: Kapitel „Umwelt-Indikatoren“ im Umweltbericht
- 2000 Länderinitiative Umweltindikatoren
- 2001 BLAK NE Einrichtung mit Kernteam „Indikatoren“

Unter „Indikator“ wird dabei eine aussagekräftige Kenngröße verstanden, die eine zusammenfassende Aussage zu einem bestimmten Thema oder Problembereich ermöglicht. Mit Hilfe von Indikatoren kann man Sachverhalte charakterisieren, die Relevanz von Zuständen und Entwicklungen verdeutlichen und Prozesse auf ihre Zielerreichung überprüfen. Indikatoren unterscheiden sich von einfachen Daten dadurch, dass sie in einem bestimmten Bezugs- und Interpretationsrahmen zu sehen sind.

- Indikatoren sind immer problemorientiert.
- Indikatoren bilden nicht die gesamte Realität ab.
- Indikatoren erklären keine Zusammenhänge.

In Anlehnung an die OECD (1994) hat sich bei der Klassifizierung der Indikatoren weitgehend der Pressure-State-Response-Ansatz (PSR) (Antrieb, Zustand, Maßnahme) durchgesetzt:

- Antriebsindikatoren drücken aus, welche Umweltbelastungen durch menschliche Aktivitäten verursacht werden. Antriebsindikatoren können sowohl verursachende Faktoren abbilden, z.B. Verkehrsaufkommen, Massentierhaltung, als auch Umweltbelastungen in Folge menschlicher Aktivitäten, z. B. Stoffemissionen.
- Zustandsindikatoren sollen die Umweltqualität beschreiben. Im Gegensatz zur traditionellen Zustandsbeschreibung sind sie aber in Beziehung zu setzen zu Zielvorgaben, Grenzwerten, Sollzuständen.
- Maßnahmenindikatoren sollen aufzeigen, in welchem Ausmaß die Gesellschaft auf die Umweltveränderungen reagiert. Sie bilden entweder die Aktivitäten ab, die die Probleme beheben sollen, oder deren Erfolg z.B. den Erfüllungsgrad von Reduktionszielen.

Vor diesem Hintergrund sind Indikatoren als Instrument zur Konkretisierung des Leitbildes der Nachhaltigkeit einzuordnen. Sie helfen, Nachhaltigkeit messbar zu machen. Nachhaltigkeitsindikatoren können genutzt werden

- zur Information der Entscheidungsträger und der Öffentlichkeit,
- als Argumentationshilfe bei Gesetzgebungsinitiativen,
- als Maßstab für zeitliche und sachliche Prioritätensetzung,
- zur Verbesserung der Kommunikation über nachhaltige Entwicklung,
- für mehr Transparenz und bessere Nachvollziehbarkeit politischer Entscheidungen,
- zum Nachweis der Fortschritte und Erfolge einer nachhaltigen Entwicklung auf allen Handlungsebenen.

Um eine Gemeinde, eine Region oder ein Land in allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit abbilden zu können, ist eine Vielzahl von Indikatoren erforderlich, die erst in ihrer Gesamtheit eine Bewertung der Nachhaltigkeit erlauben. Während es im ökonomischen und sozialen Bereich schon eine Reihe allgemein anerkannter Indikatoren gibt (z.B. Bruttosozialprodukt, Arbeitslosenquote), fehlt es bisher an Umweltindikatoren. Deshalb ist es erforderlich, vorrangig und ergänzend auch Umweltindikatoren zu erarbeiten.

Darüber hinaus ergänzen Umweltindikatoren die bisherige Umweltberichterstattung insofern, als sie stärker auf einen groben Trendüberblick abzielen und weniger Einzelentwicklungen wiedergeben.

2 Internationale Indikatorenentwicklung

2.1 Vereinte Nationen

Die UN-Kommission für Nachhaltige Entwicklung (Commission on Sustainable Development, CSD), deren Aufgabe die Überprüfung der Umsetzung und Weiterentwicklung der AGENDA 21 ist, hat 1995 ein mehrjähriges internationales Arbeitsprogramm zu Nachhaltigkeitsindikatoren verabschiedet. Kernelement des CSD-Arbeitsprogramms war eine Indikatorenliste mit 134 Einzelindikatoren

für die Kapitel der Agenda 21 (CSD 2001). Die aktuelle Version der CSD-Indikatorenliste enthält 58 Indikatoren, die in die vier Kategorien „Ökonomisch“, „Sozial“, „Ökologisch“ und „Institutionell“ eingeteilt sind.

2.2 OECD

Die OECD war die erste internationale Institution die sich schon sehr bald nach der Rio-Konferenz der Entwicklung von Indikatoren widmete (OECD 1994). Der Vorschlag beschränkt sich auf den Umweltbereich (OECD 1998). Er führt zur Typisierung der Indikatoren den Pressure-State-Response-Ansatz ein. Die Klassifikation der Umweltprobleme erfolgt nach Problembereichen, wobei die Auswahl als nicht endgültig angesehen wird, sondern eher ein Spiegelbild der augenblicklich aktuell als vordringlich angesehenen Umweltprobleme darstellt, die also bei sich ändernden Umweltbelastungen ohne weiteres modifiziert werden könnten. Die Vorschläge von 1994 und 1998 sehen folgende Problembereiche vor:

- Treibhauseffekt und Ozonabbau,
- Eutrophierung,
- Toxische Kontamination,
- Umweltqualität in Städten,
- Biologische Vielfalt, Landschaftschutz,
- Abfall,
- Wasserressourcen,
- Waldressourcen,
- Fischressourcen,
- Bodenressourcen,
- generelle Indikatoren.

Von den ausgewählten Problembereichen orientieren sich die ersten Indikatoren eher an Umweltqualitätsaspekten, die zweite Gruppe reflektiert in stärkerem Maße Ressourcenaspekte. Eine Sonderrolle nehmen die generellen Indikatoren ein: Sie sollen eher allgemeine Bestimmungsgünde der Umweltbelastung erfassen, die sich nicht direkt auswirken und keiner einzelnen Umweltkategorie zugeordnet werden können.

Bei der Analyse der OECD-Indikatoren fällt auf, dass ein erheblicher Teil der von der OECD vorgeschlagenen Indikatoren erst mittel- bis langfristig verfügbar sein wird. Dies gilt vor allem für die

Response-Indikatoren und die eher ressourcenorientierten Problembereiche. Die Weiterentwicklung des OECD-Indikatorenansatzes sieht die Verknüpfung von sektoralen Umweltindikatoren mit sozio-ökonomischen Indikatoren vor. Der derzeit aktuelle Stand (OECD 2001) sieht sektorale Indikatoren für signifikante Umweltfragen, Indikatoren für deren Interaktion mit den natürlichen Ressourcen sowie in Verbindung mit ökonomischen und gesellschaftlichen Bedingungen vor. Als Vorschlag für 10 Leitindikatoren werden genannt:

- Klimawandel (insbesondere CO₂-Emission),
- Ozonschicht (Emission zerstörender Substanzen),
- Luftqualität (NO_x und SO_x-Emissionen),
- Abfallerzeugung (häuslich, industriell, radioaktiv),
- Wasserqualität (N- und P-Belastung),
- Wassernutzung (Verbrauch),
- Waldressourcen (Holznutzung),
- Fischressourcen (Fangmengen),
- Energieressourcen (Energieeffizienz),
- Biodiversität (Habitatzerstörungen).

2.3 Europäische Union

Auf der EU-Ebene ist eine intensive Diskussion um Nachhaltigkeits- und Umweltindikatoren zu verzeichnen. Hiermit sollen einerseits die Informationsbedürfnisse für Politik und Öffentlichkeit abgedeckt werden, andererseits ermöglichen nur sie den objektiven Vergleich innerhalb der EU-Staaten und die Evaluierung von Förderprogrammen und Entwicklungsvorhaben, und schließlich fühlte sich auch die EU dem „Rio-plus-10-Termin“ und der entsprechenden Konferenz im September 2002 verpflichtet.

An der Entwicklung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren in der EU sind beteiligt, die EU-Kommission, der Rat der EU, die Europäische Umweltagentur und Eurostat, das statistische Amt der EU. Die Entwürfe sind zum Teil komplementär, z.T. widersprüchlich, z.T. überschneiden sie sich, z.T. werden Weiterentwicklungen vorhandener Modelle veröffentlicht, so dass eine Vielfalt an Darstellungen existiert.

Im Zusammenhang mit der Indikatorenentwicklung arbeiten die Institutionen der EU an einer Harmonisierung der Umweltberichterstattung, um die Datenflüsse innerhalb der EU zu bündeln (Report-Net-Gedanke). Für die Mitgliedsstaaten und deren regionale Untereinheiten werden sich daraus Konsequenzen für die an die EU zu liefernden Berichte ergeben. Eine vertikale Harmonisierung der Indikatoren, wo möglich, ist sicherlich wünschenswert.

Entscheidende Impulse für die europaweite Indikatorendiskussion gehen im wesentlichen aus von

- den europäischen Gipfelkonferenzen insbesondere in Cardiff (1998), Helsinki (1999), Lissabon (2000) und Göteborg (2001),
- dem 5. und 6. Umwelt-Aktionsprogramm der EU sowie
- den Arbeiten und Berichten der Europäischen Umweltagentur (EUA bzw. EEA) in Kopenhagen.

Auf dem europäischen Gipfel in Göteborg (2001) wurde von der Kommission ein Strategievorschlag zur nachhaltigen Entwicklung Europas als Beitrag der EU zum Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung 2002 in Johannesburg unterbreitet (EU 2001 (a)). Als größte Gefahren für eine nachhaltige Entwicklung werden in diesem Bericht u.a. genannt:

- die globale Erwärmung,
- die Beeinflussung der öffentlichen Gesundheit,
- die Armut,
- die Überalterung der Bevölkerung,
- der Rückgang der biologischen Vielfalt,
- das Abfallaufkommen,
- der Bodenverlust,
- die Verkehrsüberlastung.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, schlägt die Kommission eine dreigliedrige EU-Strategie vor:

1. Ein Paket von allgemeinen Vorschlägen und Empfehlungen, um die Wirksamkeit der Politik zu verbessern und die nachhaltige Entwicklung zu verwirklichen.
2. Ein Paket von wichtigen Zielen und spezifischen Maßnahmen auf EU-Ebene, um die größten Herausforderun-

gen für die nachhaltige Entwicklung in Europa anzugehen.

3. Schritte zur Durchführung der Strategie und Überprüfung der erzielten Fortschritte.

Um den Fortschritt in den einzelnen Sektoren messen zu können, wurde in Göteborg beschlossen, eine Reihe von Umweltindikatoren zu den ökonomischen und sozialen Struktur-Indikatoren hinzuzufügen, die bereits zur Überprüfung der Lissabonner Strategie geschaffen wurden. Sie sollten sich automatisch aus den von der Kommission vorgeschlagenen langfristigen Zielen und Zielsetzungen ergeben.

Beispielhaft seien für den Umweltbereich genannt:

- Begrenzung des Klimawandels
 - Reduktion der Treibhausgasemissionen um jährlich 1 %,
 - Erhöhung des alternativen Kraftstoffeinsatzes auf mindestens 20 % für PKW und LKW bis 2020.
 - Gefahren für die öffentliche Gesundheit
 - Neuausrichtung der Agrarpolitik,
 - Reduktion des Einsatzes von Antibiotika.
 - Umgang mit natürlichen Ressourcen
 - Entkopplung von Wirtschaftswachstum, Ressourcennutzung und Abfallaufkommen (Indikatoren für Ressourcenproduktivität bis 2003),
 - Schutz und Wiederherstellung von Habitaten (Indikatoren für die biologische Vielfalt bis 2003),
 - Verbesserung des Fischereimanagements.
 - Verkehrssysteme und Flächennutzung
 - Entkopplung von Verkehrszunahme und BIP,
 - Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene, Wasser und ÖPNV.
- Im 6. Umweltaktionsprogramm der EU (EU 2001 (b)) wird die Notwendigkeit eines strategischen Gesamtkonzeptes zur Erreichung der Umweltziele herausgestellt. Als Prioritäten wurden festgelegt
- der Umgang mit der Klimaveränderung,
 - der Schutz der Natur und der biologischen Vielfalt,
 - die nachhaltige Bewirtschaftung des

Abfalls und der natürlichen Ressourcen sowie

- Umwelt und Gesundheit.

Die Integrationsnotwendigkeit der Umweltbelange in andere Politikbereiche wird besonders betont und der Definition von Indikatoren zur Messung von Politikergebnissen besondere Bedeutung beigemessen. Ziel ist es, die bisher vorliegenden vorläufigen Vorschläge aus den Bereichen Verkehr, Energie und Landwirtschaft zu komplettieren und auf weitere Bereiche auszuweiten zu einem umfassenden Indikatorensystem.

Aus der Abb. 1 ist die Verknüpfung der Indikatorenentwicklung mit den Beschlüssen der Gipfelkonferenzen und dem 6. Aktionsprogramm zu einer umfassenden europäischen Nachhaltigkeitsstrategie nach dem so genannten „Drei-Korridor-Modell“ ersichtlich (Bosch 2001).

Seit 2000 werden von der Europäischen Umweltagentur (EEA, EUA) die sogenannten „Environmental Signals“ herausgegeben, die ein breites Spektrum von Umweltthemen umfassen und ca. 50 Indikatoren beinhalten.

Auszüge aus dem Bericht 2002 sind in Tabelle 1 wiedergegeben. Durch sogenannte Schlüssel- oder Kernindikatoren wird in Verbindung mit dem 6. Umweltaktionsprogramm versucht, einen generellen Überblick über die Entwicklung der Umweltsituation innerhalb der EU zu geben. Genannt werden die Umweltthemen Klimaänderung, Natur und Artenvielfalt, Umwelt- und Gesundheit sowie Nutzung der Ressourcen (einschließlich Menge der Abfälle, Wassermenge und Flächennutzung).

Zu den einzelnen Indikatoren wird neben Diagrammen jeweils eine Einschätzung in Form von „Smilies“ dargestellt:

- ob der Trend positiv in Richtung Zielvorstellung verläuft, oder
- ob positive Entwicklungen erkennbar sind, die jedoch nicht zur Zielerreichung führen, bzw. unterschiedliche Trends innerhalb des Indikators ausmachen sind, oder
- ob ein negativer Trend zu verzeichnen ist.

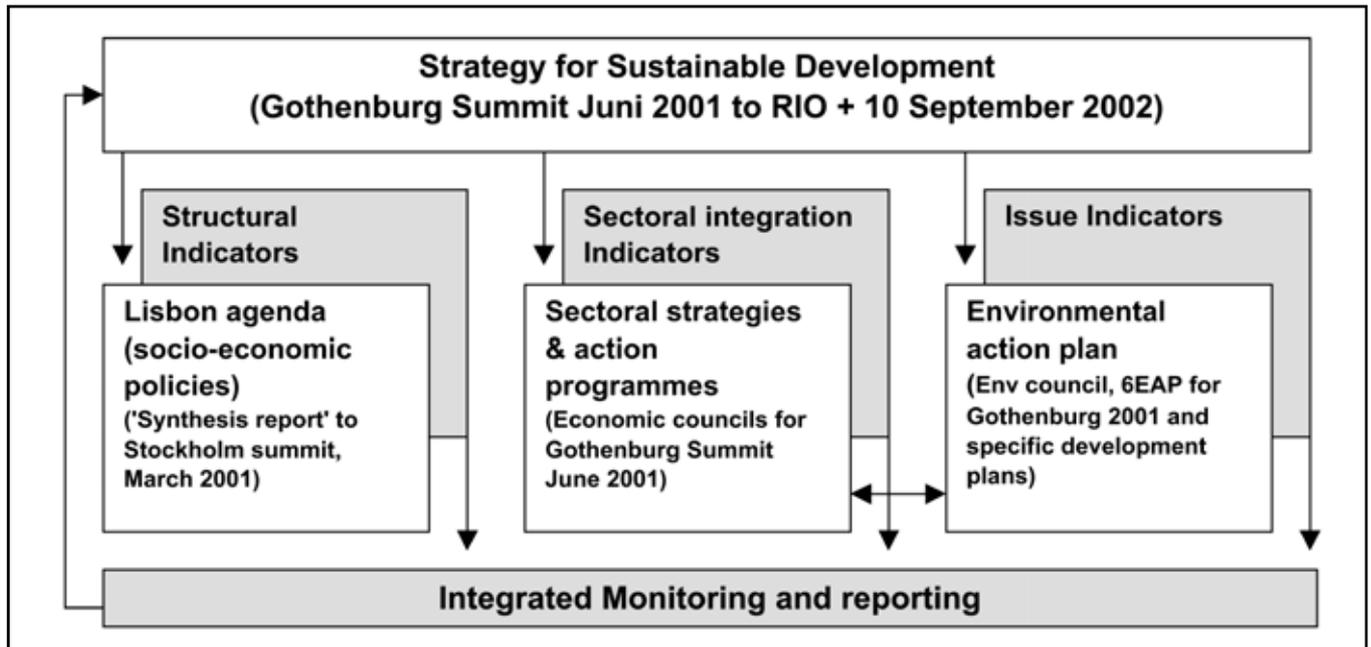


Abb. 1: Drei-Korridor-Modell (Bosch 2001)

3 Deutschland

3.1 Aktivitäten von Bund, Ländern und Kommunen

Die Aktivitäten zur Entwicklung von Umweltindikatoren in Deutschland sind gekennzeichnet durch die unterschiedlichen Vorgehensweisen auf Bundes-, Länder- und kommunaler Ebene. Auf der Bundesebene sind herauszuheben die Gutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen, insbesondere die Umweltgutachten von 1998 und 2000 (SRU 1998, 2000), der Bericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ zum Konzept der Nachhaltigkeit (Enquete-Kommission 1998), die Studie des Wuppertal Institutes für Klima, Umwelt, Energie, herausgegeben von BUND und Misereor zum „Zukunftsfähigen Deutschland“ als Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung (BUND 1996), die UBA-Studie zu „Grundlagen für ein nationales Umweltindikatorensystem“ (Walz 1997) sowie der Abschlussbericht des BMUNR zur „Erprobung der CSD-Nachhaltigkeitsindikatoren in Deutschland“ (BMUNR 2000).

Weitere Aktivitäten laufen im Statistischen Bundesamt, im Bereich der ökosystemaren Umweltbeobachtung

und der Umweltinformationssysteme. Die Umwelt-ökonomischen Gesamtrechnungen (UGR), die auf eine statistische, periodische Erfassung von Umweltveränderungen, ausgelöst durch wirtschaftliche Aktivitäten abzielen, stellen ein wichtiges Instrument zur Erfassung der Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Wirtschaft dar. Hierbei sind langfristige Trends, Mittelwerte und Indikatoren auf nationaler Ebene von Interesse, und zwar für die Kategorien Umweltbelastung, Umweltzustand und Umweltschutzmaßnahmen, wobei auf der Belastungsseite differenziert wird nach dem Einsatz der Nutzung von Rohstoffen, Energie und Bodenflächen in den verschiedenen Sektoren der Wirtschaft (StBA 1998 (a)). Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang das vom BMBF geförderte Vorhaben „Entwicklung eines Indikatorsystems für den Zustand der Umwelt in der Bundesrepublik Deutschland (StBA 1998 (b)). In ihm wird im Rahmen der UGR ein operationalisiertes und umsetzbares Indikatorensystem zum Umweltzustand entwickelt, das über die nationale Darstellung hinaus auch eine räumliche Gliederung zur Berücksichtigung unterschiedlicher naturräumlicher bzw. standörtlicher Bedingungen ermöglicht.

Das Programm der ökologischen Um-

weltbeobachtung des Bundes und der Länder hat im wesentlichen die Entwicklung eines Modells zum Ziel, das vorhandene Daten umweltrelevanter Messnetze zu einem Umweltbeobachtungssystem zusammenführen soll. Dabei stützt sich das Vorhaben insbesondere auf die GIS-Anwendung und den Umweltdaten-Katalog (UDK) sowie die Erfahrungen aus der Ökosystemforschung, der ökosystemaren Umweltbeobachtung in Biosphärenreservaten, der ökologischen Flächenstichprobe und weiteren Umweltbeobachtungs- und Monitoringprogrammen (UBA 2001).

Auf der **Länderebene** fanden zunächst nur vereinzelte individuelle Entwicklungen statt. Herausragend waren die Veröffentlichungen aus Baden-Württemberg (TA 1996), (BW 1997), (TA 2002), sowie der 1998 in Hildesheim vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie durchgeführte Workshop „Umwelt-/Nachhaltigkeitsindikatoren“ (NLÖ 1999).

In Baden-Württemberg wurden erstmalig für ein Bundesland Indikatoren veröffentlicht, in Hildesheim fand erstmalig eine breite Fachdiskussion zwischen Vertretern der Bundesregierung, des Umweltbundesamtes, des Sachverständigenrates für Umwelt, der Europäischen Umweltagentur, der Länder, der Universitäten sowie von Kommunen und

Planungsbüros statt. Wesentliches Fazit war neben der Erörterung fachlicher Fragen die Betonung der notwendigen Zusammenarbeit auf allen Ebenen und der Schaffung eines Indikatorensystems, das so flexibel sein müsste, dass es sich von der kommunalen Ebene aufbauend durch Leitindikatoren bis hin zur europäischen Ebene aggregieren lässt.

Im Anschluss an diese Initiativen fanden mehr oder weniger zufällige Kontakte zwischen den Ländern untereinander einerseits und den Ländern und dem Bund andererseits statt. Erst in allerjüngster Zeit hat hier eine akzeptable Bündelung der Aktivitäten durch die Gründung des Bund-Länder-Arbeitskreises „Nachhaltige Entwicklung“ stattgefunden und zu einer Institutionalisierung

der Zusammenarbeit geführt.

Weitaus noch heterogener, vielfältiger und damit kaum noch überschaubar sind die **Aktivitäten im Bereich der kommunalen Ebene**. Erfreulich viele Kommunen haben sich im Rahmen der Lokalen Agenda 21 auch der Frage der Indikatoren angenommen und entsprechend vielfältige und individuell gestaltete Programme erarbeitet, die vielfach durch Länderfinanzierungsprogramme gefördert wurden und werden. Besonders herauszustellen ist in diesem Zusammenhang die gemeinsame Aktion der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Hessen und Thüringen, die in einem übergreifenden Forschungsvorhaben einen „Leitfaden für Indikatoren im Rahmen einer Lokalen Agenda 21“ erar-

beiten ließen (BW 2000). Der praxisnahe Leitfaden (Heft und CD) enthält Hinweise und Indikatorenvorschläge für die nachhaltige Entwicklung in der Kommune.

3.2 Nationale Nachhaltigkeitsstrategie

Auf der 55. Umweltministerkonferenz im Oktober 2000 in Berlin legte die Bundesregierung einen Bericht zum Stand der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland vor (UMK 2000), in dem eine nachhaltige Entwicklung als generelles Leitbild für Deutschland bekräftigt wurde. Im Kabinettsbeschluss dazu heißt es: „Stand in den siebziger und achtziger Jahren die Steigerung der Arbeitsproduktivität im Mittelpunkt der Bemühungen zur Steigerung der Wettbe-

Tabelle 1: Environmental Signals 2002 (EEA, 2002)

Umweltthema (nach Prioritäten gemäß dem 6. UAP)	Indikator	Bewertung
Maßnahmen gegen die Klimaveränderung		
Emission von Treibhausgasen	Entwicklung der Emissionen und Entfernung vom Ziel des Kyoto-Protokolls für 2008-2012	□
Natur und biologische Vielfalt – Schutz einer einzigartigen Ressource		
Waldressourcen	Jährlicher Holzeinschlag	□
Landressourcen	Flächenverbrauch und Fragmentierung großer Lebensräume	□
Emission von Säurebildnern	Emissionstrends und Entfernung vom EU-Ziel 2010	□
Umwelt und Gesundheit		
Emissionen von Ozonvorläufern	Entwicklung der Emissionen und Entfernung vom EU-Ziel für 2010	□
Städtische Luftqualität	Überschreitung von Grenzwerten bei Ozon, Feinstaub, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid	□
Süßwasser	Phosphat- und Stickstoffkonzentrationen in den Flüssen	□
Nachhaltige Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen und des Abfalls		
Materialaufwand	Globaler Materialaufwand (GMA) im Verhältnis zum BIP	□
Fischbestände	Laichbestände (Biomasse) des Nordseekabeljau	□
Siedlungsabfälle	Entwicklung der Siedlungsabfallmengen	□
Wasserverbrauch	Wassernutzungsindex	□
Flächenverbrauch durch Besiedlung	Entwicklung von Ballungsräumen, Bevölkerung und Straßennetzdichte	□

werbsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Deutschland, so erfolgt derzeit ein Paradigmenwechsel. In den nächsten Jahren wird aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung und der erhöhten Nachfrage der Schwellenländer die Steigerung der Ressourceneffizienz (Energie und Rohstoffe) im Mittelpunkt stehen. Auf der Grundlage konzeptioneller Überlegungen gilt es, Projekte zu entwickeln, die zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Belangen optimieren. Neben dem Schutz der Umwelt sollen von ihnen auch Impulse für Wirtschaft und Beschäftigung ausgehen.“ Entscheidende Schritte zur Konkretisierung und Umsetzung des Leitbildes sind die Einsetzung eines Staatssekretärausschusses der Bundesregierung für nachhaltige Entwicklung („Green Cabinet“) sowie die Berufung eines „Rates für Nachhaltige Entwicklung“. Auf der 56. Umweltministerkonferenz im Mai 2001 wurde zudem die Einrichtung eines Bund/Länder-Arbeitskreises „Nachhaltige Entwicklung“ beschlossen.

Green Cabinet

Der Staatssekretärausschuss für nachhaltige Entwicklung wurde durch Beschluss des Bundeskabinetts vom 26. Juli 2000 eingerichtet. Als erste Schwerpunkte der Nachhaltigkeitsstrategie wurden die Bereiche „Klimaschutz“ und „Mobilität“ festgelegt, später ergänzt durch den Bereich „Multifunktionale Landwirtschaft“. Zu diesen Themenschwerpunkten wurden jeweils Pilotprojekte beschlossen, die von der Bundesregierung gefördert werden. Erklärtes Ziel der Bundesregierung ist es, quantifizierte Ziele zu beschließen und Indikatoren zu vereinbaren. Ein erster Entwurf für einen Satz von etwa 50-60 Nachhaltigkeitsindikatoren wurde im November 2001 vom Staatssekretärausschuss beschlossen.

Das aktuelle Konzept der Bundesregierung geht ab von der Gliederung der Nachhaltigkeit in ökonomische/ökologische/soziale/institutionelle Aspekte und verwendet stattdessen folgende Gliederung (Bury 2001), (Bundesregierung 2002):

1. Gerechtigkeit zwischen den Generationen (z.B. Schuldenabbau, Rentenreform, sparsamer Umgang mit

natürlichen Ressourcen),

2. Lebensqualität (z.B. intakte Landschaft, Schulen, Städte, Kultur, ländlicher Raum),
3. sozialer Zusammenhalt (z.B. gesellschaftliche Solidarität, Teilhabe an Entwicklungen),
4. internationale Verantwortung.

Rat für Nachhaltige Entwicklung

In den Rat für Nachhaltige Entwicklung wurden 17 Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens vom Bundeskanzler berufen. Seine Aufgaben sind (RNE 2001):

- Beiträge für die nationale Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung zu entwickeln,
- konkrete Handlungsfelder zu benennen und Projekte vorzuschlagen, mit denen die Nachhaltigkeit in praktische Politik umgesetzt werden kann und
- den gesellschaftlichen Dialog zur Nachhaltigkeit unter Einbeziehung möglichst vieler Menschen und Gruppierungen in Gang zu bringen.

In seiner konstituierenden Sitzung im April 2001 hat der Nachhaltigkeitsrat drei Arbeitsgruppen gebildet: „Energie und Klima“, „Mobilität“ sowie „Landwirtschaft, Ernährung, Gesundheit und Umwelt“. Eine erste öffentliche Veranstaltung fand im September 2001 zum Thema „Nachhaltige Entwicklung: Vom Schlagwort zur politischen Strategie“ statt, wobei hier vor allem noch Anregungen gesammelt wurden.

Umweltministerkonferenz und Bund-Länder-Arbeitskreis „Nachhaltige Entwicklung“

Auf der 56. Umweltministerkonferenz im Mai 2001 in Bremen wurde die Diskussion zum Stand der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie unter dem Aspekt der Arbeiten des Bundes und der Anforderungen der Länder fortgesetzt. Die Maßnahmen des Bundes wurden begrüßt und folgende Gesichtspunkte herausgestellt:

- Einbindung der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie in die europäische Entwicklung im Sinne des 6. Umweltaktionsprogrammes der EU.
- Einbeziehung der vielfältigsten

Vorarbeiten und Kenntnisse aus der Länder- und kommunalen Ebene in die Bundesaktivitäten.

- Notwendigkeit der Formulierung konkreter, nachvollziehbarer, aussagekräftiger Qualitätsziele für die verschiedenen politischen Handlungsfelder und Entwicklung von allgemein akzeptierten Umsetzungsvorschlägen.
- Entwicklung eines nationalen Nachhaltigkeitsindikatoren-Satzes in enger Kooperation mit den Ländern unter Beachtung der Gesichtspunkte Datenverfügbarkeit, Aussagekraft, Praxisbezug, Praktikabilität u.a. mit dem Ziel, durch einige wenige Indikatoren die Vergleichbarkeit zu wirtschaftlichen oder sozialen Indikatoren herzustellen und eine geeignete Basis für die Kommunikation mit der Öffentlichkeit zu schaffen.

Für den Informationsaustausch zwischen den Ländern und der Bundesebene und die Vernetzung der Nachhaltigkeitsstrategien wurde der Bund-Länder-Arbeitskreis Nachhaltige Entwicklung (BLAK-NE) gegründet. Als Schwerpunktthemen wurden in Anlehnung an das Bundesprogramm festgelegt:

- Klimaschutz und Energiepolitik,
- Umweltverträgliche Mobilität,
- Umwelt, Ernährung, Gesundheit,
- Ressourcenschutz und Kreislaufwirtschaft,
- Flächennutzung und Bodenbewirtschaftung.

Die konstituierende Sitzung des BLAK-NE fand unter dem Vorsitz von Hamburg am 19. und 20. September 2001 in Hamburg statt, wenige Tage später beschäftigte sich auch der BLAK „Umwelthinformationssysteme“ am 27. September 2001 in Kiel im Rahmen eines Workshops mit der Frage der Umweltindikatoren und deren Anforderungen und Auswirkungen auf die Umweltinformationsstrategie von Bund und Ländern.

Auf der Sitzung des BLAK „Nachhaltige Entwicklung“ wurde u.a. folgendes Arbeitsprogramm beschlossen:

- Erarbeitung einer Systematik für die Aufbereitung der Informationen; regelmäßige Fortschreibung des Informationsaustausches; Organisation eines wechselseitigen Lernprozesses;

Tabelle 2a: Umweltindikatoren der Länderinitiative Kernindikatoren Umwelt (LIKI, unverfentlich) Indikator-Nr. 1-10

Nr.	Themenbereich	Indikator	Einheit	Berechnungs- vorschrift	Erhebungs- intervall	Bemerkungen
	Boden					
1		Flächenverbrauch (als Siedlungs- und Verkehrsfläche)	ha/Tag	ha/Tag		
	Wasser					
2		Nitratgehalt des Grundwassers	50 mg/l	% Messstellen > 50 mg/l		
3		Gewässergüteklasse	%	Anteil der Fließstrecken am Fließgewässernetz \geq Güteklasse II in %	jährlich	
	Luft					
4		Ozonbelastung	%	% Messstellen 8-h-Werte eines Tages > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
5		Luftguteindex	dimensionslos	s. Anlage		ersatzweise PM_{10} -Messung [% Messstellen > 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	Natur und Landschaft					
6		Anteil der Naturschutzgebiete inkl. Nationalparks ergänzt (falls vor-handen) um FFH-Flächen, Bio-spharenreservate und 28er Biotope	%	% der Landesfläche	jährlich	
7		Anzahl unzerschnittene, verkehrsarme Räume	n	Def. BfN		Zeitreihe wünschenswert
8		Bestandsentwicklung ausgewählter Arten (z. B. Vogelarten der Normallandschaft, Brutvogel o. a.)	n	n. Vorgabe des Naturschutzes	1-5-jährlich	
	Klima und Energie					
9		CO_2 -Emissionen	t/a		jährlich	wünschenswert CO_2 -äquivalent
10		Primärenergieverbrauch inkl. ausgew. Anteil regenerativer Energie	SKt/a	SKt/a	jährlich	

Tabelle 2b: Umweltindikatoren der Länderinitiative Kernindikatoren Umwelt (LIKI, unveröffentlicht) Indikator-Nr. 11-18

Nr.	Themenbereich	Indikator	Einheit	Berechnungsvorschrift	Erhebungsintervall	Bemerkungen
	Lärm					
11		Anteil der Betroffenen einer Lärmbe-las-tung >65 dB(A) (nachts >55 dB(A))	%	s. laufendes Forschungs-projekt	2-jährig	
	Verkehr					
12		Verkehrsaufkommen (Personen und Güter) nach Verkehrsträgern	Pkm/a und Tkm/a		jährlich	
	Land- und Forstwirtschaft					
13		Anteil der Flächen mit ökologischer Land-wirtschaft	%	Anteil der landw. Nutz-fläche	jährlich	
14		Waldschadensfläche der Stufen 2 und größer	%	Anteil der Waldfläche	jährlich	
	Industrie/ Gewerbe/Siedlung					
15		Säureindex aus SO ₂ , NO _x und NH ₃ -Emis-sionen	Säure-äquivalent	s. Anlage	jährlich	ersatzweise die Einzelemis-sion [t/a]
16		Siedlungsabfall und Sondermüll	kg/EW-a und t/a	kg/EW-a und t/a	jährlich	
17		Anzahl Ökoaudit-zertifizierter Betriebe	n	Auditverordnung		wünschenswert Anzahl Beschäftigte
	Ressourcen-produktivität					
18		Energieproduktivität (Bruttoinland-produkt/Primärenergieverbrauch)	DM/SKE	DM/SKE		
-		Wasser- und Rohstoffproduktivität				wünschenswert

- Bereitstellung ausgewählter und aufbereiteter Informationen über die Aktivitäten von Bund, Ländern und gegebenenfalls weiteren Institutionen für die Öffentlichkeit im Internet;
- Erarbeitung einer Bestandsaufnahme zu vorhandenen umweltbezogenen Qualitäts- und Handlungszielen und Indikatoren der Länder und des Bundes im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategien; Ermittlung eines möglichen Kernbereichs von Gemeinsamkeiten für die oben genannten Schwerpunktthemen;
- Erarbeitung eines Sets von Kernindikatoren der Länder und des Bundes vorrangig zu den 5 Schwerpunktthemen.

3.3 Länderinitiative Kernindikatoren Umwelt

Aus der Erkenntnis heraus, dass die Indikatorensysteme der Bundesländer zumindest in einem bestimmten Kernbereich kompatibel zueinander, wenn nicht sogar identisch sein müssten, hat sich im Februar 2001 eine Arbeitsgruppe aus Vertretern der entsprechenden Institutionen der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen, Saarland, Sachsen und Thüringen gebildet und einen gemeinsamen Vorschlag für einen Umweltindikatorensatz auf Länderebene im April 2001 in Kassel erarbeitet. Für die Themenbereiche:

- Boden,
- Wasser,
- Luft,
- Natur und Landschaft,
- Klima und Energie,
- Lärm,
- Verkehr,
- Land- und Forstwirtschaft,
- Industrie/Gewerbe/Siedlung und
- Ressourcenproduktivität

wurde ein Satz von 18 Kernindikatoren einschließlich Messeinheit und Erhebungsintervall vorgeschlagen. Ziele konnten auf dieser Ebene nicht benannt werden, sind aber zur Operationalisierung des Konzeptes zwingend erforderlich. Der aktuelle Stand kann Tabelle 2 entnommen werden.

Unter der organisatorischen Leitung des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie wurde das Ergebnis der

Abstimmung der Landesämter sowohl dem BLAK-NE wie auch dem BLAK-UIS vorgestellt. Ergänzungen beim Kernindikatorensatz und bei länderspezifischen Sondersituationen sind notwendig und möglich. Aus Sicht der beteiligten Landesämter stellt der Vorschlag jedoch eine gute Basis für weitere Abstimmungen und Vereinbarungen für ein deutschlandweites Umweltindikatorensystem dar. Entsprechende Arbeitsschritte wurden durch den BLAK-NE in Form der Einrichtung eines entsprechenden sogenannten Kernteams eingeleitet.

4 Umweltindikatoren für Niedersachsen

Auf der Basis des Landesprogramms „Nachhaltige Entwicklung in Niedersachsen“ wurde das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ) 1998 vom Niedersächsischen Umweltministerium mit der Entwicklung von Umweltindikatoren beauftragt. Die Bearbeitung erfolgt in der interdisziplinären Funktionalen Arbeitsgruppe „Nachhaltigkeit/ Umweltqualität“; zum Vorgehen vgl. Abb. 2.

In der Entwicklungsphase standen Informationssammlung und Erfahrungsaustausch im Vordergrund. Erster Höhepunkt war ein Workshop im November 1998 (NLÖ 1999) mit nationaler und europäischer Beteiligung.

Um die Anwendbarkeit und Praktikabilität der vorgeschlagenen Indikatoren nachzuweisen, wurden 21 von ihnen in einer Testphase erprobt.

In der Testphase wurde auch eine einheitliche Darstellungsform für alle Indikatoren entwickelt. Ein kurzes steckbriefartiges Kennblatt enthält für jeden Indikator

- Beschreibung des abzubildenden Themas bzw. Problems,
 - Relevanz des Indikators,
 - grafische Darstellung, immer in Zeitreihen (möglichst weit zurückreichend),
 - Trendaussage,
 - Bezug zu Zielaussagen, wo möglich.
- Dieses „Kennblatt“ ist zur raschen Information der Politik und der Öffentlichkeit gedacht. Zur Nachvollziehbarkeit für diejenigen, die sich intensiver mit dem Thema befassen möchten, folgen zu jedem Indikator ausführlichere Erläute-

rungen mit Hinweisen zu Methodik und Datenherkunft, zu Zielaussagen, zur Einschätzung des Indikators und zu Literatur und Quellen.

Schon während ihrer Entwicklung wurden die Indikatorenvorschläge des NLÖ für Niedersachsen fachlich breit diskutiert auf Sonderveranstaltungen, Fachforen, mit anderen Bundesländern oder auch dem Niedersächsischen Umweltministerium sowie der Staatskanzlei. Ein wichtiger Schritt war die Aufnahme des Sachstandes und Darstellung von 10 Testindikatoren in den aktuellen niedersächsischen Umweltbericht 2001 (NMU, NLÖ 2001).

In der weiteren Diskussion wurde ein Kernindikatorensatz für Niedersachsen entwickelt, der 17 aktuell erfassbare Indikatoren enthält. Prinzip bei der Auswahl war, für jedes der für Niedersachsen als relevant angesehenen Themenfelder mindestens einen Indikator zu benennen. Einen Überblick über die Kernindikatoren gibt Tabelle 3.

Wichtige Bausteine zur Etablierung des Indikatorensystems waren der Statusbericht (NLÖ 2002) und das Statusseminar vom Februar 2002, bei dem die bisherigen Arbeitsergebnisse mit der interessierten Fachöffentlichkeit diskutiert wurden sowie die Teilnahme an weiteren Informationsveranstaltungen und wissenschaftlichen Tagungen (z.B. Schilling, Schupp 2002).

Für alle fertig erstellten Indikatoren sind Infografiken erarbeitet worden; sie werden für Presseinformationen genutzt bzw. sind ins Internet eingestellt (www.nloe.de, dort unter „Nachhaltige Entwicklung“). Das Indikatorensystem kann nun kontinuierlich angewendet und genutzt werden, wobei es nicht als statisches System anzusehen ist, sondern einer permanenten Optimierung unterliegt.

Die Entwicklung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren geht momentan überall sehr dynamisch voran. Zurzeit werden intensive Fachdiskussionen mit anderen Bundesländern sowie den Institutionen des Bundes über die Länderinitiative für einen gemeinsamen Satz von Kernindikatoren und den Bund-Länder-Arbeitskreis Nachhaltige Entwicklung geführt. Auch mit der Europäischen Union muss eine verstärkte Rückkopplung und

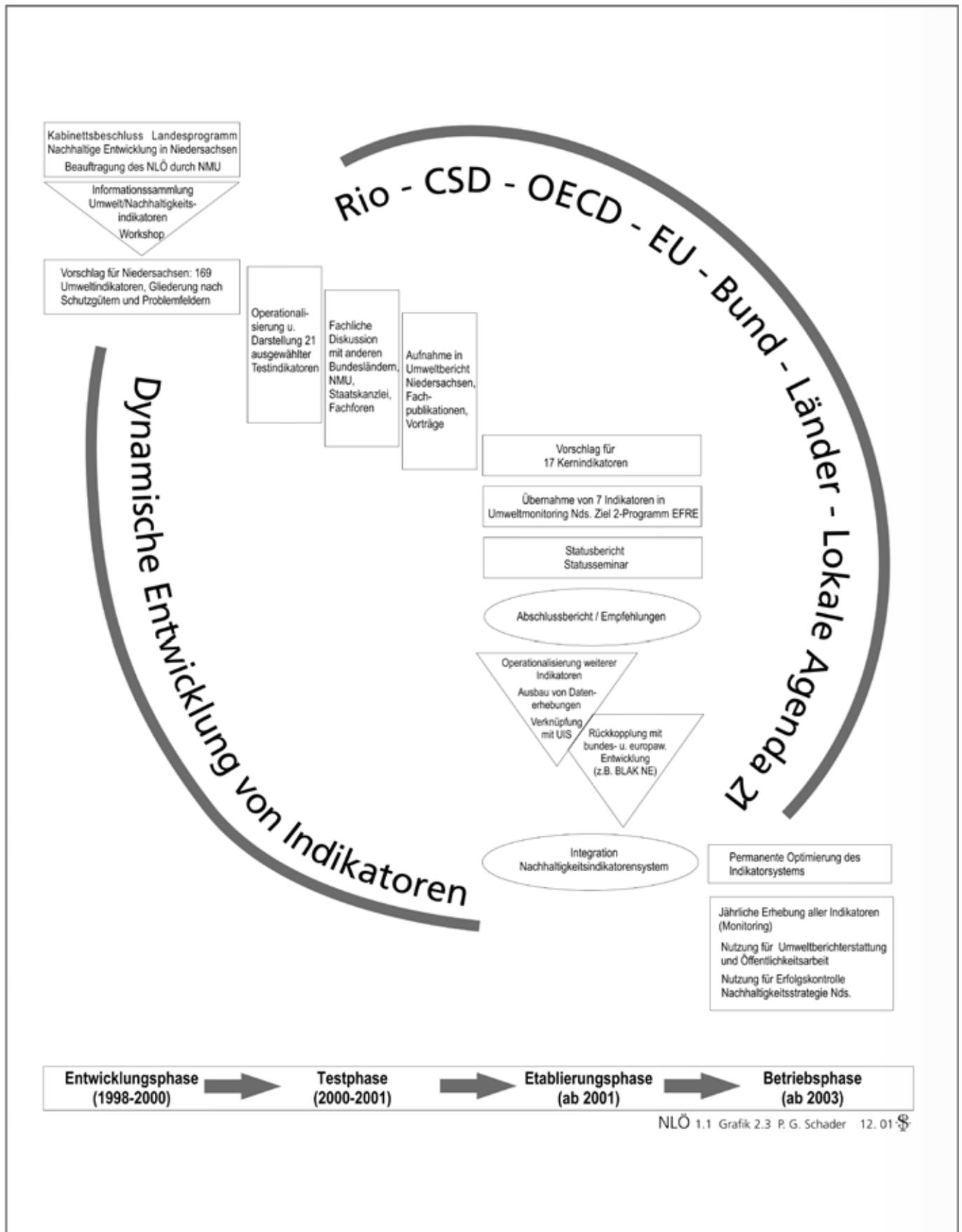


Abb. 2: Entwicklung von Umweltindikatoren für Niedersachsen

Tabelle 3: Umweltindikatoren Niedersachsen: Vorschlag für 17 Kernindikatoren

Themenbereich	Indikator	Dimension
Eutrophierung	• Stickstoff-Einträge in die Nordsee aus Elbe, Weser und Ems	• t / a
Versauerung	• Saure Niederschläge	• Eq/ha/a
Toxische Kontamination	• Atmosphärische Schwermetallniederschläge	• (Index, dimensionslos)
Abfall	• Siedlungsabfall-Aufkommen	• t / a
Biologische Vielfalt, Landschaft	• Vogelarten der Normallandschaft • Vorrangflächen für Naturschutz	• (Index, %) • %
Gewässerressourcen, Gewässerqualität	• Nitratgehalte im Grundwasser • Strukturgüte (Naturnähe) von Fließgewässern	• mg/l • %
Bodenqualität, Bodenressourcen	• Flächenverbrauch/Versiegelung • Anteil des ökologischen Landbaus	• ha / d • %
Luftqualität - Schutz der menschlichen Gesundheit	• Luftverunreinigung	• (Index, dimensionslos)
Luftqualität - Schutz der Erdatmosphäre	• CO ₂ -Emissionen	• t / E / a
Radioaktivität, Strahlenbelastung	• Radioaktive Abfallmengen	• t / a
Fischressourcen	• Fischbestände in der Nordsee (Leitarten)	• (Index, dimensionslos)
Energie und Verkehr	• Energieproduktivität • Verkehrsaufkommen (Personen und Güter) nach Verkehrsträgern	• Mrd. € / PJ / a • P-km / a, t-km / a
Sozio-ökonomische Indikatoren	• Unternehmen mit zertifiziertem Management nach EU-Öko-Audit	• (Anzahl, dimensionslos)

Einbindung stattfinden. Eine horizontale und vertikale Harmonisierung der Indikatorensysteme ist dabei, soweit sinnvoll und möglich, das anzustrebende Ziel.

5 Ausblick

Mit den neu entwickelten Umweltindikatoren ist der Mangel behoben, dass man für soziale und wirtschaftliche Belange schon lange mit allgemein akzeptier-

ten Zahlen argumentiert, während für Umweltaspekte kaum aussagekräftige Kenngrößen existierten. Insofern ist es ein Fortschritt für die Wahrnehmung und auch die Berücksichtigung von Umweltbelangen, wenn jetzt Umweltindikatoren neben die bisher vorhandenen Indikatoren treten.

Die Existenz von Umweltindikatoren ist eine Voraussetzung für die Entwicklung eines Systems von Nachhaltigkeits-

indikatoren. Nachhaltigkeitsindikatoren sind jedoch mehr als eine bloße Nebeneinanderstellung von Umweltindikatoren neben soziale und ökonomische Indikatoren, denn Nachhaltige Entwicklung strebt ja gerade eine Überwindung der isolierten Betrachtung dieser Bereiche an. Eine besondere Rolle spielen dabei Indikatoren, die die gegenseitige Durchdringung aller drei Dimensionen der Nachhaltigkeit charakterisieren. Dies sind zum einen Ef-

fizienz-Indikatoren (z.B. Energieproduktivität oder Rohstoffproduktivität). Zum Anderen sind hier die Indikatoren zu nennen, die ein Maß für die Integration der Umweltaspekte in verschiedene Politikbereiche bilden, denn die Integration der Umweltbelange in alle Politikbereiche ist ein zentraler Bestandteil der Nachhaltigkeitsstrategien. Vorbilder sind die sektoralen Indikatoren der Europäischen Umweltagentur.

Zu prüfen ist, bei welchen Indikatoren evtl. eine regionalisierte Betrachtung sinnvoll wäre. Für Niedersachsen wären dies zum Beispiel der Küstenschutz in Verbindung mit dem Schutz der Nordsee sowie die Probleme, die im Zusammenhang mit dem größten in Deutschland vorkommenden Intensivtierhaltungsgebiet im Raum Vechta/Cloppenburg aufgetreten sind. In beiden Fällen sollten Indikatorsätze zur Politikunterstützung vereinbart werden, die zur Lösung der dringendsten Umweltbeeinträchtigungen beitragen können. Im Intensivtierhaltungsgebiet könnten sich die Indikatoren beispielsweise auf die Verringerung der Nitrat-, Pflanzenschutzmittel- und Tierarzneimittelinträge in Boden und Gewässer, die Reduzierung von Ammoniakemissionen in die Luft mit der damit verbundenen Eingrenzung der Geruchsbelästigung sowie die Einführung von geeigneten Maßnahmen zum Tierschutz beziehen.

Umweltindikatoren können darüber hinaus ein Motor für die Bildung von Handlungszielen sein. Die aggregierten Informationen erlauben allgemein verständliche Aussagen zu Handlungsbedarf, Erfolgen und Trends und fördern so die umweltpolitische Information, Bildung und Kommunikation. Die Indikatorendiskussion belebt die Umweltzieldiskussion derzeit in entscheidendem Maße.

6 Literatur

BMUNR (2000): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Hrsg., Erprobung der CSD-Nachhaltigkeitsindikatoren in Deutschland, Berlin, 2000

Bosch (2001): Bosch, P., European Environment Agency, The indicator approach of the European Environment Agency, Copenhagen, Vortragsmskrpt. für BLAK UIS, Kiel, 2001

BUND (1996): Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Misereor (Hrsg.), Zukunftsfähiges Deutschland, Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung, Birkhäuser Verlag, Basel, 1996

Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland - Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Berlin, 2002

Bury (2001): Bury, H. M., Bundeskanzleramt, Die politischen Ziele der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung und der Weg bis Johannesburg 2002, Vortrag bei der Veranstaltung des Rats für Nachhaltige Entwicklung „Nachhaltige Entwicklung: Vom Schlagwort zur politischen Strategie“ am 28.09.2001, Berlin, http://www.bundesregierung.de/top/sonstige/Schwerpunkte/Nachhaltige_Entwicklung/Rede_von_StM_Bury_am_28.09.01/ix7358_58180.htm

BW (1997): Ministerium für Umwelt und Verkehr, Landesanstalt für Umweltschutz, Baden-Württemberg, Umweltdaten 95/96, Karlsruhe, 1997

BW (2000): Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, et al. (Hrsg.), Hans Diefenbacher et al., Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. (FEST), Leitfaden Indikatoren im Rahmen einer lokalen Agenda 21, Heidelberg, 2000

CSD (2001): UN-Commission of Sustainable Development CSD, <http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/indisd-mg2001.pdf>, Liste von Nachhaltigkeitsindikatoren der CSD, New York, 2001

EEA (2002): European Environment Agency (EEA), Environmental signals 2002, Environmental assessment report, Copenhagen, 2002

EU (2001 (a)): Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Mitteilung der Kommission, Nachhaltige Entwicklung in Europa für eine bessere Welt: Strategie der Europäischen Union für eine nachhaltige Entwicklung, KOM (2001) 264, Brüssel, 2001

EU (2001 (b)): Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Mitteilung an den Rat, das Europäische Parlament... zum sechsten Aktionsprogramm für die Umwelt, Umwelt 2010: Unsere Zukunft liegt in unserer Hand, KOM (2001) 31, 2001/0029 (COD), Brüssel, 2001

NLÖ (1999): Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Hrsg.), Tagungsbericht Workshop Umwelt-/Nachhaltigkeitsindikatoren 4. und 5.11.1998, Nachhaltiges Niedersachsen Nr. 8, Hildesheim, 1999

NLÖ (2002): Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Hrsg.), Entwicklung von Umweltindikatoren in Niedersachsen, Statusbericht, Nachhaltiges Niedersachsen Nr. 19, Hildesheim, 2002

NMU, NLÖ (2001): Niedersächsisches Umweltministerium, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Umweltbericht 2001, Hannover, Hildesheim, 2001

OECD (1994): Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD): Environmental Indicators-OECD Core Set, Paris, 1994

OECD (1998): Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD): Towards Sustainable Development, Environmental Indicators, Paris, 1998

OECD (2001): Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD): 10 Indicators for the Environment, Paris, 2001

RNE (2001): Rat für Nachhaltige Entwicklung, www.nachhaltigkeitsrat.de, Berlin, 2001

Schilling, J., Schupp, D. (2002): Die Entwicklung von Umweltindikatoren für das Land Niedersachsen, Proceedings Dachverband Agrarforschung (DAF), Umweltindikatoren für eine umweltverträgliche Land- und Forstwirtschaft, 24. und 25.10.2002 Braunschweig, Frankfurt, 2002

SRU (1998): Der Rat von Sachverständigen

- für Umweltfragen, Umweltgutachten 1998, Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart, 1998
- SRU* (2000): Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Umweltgutachten 2000, Schritte ins nächste Jahrtausend, Wiesbaden, 2000
- StBA* (1998 (a)): Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Wiesbaden, 1998
- StBA* (1998 (b)): Statistisches Bundesamt, Hrsg., Entwicklung eines Indikatorensystems für den Zustand der Umwelt in der Bundesrepublik Deutschland mit Praxistest für ausgewählte Indikatoren und Bezugsräume, Heft 5 der Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden, 1998
- TA* (1996): Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (Hrsg.); Pfeifer, G.; Renn, O. Ein Indikatorensystem zur Messung einer nachhaltigen Entwicklung in Baden-Württemberg, Arbeitsbericht Nr. 64, Stuttgart, 1996
- TA* (2002): Akademie für Technikfolgenabschätzung Baden-Württemberg (Hrsg.); Morosini, M. et al., Umweltindikatoren Band 1 bis 3, Arbeitsbericht Nr. 185, Stuttgart, 2002
- UBA* (2001): Umweltbundesamt, Konkretisierung des Umweltbeobachtungsprogramms im Rahmen eines Stufenkonzeptes der Umweltbeobachtung des Bundes und der Länder, F + E Vorhaben FKZ 29982212, Berlin, 2001
- UMK* (2000): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 55. Umweltministerkonferenz, Bericht des Bundes zum Stand der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, Berlin, 2000
- Walz* (1997): Walz, R. et al., Grundlagen für ein nationales Umweltindikatorensystem, Texte 37/97 des Umweltbundesamtes (Hrsg.), Berlin, 1997

Anschrift des Verfassers:

Dir. u. Prof. Dr.-Ing. Jan Schilling
Niedersächsisches Landesamt
für Ökologie
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim
Tel.Nr.: 05121/509-133
e-mail:
jan.schilling@nloe.niedersachsen.de

Aktuelle Naturschutz-Indikatoren in den Bundesländern und internationalen Indikatorensets

von Doris Schupp

1. Naturschutz-Indikatoren – Chance und Herausforderung

Indikatoren sind ein neues und sehr gefragtes Instrument zur Kommunikation und politischen Steuerung, auch im Zusammenhang des Managements einer Nachhaltigen Entwicklung. Indikatoren-systeme sind in den letzten Jahren auf vielen Ebenen geradezu aus dem Boden geschossen. Bei der inzwischen existierenden Vielfalt an Indikatormodellen muss deshalb, um Missverständnisse zu vermeiden, der Kontext geklärt werden: Um welche Art von Indikatoren handelt es sich jeweils, wie sind sie einzuordnen, welche Aufgabe haben sie?

Grundsätzlich muss unterschieden werden zwischen

- Indikatoren, die auf spezielle Fragestellungen oder Programme bezogen sind: z. B. Indikatoren zur Evaluation von Förderprogrammen, Indikatoren zur Integration von Umweltaspekten in politische Sektoren wie z. B. Agrar-Umweltindikatoren, Indikatoren zur nachhaltigen Raumentwicklung, und
- Indikatoren, die einen Gesamtüberblick über die wichtigsten Trends bieten sollen.

Nur letztere sind Thema dieser Tagung.

Wenn die aktuelle Indikatorendiskussion genutzt wird, um auch den Naturschutz durch Indikatoren zu kommunizieren, bietet sich eine große Chance, das politische Gewicht des Naturschutzes zu verbessern. Diese Chance kann nur genutzt werden, indem wirklich gute Indikatoren für Naturschutz entwickelt und etabliert werden. Dazu braucht es gedankliche Klarheit, Pragmatismus und Mut.

Definition

Als Naturschutz-Indikatoren wird die Teilmenge von Umweltindikatoren oder Nachhaltigkeitsindikatoren bezeichnet, die Aufgaben des Naturschutzes im engeren Sinne abbilden, vor allem

- Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume
- Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie Erholungswert von Natur und Landschaft.

Hier nicht näher betrachtet werden die Indikatoren zu Naturgütern und zur Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, die i.d.R. anderen Themenbereichen zugeordnet werden, z.B. Qualität von Boden, Wasser, Luft, Waldzustand, Flächenverbrauch usw.

2. Internationale und nationale Naturschutz-Indikatoren

Die im Beitrag von SCHILLING (2003) vorgestellten bisher entwickelten Indikatorensets der Vereinten Nationen (Kommission für nachhaltige Entwicklung, UN-CSD), der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), der Europäischen Union (EU mit Europäischer Umweltagentur EEA) und des Umweltbundesamts (UBA) enthalten nur wenige, keine repräsentativen oder gar keine Naturschutz-Indikatoren. Mehrfach genannt werden Fläche von Schlüssel-Ökosystemen, Anteil geschützter Flächen, Bestände ausgewählter Arten, Anteil gefährdeter Arten.

UN - CSD 2001

58 Nachhaltigkeitsindikatoren, darin für Biodiversity:

- Area of Selected Key Ecosystems
- Protected Area as a Percent of Total Area
- Abundance of Selected Key Species

Abb. 2: Naturschutz-Indikatoren der UN Commission on Sustainable Development (CSD 2001)

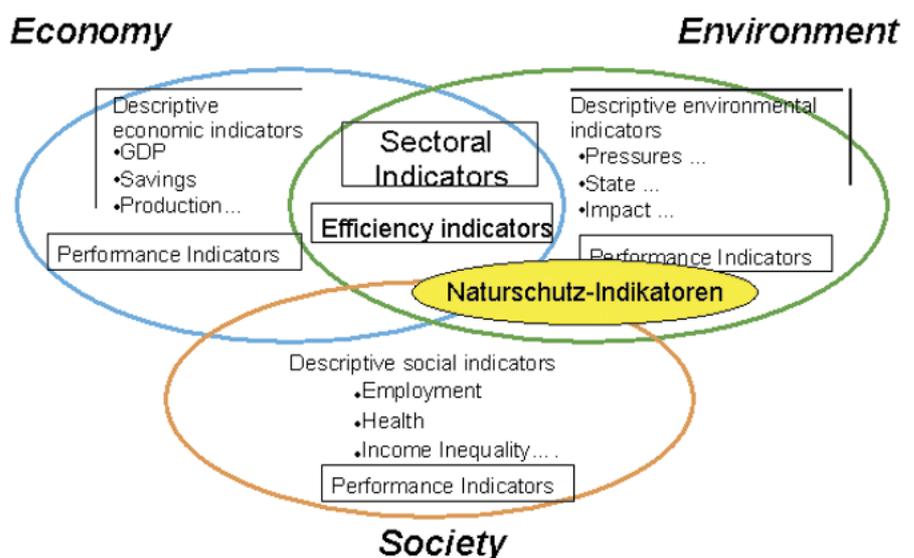


Abb. 1: Naturschutz-Indikatoren als Teilmenge in Systemen von Umweltindikatoren und Nachhaltigkeitsindikatoren (nach BOSCH 2001, verändert)

OECD 2001

10 Schlüsselindikatoren, darin für Biodiversity:

- Threatened Species (% of total species assessed)

Weitere Indikatoren:

- Habitat alteration and land conversion from natural state
- Area of key ecosystems
- Protected areas as % of national territory (IUCN-Kategorien I-II / III-VI)

Mittelfristig zu entwickeln: Arten- und Habitat- oder Ökosystemvielfalt

Abb. 3: Naturschutz-Indikatoren der Organization for Economic Cooperation and Development (OECD 2001)

Allerdings ist zu bedenken, dass die Formulierung eines Indikatorvorschlags, auch wenn er gut klingt, noch lange nicht bedeutet, dass er auch bereits operationalisiert ist. Die meisten der internationalen Indikatorvorschläge für Naturschutz können bisher aufgrund von Problemen mit Methoden und Datenverfügbarkeit noch gar nicht oder nur in sehr vorläufiger, unbefriedigender Form berechnet werden. Abb. 4 beispielsweise

zeigt den Vorschlag für einen Schlüsselindikator „Gefährdete Arten“ der OECD von 2001. Es handelt sich hier mitnichten um eine Darstellung, die die wissenschaftlichen, funktionalen und pragmatischen Anforderungen an einen Indikator erfüllt (vgl. Abb. 5). Die bloße Nebeneinanderstellung der Gefährdungsanteile von Säugetieren, Vögeln und Gefäßpflanzen in den verschiedenen Ländern erfüllt nicht die Ansprüche, die an einen Indikator zu stellen wären. Die wichtigsten Kritikpunkte an diesem Indikatorenvorschlag sind:

- Fehlende Aggregation, deshalb keine Gesamtaussage zur Gefährdung von Arten (was fängt z.B. der Betrachter mit der Tatsache an, dass in Ungarn die Säugetiere einen besonders hohen Gefährdungsgrad haben, Vögel hingegen eher im Durchschnitt aller Länder liegen?)
- Unklarheit, ob die ausgewählten Artengruppen repräsentativ für die Gefährdungssituation aller Arten sind (vermutlich wurden sie allein aufgrund der Datenverfügbarkeit ausgewählt)
- Zweifel, ob in allen Ländern einheitliche Einstufungskriterien verwendet

wurden

- Unklarheit über den Zeitpunkt der jeweiligen Gefährdungsbeurteilung
 - Fehlender Überblick, keine plakative Gesamtaussage, zu viel Detailinformation, deshalb schwer zu erfassen (wie würde man die Aussage des Indikators in einem Satz wiedergeben?)
 - Darstellung als Zeitreihe zur Entwicklung der Gefährdungssituation aufgrund fehlender Aggregation unmöglich.
 - Fehlender Bezug zur Zielaussage
- Positiv ist der recht hohe Anteil an Zustands-Indikatoren bei den Vorschlägen der UN und OECD (vgl. Typisierung in Abb. 6). Die von der OECD eingeführte gedankliche Unterscheidung von Indikatoren nach Antriebs-, Zustands- und Maßnahmenindikatoren (Pressure, State, Response), deren Entwicklung nicht immer synchron verläuft, ist sehr hilfreich. Zum Beispiel sagt der Flächenanteil von Schutzgebieten als Maßnahmenindikator aus, wie viele Schutzgebiete ausgewiesen wurden, also welche Anstrengungen zum Naturschutz unternommen worden sind. Der Indikator – und deshalb ist er als alleiniger Schlüsselindikator für Natur-

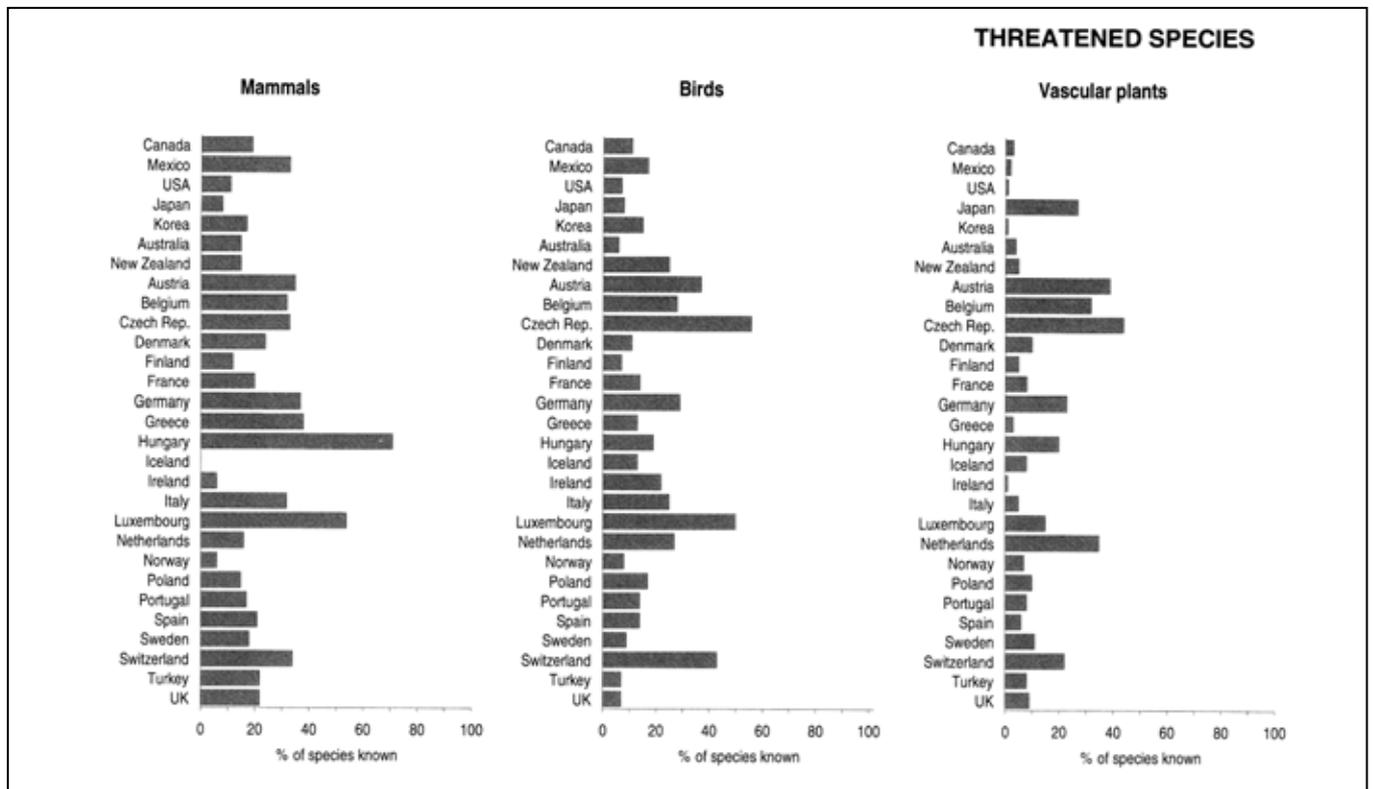


Abb. 4: Vorschlag der OECD für Schlüsselindikator „Gefährdete Arten“ (OECD 2001)

Wissenschaftlich	Funktional	Pragmatisch
<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung ökologischer Zusammenhänge • Transparenz Reproduzierbarkeit • Zugänglichkeit für Problemanalyse • Aggregationsmöglichkeiten (Indexbildung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verständlichkeit, Überblickscharakter • Anknüpfen an gesellschaftlich relevante Diskussionen • Umweltpolitische Relevanz • Existenz von Zeitreihen • Nationale und internationale Kompatibilität 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertretbarer Aufwand • Kurzfristige Realisierbarkeit • Datenverfügbarkeit • Tendenzaussagemöglichkeit • Bezug zu Zielaussagen

Abb. 5: Anforderungen an Umweltindikatorensysteme. – Aus: NLÖ 2002: 31, nach Walz 1997, erweitert.

schutz nicht geeignet - ermöglicht aber keinerlei Schlussfolgerung über deren tatsächlichen Zustand. Sets von Umweltindikatoren sollten immer genügend aussagekräftige Zustandsindikatoren beinhalten.

Auf der europäischen Ebene gibt es derzeit mehrere Indikatorensets. Zu nennen sind einerseits die EU-Strukturindikatoren. Diese werden dem Europäischen Rat jährlich bei seinem Frühjahrstreffen vorgelegt, um die Entwicklung der EU-Länder zusammenfassend zu beurteilen und steuern zu können. Sie dienen „als Instrument für Überwachung, Benchmarking und Gruppenzwang“ (EU 2001a). Die ursprünglich rein wirtschaftlichen Indikatoren sind 2002 um zunächst 7 Umweltindikatoren (von insgesamt 42) ergänzt worden. Weitere Umweltindikatoren sollen entwickelt werden; dazu gehört

ein Indikator für Biodiversität, der bisher völlig fehlt.

Die Europäische Umweltagentur gibt seit 2000 jährliche indikatorgestützte Umweltberichte, die „Environmental Signals“, heraus (EEA 2000, 2001, 2002). Unter den etwa 70 Umweltindikatoren gibt es bislang keinen „overall indicator for biodiversity for Europe“, stattdessen werden einzelne Lebensräume exemplarisch anhand unterschiedlicher Kenngrößen charakterisiert (2000: Wetlands, 2001: Grasslands, 2002: Forests). Am Beispiel der ‚Signals‘ aus 2002 sollen die hier aufgeführten Indikatoren und deren zusammenfassende Bewertung der Entwicklung positiv (+) oder negativ (-) wiedergegeben werden. Als Indikatoren für Natur und biologische Vielfalt finden sich dort in der Kurzfassung:

- Waldressourcen: Jährlicher Holzein-

schlag (+)

- Landressourcen: Flächenverbrauch und Fragmentierung großer Lebensräume (-)
- Emission von Säurebildnern: Emissionstrends und Entfernung vom EU-Ziel für 2010 (+)

In der Langfassung:

- Anteil geschützter Waldflächen (+)
- Emission von Säurebildnern (-)

Diesen Indikatoren folgend, wären für Natur und biologische Vielfalt in der EU unter dem Strich eindeutig positive Entwicklungen zu konstatieren. In vielen anderen Dokumenten, z.B. auch im 6. Umweltaktionsprogramm, kommt die EU jedoch zum entgegengesetzten Schluss, dass nämlich der Verlust an biologischer Vielfalt eines der größten ungelösten Probleme in der Union ist (EU 2001b).

Indikatorotyp	Aussage	Zugehöriger UN- oder OECD-Vorschlag
Antriebsindikatoren	Welche Umweltbelastungen werden durch menschliche Aktivitäten verursacht? (verursachende Faktoren oder Umweltbelastungen)	<ul style="list-style-type: none"> • Habitat alteration and land conversion from natural state
Zustandsindikatoren	Beschreibung der Umweltqualität, problemorientiert in Bezug auf Zielvorgaben, Grenzwerte und Sollzustände	<ul style="list-style-type: none"> • Area of selected key ecosystems • Abundance of selected key species • Threatened species • Area of key ecosystems
Maßnahmenindikatoren	Aktivitäten zur Problemlösung oder deren Erfolg, z. B. Erfüllungsgrad von Reduktionszielen	<ul style="list-style-type: none"> • Protected areas

Abb. 6: Typisierung der Indikatorenvorschläge von UN und OECD nach dem Pressure-State-Response-Modell



Abb. 7: Umweltbarometer und DUX (UBA 2003)

Die bisher benutzten Indikatoren geben also kein zutreffendes Bild für Natur und Landschaft in der EU.

In den ‚Signals‘ des Jahres 2000 fand sich ein Indikator „Ausweisung von Schutzgebieten“ mit der mageren Angabe der Zahl der Flächen. Die Datenbasis ist EU-weit für Naturschutz-Indikatoren zweifellos noch ein riesiges Problem.

Auf Bundesebene sieht es bisher nicht besser aus. In dem vom UBA seit 1999 entwickelten Umweltbarometer und dem daraus errechneten Deutschen Umweltindex DUX fehlt bisher ein Naturschutz-Indikator völlig (Abb. 7).

In der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, die die Bundesregierung im Jahr 2002 vorlegte, werden die Umweltindikatoren des UBA aufgegriffen und weiterentwickelt, was sehr zu begrüßen ist. Zusätzlich ist in die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie auch ein Naturschutz-Indikator aufgenommen worden (Artenvielfalt anhand der Entwicklung der Bestände ausgewählter Tierarten). Der 2002 veröffentlichte, als vorläufig zu betrachtende Indikator weist allerdings noch eine Reihe methodischer Mängel auf und wird z.Zt. in einem F+E-Vorhaben weiter entwickelt, vgl. Beitrag von DOERPINGHAUS (2003). Hierbei fließen über die Teilnahme an der projektbegleitenden Arbeitsgruppe auch die Erfahrungen aus Niedersachsen ein (s.u.).

3. Länder-Indikatoren

Auf Ebene der Bundesländer haben neben Niedersachsen bisher Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg und Sachsen Naturschutz-Indikatoren als Bestandteile von Umweltindikatoren-Sets veröffentlicht, s. Tab. 1.

Zur länderübergreifenden Nutzung von Synergieeffekten sowie um die kommunikativen Vorteile einheitlicher Indikatoren zu nutzen, arbeitet eine Länderinitiative der Umweltlandesämter fast aller Bundesländer (LIKI) seit 2001 an einem einheitlichen Satz von Kernindikatoren für die Umwelt (vgl. Beitrag Schilling 2003). Nach dem aktuellen Stand (November 2003) gehören zu den 23 Kernindikatoren drei Naturschutz-Indikatoren, s. Tab. 2. Das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ) hat in der Länderinitiative die Federführung für diese Naturschutz-Indikatoren.

4. Ausblick

Mit der methodischen Neuentwicklung eines Zustandsindikators sind die Bundesländer und der Bund in Deutschland schon weiter gekommen als viele andere Länder. Dank der konstruktiven Zusammenarbeit von Landesämtern und Bundesamt für Naturschutz ist es erfreulicherweise gelungen, die bishe-

rige Entwicklung von Naturschutzindikatoren bundesweit zu harmonisieren. Vielleicht können die hier gewonnenen Erfahrungen auch auf EU-Ebene eingebracht werden.

Entwicklungsbedarf besteht zum einen noch bei der Weiterentwicklung der vorhandenen Indikatorenvorschläge, s. Tab. 2. Dringlich ist aber auch die Entwicklung neuer Indikatoren zu folgenden Themen:

Indikatoren zur genetischen Vielfalt

Indikatoren zur biologischen Vielfalt bei Nutztieren und Nutzpflanzen gehören bisher in den genannten Indikatorensets nicht zu den Kernindikatoren, sind aber als Teil von spezielleren Agrarumweltindikatorensets vorhanden. Sie müssen qualitativ weiter entwickelt werden (vgl. Wetterich et al. 2003).

Ein Indikator, der die genetischen Veränderungen wildlebender Arten infolge des Inverkehrbringens gentechnisch veränderter Organismen abbildet, wäre äußerst wünschenswert, kann aber erst nach Installation eines entsprechenden Monitorings entwickelt werden. Vorläufig könnte statt eines solchen Zustandsindikators auch die Anbauflächen gentechnisch veränderter Pflanzen als Antriebsindikator Verwendung finden. Weil auch hierzu bisher noch keine Daten vorliegen – ein Anbaukataster soll erst noch aufgebaut werden – hat Niedersachsen zunächst hilfsweise die genehmigten Freisetzungsfächen als vorläufigen Indikator genutzt. Dieser Indikator ist allerdings auch aufgrund der großen Unterschiede in der grundsätzlichen Bewertung der Gentechnik sehr umstritten.

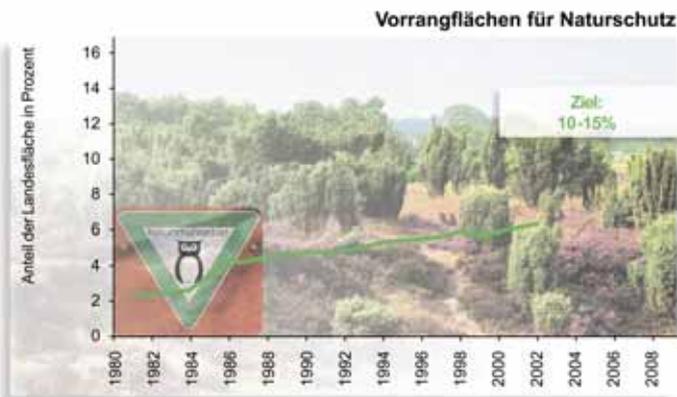
Die Länderinitiative Kernindikatoren hat 2003 einen Indikator „gentechnisch veränderte Organismen“ in die Liste der wichtigsten Umweltindikatoren aufgenommen, für den allerdings eine Methodik erst noch erarbeitet werden muss.

Indikatoren für Landschaftsbild und Naturerleben

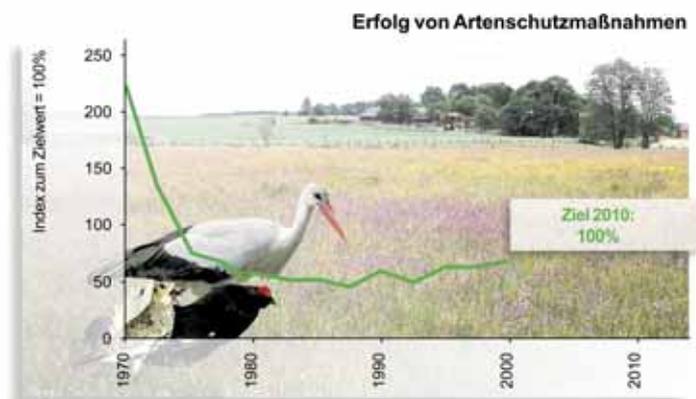
Weiterhin fehlen bisher völlig Naturschutz-Indikatoren zu Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft. Dieses Defizit muss dringend behoben werden, denn dies ist neben dem

Tab. 1: Bisher veröffentlichte Naturschutz-Indikatoren der Bundesländer

Land	Zahl der Umweltindikatoren insgesamt und Jahr der Veröffentlichung	Naturschutz-Indikatoren [A = Antrieb; Z = Zustand; M = Maßnahmenindikator]
Baden-Württemberg 2000 (<i>Ministerium für Umwelt und Verkehr 2000 bzw. Akademie für Technikfolgenabschätzung 2000</i>)	16 Umweltindikatoren 2000	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenanteil von Naturschutzgebieten (in % der Landesfläche) [M] <p><i>zusätzliche Indikatorvorschläge der Akademie für Technikfolgenabschätzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Effektive Lebensraumgröße [A] • Agrarlandschaften: Population Raubwürger [Z] • Dörfer: Population Rauchschwalbe [Z] • Gewässer: Population Zwergdommel [Z] • Felsgebiete: Population Wanderfalke [Z]
Baden-Württemberg 2003 (<i>MUV & LFU 2003</i>)	28 Umweltindikatoren 2003, davon 20 berechnet und 8 in Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Naturschutzflächen [M] • Landschaftszerschneidung [A] • Bestandsentwicklung repräsentativer Arten der Normallandschaften (in Entwicklung) [Z]
Bayern (<i>Bayerisches Staatsministerium 1998</i>)	17 Umweltindikatoren 1998 (z.Zt. vollständige Überarbeitung)	<ul style="list-style-type: none"> • Naturschutzgebiete (Anteil an der Landesfläche) [M]
Niedersachsen (NLÖ 2002)	169 Umweltindikatoren 2001; davon	21 Indikatoren für Biologische Vielfalt, Landschaft (vgl. <i>Schupp 2003</i>)
	17 Kernindikatoren 2001	<ul style="list-style-type: none"> • Vorrangflächen für Naturschutz [M] • Vogelarten der Normallandschaft [Z]
Hamburg (<i>Umweltbehörde 2002 bzw. Umweltbehörde 2001</i>)	43 Umweltindikatoren 2002 für Naturhaushalt, Ressourcenschonung, Klimaschutz, Menschliche Gesundheit und Kommunale Lebensqualität	<ul style="list-style-type: none"> • Ausweisung der gemäß FFH- und EU-Vogelschutzrichtlinie benannten Gebiete als NSG [M] • Flächen der ausgewiesenen NSG [M] • Flächen der ausgewiesenen LSG [M] • Entwicklung der Feldhasenstrecke [Z] • Entwicklung des Bestandes an Fledermäusen, Spatzen und Mauerseglern [Z] • Unter Schutz gestellte Geotope [M] • Naturnähe der Wälder [Z] <p>Weitere Indikatorvorschläge des Hamburger Kursbuchs von 2001, die offensichtlich nicht weiter verfolgt wurden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist/Soll-Vergleich novellierte Schutzgebietsverordnungen [M] • Ist/Soll Vergleich Managementpläne [M] • Ist/Soll-Vergleich Zielarten und Lebensräume [Z] • Ist/Soll-Vergleich Zielarten und Lebensräume in geschützten Lebensräumen [Z] • Entwicklung der Freiflächen [A] • Qualitative Veränderungen der Freiflächen [Z]
Sachsen (<i>Sächsisches Landesamt 2003</i>)	31 Umweltindikatoren 2003	<ul style="list-style-type: none"> • Unzerschnittene verkehrsarme Räume [A] • Bestandstrends der Brutvogelarten [Z] • Naturschutzflächen / Nationalpark [M]



Naturschutzgebiete und die wie Naturschutzgebiete geschützten Teile von Nationalparks und Biosphärenreservat



Bestandsentwicklung von 19 gezielt geschützten Vogelarten



Bestandsentwicklung 24 repräsentativer Vogelarten

Abb. 8-10: Drei niedersächsische Naturschutzindikatoren in grafischer Aufbereitung. Zur Entwicklung von Naturschutzindikatoren in Niedersachsen s. auch den Beitrag von Schlumprecht & Südbek (2003) in diesem Heft sowie Schupp 2003 und Internet: www.nloe.de (unter Hauptthema Nachhaltige Entwicklung; dort auch methodische Details und weiterführende Links). Niedersachsen ist das erste Land, das mit „Vogelarten der Normallandschaft“ (Abb. 10) einen funktionierenden Zustandsindikator entwickelt hat.

Tab. 2: Länderübergreifende Vorschläge für Naturschutz-Indikatoren, erarbeitet von der Länderinitiative für einen gemeinsamen Satz von Kernindikatoren (LIKI), Stand 2003

Indikatorvorschlag	Typ	Definition	Entwicklungsbedarf
Naturschutzflächen	Maßnahmen-indikator	Flächenanteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete, die vorrangig dem Schutzgut „Arten- und Biotopschutz“ dienen. Einbezogen werden: <ul style="list-style-type: none"> • Naturschutzgebiete gemäß § 23 BNatSchG • Nationalparke (nur Kern- und Pflegezonen, die wie NSG geschützt sind) • Biosphärenreservat gemäß § 25 BNatSchG (nur Kern- und Pflegezonen, die wie NSG geschützt sind) Wenn sich verschiedene Schutzkategorien überschneiden, wird der mehrfach geschützte Flächenanteil nur einmal mitgezählt.	Gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG gehören eigentlich dazu, bisher fehlen jedoch den meisten Ländern hierzu Daten. Weitere Überlegungen s. Beitrag <i>Danner</i> (2003)
Landschaftszerschneidung	Antriebsindikator	Anteil der unzerschnittenen verkehrssarmen Räume an der Landesfläche in %. Nach Definition des Bundesamts für Naturschutz werden als unzerschnittene verkehrssarme Räume solche Gebiete gezählt, die <ul style="list-style-type: none"> • eine Mindestgröße von 100 km² haben • von keiner Straße mit einer durchschnittlichen Verkehrsmenge > 1.000 Kfz/24 h durchschnitten werden • von keiner Bahnstrecke durchschnitten werden und • kein Gewässer enthalten, das mehr als die Hälfte des Raums beansprucht 	Diskussion und Entscheidung über methodische Umstellung vom Schwellenwertprinzip auf das Mittelungsprinzip der effektive Maschenweite, s. Beitrag <i>Esswein</i> (2003); Diskussion und Entscheidung über die zu berücksichtigenden Zerschneidungselemente; kürzere Berechnungsintervalle, Berechnung in allen Ländern
Repräsentative Arten	Zustands-indikator	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsentwicklung repräsentativer Arten der Haupt-Lebensraumtypen Agrarland, Wald, Siedlung, Binnengewässer, Küste und Alpen (5 bundeseinheitliche Arten je Haupt-Lebensraumtyp zzgl. Landestypische Arten) • Index zum Ziel 2010 • Gewichtung der Hauptlebensraumtypen nach Flächenanteil 	Berechnung des Indikators in allen Ländern, z.T. noch schlechte Datenlage

Schutz von Arten und Lebensräumen ein gleichwertiges Schutzziel des Bundesnaturschutzgesetzes.

Auch im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung, die durch Nachhaltigkeitsindikatoren abgebildet wird, spielen landschaftliche Identität, Ablesbarkeit historischer Landschaftsentwicklung und regionale Unverwechselbarkeit eine große Rolle, denn Nachhaltige Entwicklung heißt auch

- Befriedigung von Bedürfnissen heute und für künftige Generationen (Naturgenuss und Landschaftserleben sind zweifellos wichtige Bedürfnisse)
- Lebensqualität (auch Naturerleben

und Erholungswert von Natur und Landschaft)

- Sozialer Zusammenhalt (braucht regionale Identifikation)
- Internationale Verantwortung (Menschen aus aller Welt wollen auch künftig typische Landschaften aller Weltregionen erleben können)

Nirgendwo ist bisher ein Indikator für Landschaftsbild und Naturerleben berechnet worden.

Interessante Ideen sind im Schweizerischen Projekt ‚Landschaft 2020‘ entwickelt worden, vgl. Beitrag von *Kohli* (2003b).

Indikatoren - Klasse statt Masse

Abschließend sei an alle, die sich mit Indikatoren befassen, der Appell gerichtet, nicht der Versuchung zu erliegen, immer mehr schöne neue Indikatoren zu entwickeln, sondern sich der Aufgabe zu stellen, die neben wissenschaftlicher Präzision auch harte Disziplin beim Setzen von Prioritäten, Kompromissfähigkeit, Pragmatismus und eine ordentliche Portion Mut erfordert: die Zahl der Indikatoren zu begrenzen und die Indikatoren möglichst weit zu aggregieren, auch wenn bei der Aggregation stets Informationen verloren gehen. Der Informationsverlust bei Aggregation widerstrebt dem

wissenschaftlichen Anspruch eigentlich, muss aber für den Zweck des Überblicks und der Konzentration auf die wichtigsten Aussagen in Kauf genommen. Transparente Indikatorenbeschreibung und mehrstufiges Informationsangebot können diesen Mangel wett machen.

Zur Qualitätskontrolle von Indikatoren sind vor allem die folgenden Fragen hilfreich:

- Werden wirklich die wichtigsten Trends durch die ausgewählten Indikatoren abgebildet?
- Was macht auf der jeweiligen Ebene (weltweit, landesweit oder lokal) Sinn?
- Ist der Indikator methodisch richtig konstruiert, um das zu indizieren, was er soll - d.h. stimmen die Auswahl, die Qualität und die Aggregation der Eingangsdaten?
- Ist der Indikator verständlich und einprägsam?
- Ist der Indikator sensibel genug, um Veränderungen kurz- bis mittelfristig sichtbar zu machen?
- Kann der Indikator mit Zielen verknüpft werden?

Schließlich ist es nach meiner Überzeugung die künftige Hauptaufgabe bei der Weiterentwicklung der Indikatoren, streng auf eine möglichst optimale vertikale und horizontale Harmonisierung der Indikatoren zu achten. Wenn UN, OECD, EU, Länder, Kommunen und NGO's eine Fülle von Indikatoren in stets neuen Variationen entwickeln, würde das eigentlich Ziel von Umweltindikatoren – Reduktion von Komplexität und Etablierung von Kenngrößen, die allgemein anerkannt und permanent wiederholt werden – schnell konterkariert. Auch wenn die Abstimmung mit anderen Akteuren manchmal schwer fällt und man sich ungern von eigenen Ideen trennt – es dient der Sache: Ein Chor wird besser gehört als viele einzelne Rufer.

Literatur

Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (2000): Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg – Statusbericht 2000. – Arbeitsbericht Nr. 173, 120 S., Stuttgart.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (1998): Umweltindikatoren in Bayern. – Umwelt und Entwicklung Bayern 6/98, München. <http://www.umweltministerium.bayern.de/agenda/indikat/indikat.htm> (Zugriff am 5.11.2003)

Bosch, P. (2001): The indicator approach of the European Environment Agency. – Vortragsmanuskript für den BLAK UIS, Kiel.

Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland – unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. – Hrsg. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Berlin, 234 S.

CSD - Commission on Sustainable Development (2001): Liste von Nachhaltigkeitsindikatoren der CSD, New York, <http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/indisd-mg2001.pdf>

Danner, C. (2003): Indikator „Schutzgebiete“ oder „Vorrangflächen“ - welche Gebietskategorien werden dazu gerechnet? – NNA-Berichte 16, H. 2: S. 49-54

DOERPINGHAUS, A. (2003): Der „Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt“. – NNA-Berichte 16, H. 2: S. 71-74

EEA (European Environment Agency, 2000): Environmental signals 2000. – Environmental assessment report No. 6, Copenhagen.

EEA (European Environment Agency, 2001): Environmental signals 2001. – Environmental assessment report No. 8, Copenhagen.

EEA (European Environment Agency, 2002): Environmental signals 2001. – Environmental assessment report No. 9, Copenhagen.

Esswein, H. (2003): Der Grad der Landschaftszerschneidung als Indikator im Naturschutz: Unzerschnittene verkehrssarme Räume (UZR) oder effektive Maschenweite (m_{eff})? – NNA-Berichte 16, H. 2: S. 55-70

EU (Commission of the European Communities, 2001 a): Communication from the Commission, Structural indicators, Brussels.

EU (Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2001 b): Umwelt 2010: Unsere Zukunft liegt in unserer Hand. - Mitteilung an den Rat, das Europäische Parlament... zum sechsten Aktionsprogramm für die Umwelt. KOM (2001) 31, 2001/0029 (COD), Brüssel.

Kohli, E. (2003a): Indikatoren des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM-CH). – NNA-Ber. 16, H. 2: S. 29-40

Kohli, E. (2003b): Indikatoren für Landschaftsbild, Wohnqualität und Partizipation an Landschaft – Schweizer Ideen für „Landschaft 2020“. - NNA-Berichte 16, H. 2: S. 83-90

MUV & LFU (Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg und Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg 2003): Umweltdaten 2003 Baden-Württemberg. – Karlsruhe, 272 S.

MUV – Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (2000): Umweltplan Baden-Württemberg. – 424 S., Stuttgart.

<http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/abt2/umweltplan/direkt/start.pl?file=text/umpl249.htm> (Zugriff am 5.11.2003)

NLÖ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Hrsg., 2002): Entwicklung von Umweltindikatoren – Statusbericht. – Nachhaltiges Niedersachsen 19, 104 S. (Bezug des Hefts und weitere Informationen über www.nloe.de, Hauptthema Nachhaltige Entwicklung; dort auch methodische Details und weiterführende Links)

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development, 2001): 10 Indicators for the Environment, Paris.

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2003): Umweltindikatoren für Sachsen. – 42 S., Dresden. http://www.umwelt.sachsen.de/de/wu/umwelt/lfug/lfug-internet/documents/Umweltindikatoren_Internet-Fassung_neu.pdf (Zugriff am 5.11.2003)

Schilling, J. (2003): Nachhaltigkeit messbar machen – Entwicklung und Anwendung von Nachhaltigkeits- und

- Umweltindikatoren in Deutschland und der EU. NNA-Berichte 16, H. 2: S. 5-18
- Schlumprecht, H. & P. Südbeck* (2003): Naturschutz-Indikatoren für Niedersachsen auf der Basis artspezifischer Zielwerte – Zwei Indikatoren zur Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten. – NNA-Berichte 16, H. 2: S. 75-82
- Schlumprecht, H., D. Schupp & P. Suedbeck* (2001): Methoden zur Entwicklung eines Indikators „Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten“ – Wie lassen sich faunistische Daten zu aussagekräftigen Kenngrößen aggregieren? – Naturschutz und Landschaftsplanung 33 (11): S. 333-343.
- Schupp, D.* (1999): Nachhaltigkeitsindikatoren für Biologische Vielfalt und Landschaft in Niedersachsen. – Natur u. Landschaft 74, H. 5: 185 f.
- Schupp, D.* (2001): Nachhaltigkeitsindikatoren für Biologische Vielfalt und Landschaft in Niedersachsen. – Natur u. Landschaft 74, H. 5: 185 f.
- Schupp, D.* (2003): „Wie geht es der Natur?“ – Naturschutz-Indikatoren zeigen die wichtigsten Trends. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 23, Nr. 2: S. 96-102, Hildesheim.
- UBA* (Umweltbundesamt, 2003): DUX – Der deutsche Umweltindex. – <http://www.umweltbundesamt.de/dux/index.htm> (Zugriff am 5.11.2003)
- Umweltbehörde Hamburg* (2001): Kursbuch Umwelt – Ziele für ein zukunftsfähiges Hamburg. – 288 S., Hamburg
- Umweltbehörde Hamburg* (2002): Monitoringsystem – Indikatoren für das Kursbuch Umwelt. http://www.hamburg.de/Behoerden/Umweltbehoerde/kursbuch/ku_ind2.htm#Naturhaushalt (Zugriff am 5.11.2003)
- Wetterich, F., A. Bergschmidt, S. Sieber & U. Köpke* (2003): Nationale Umsetzung und Weiterentwicklung der OECD-Agrarumweltindikatoren. – In: Umweltindikatoren – Schlüssel für eine umweltverträgliche Land- und Forstwirtschaft. Agrarspectrum, Bd. 36, S. 97-106, Frankfurt a.M.
- Anschrift der Verfasserin:**
Doris Schupp
Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim
Tel.Nr.: 05121/509-136
e-mail:
doris.schupp@nloe.niedersachsen.de

Indikatoren des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM-CH)

von Erich Kohli

1 Einleitung

In der Schweiz erfassen zahlreiche Messnetze viele Lebensbereiche von Luft- und Wasserqualität über Ökonomie, Verkehr bis zur Gesundheit. Die Biodiversität wurde bisher nicht oder nur sehr lückenhaft systematisch erfasst, obwohl es entsprechende Daten braucht, um Aussagen über die in der Schweizerischen Bundesverfassung verankerte Nachhaltigkeit machen zu können.

1995 wurden auf Initiative des Kantons Aargau erste Vorarbeiten aufgenommen, doch erst 2001 konnte das BDM-CH sein erstes Routinejahr starten.

Dieser Beitrag soll die Entwicklung des Programms und die in deren Verlauf gemachten Überlegungen darstellen, bis hin zu ersten Ergebnissen. Das Schwergewicht liegt dabei auf den Indikatoren zur Biodiversität, insbesondere zur Artenvielfalt mit den zwei Kernindikatoren des BDM-CH.

2 Rahmen und Ziele

Das BDM-CH reiht sich in das im Schweizer Natur- und Landschaftsschutz gängige Konzept ein, welches zwischen Monitoring oder Dauerbeobachtung und Erfolgskontrolle unterscheidet (Maurer & Marti 1997). Das BDM-CH ist als Monitoring-Programm konzipiert, welches langfristig Veränderungen beobachtet und im besten Fall Hinweise auf eventuelle Ursachen geben kann. Es ist keine Erfolgskontrolle, welche für ein Projekt, auf der Basis von Kausalhypothesen und normalerweise zeitlich limitiert, den Erfolg von Massnahmen überprüft. Das BDM-CH berücksichtigt zudem auch das internationale System der OECD mit den Kategorien Pressure/Einfluss, State/Zustand und Response/Massnahmen.

Das BDM-CH zielt darauf ab, das Phänomen Biodiversität besser zu ver-

stehen, Grundlagen für eine wirksame Naturschutzpolitik zu liefern und die Wirksamkeit der nationalen Politik zu überprüfen.

3 Auswahl der Indikatoren

3.1 Grundsätzliches

Am Beginn standen Workshops mit zukünftigen Datennutzern aus Öffentlichkeit, Politik, Verwaltung, Naturschutz und Wissenschaft. Sie sollten aufzeigen, welche Erwartungen an ein BDM gestellt werden. Nicht alle diese Erwartungen lassen sich erfüllen. Grundsätzlich sollen aber die BDM-Indikatoren

- die wichtigsten Veränderungen der Biodiversität erfassen
- operationalisierende Aussagen für die gesamte Schweiz zulassen
- erlauben, Veränderungen möglichst zeitverzugslos zu erkennen
- eindeutig interpretierbar sein
- gut kommuniziert werden können
- möglichst kostengünstig zu erheben und zu berechnen sein

Maßnahmen- und Einflussindikatoren sollen zusätzlich

- einen spezifischen Bezug zur Biodiversität aufweisen
- vorwiegend auf bereits vorhandenen Daten basieren.

Ganz grundsätzlich sollte das BDM-CH möglichst flexibel auf heutige bekannte, wie auch auf zukünftige unbekannte Fragen und Probleme Antworten geben können.

3.2 Eingrenzung der Arbeiten

Biodiversität ist komplex, eine vollständige Überwachung ist undenkbar, selbst eine partielle Überwachung schwierig und aufwendig. Ohne Einschränkun-

gen und grossen Pragmatismus kann ein BDM-CH nicht gelingen. Trotzdem wurde nie verschwiegen, dass es für ein gutes System entsprechende Ressourcen braucht. Vergleiche mit andern gesamtschweizerischen Messnetzen zeigten die ungefähre, dort akzeptierte Dimension (ein- bis zweistellige Millionenbeträge in Schweizer-Franken). Trotzdem war es erklärtes Ziel, möglichst kostengünstig zu arbeiten und möglichst viele Indikatoren aus bestehenden Programmen zu übernehmen, insbesondere die Einfluss- und Massnahmen-Indikatoren (Tab. 3: E- und M-Indikatoren). Sie alle werden mittels vertraglicher Vereinbarungen aus laufenden Programmen in Landwirtschaft, Statistik, Forst, Gewässer, usw. ins BDM-CH eingebaut. Die Datenqualität und die Art der Auswertung werden jeweils mit den Datenherren diskutiert und genau definiert. Für ein BDM stehen jedoch weniger die Einfluss- oder Massnahmeninformationen, sondern Daten über den Zustand der Biodiversität (Z-Indikatoren) im Zentrum.

3.3 Indikatoren zum Zustand der Biodiversität

3.3.1 Basis-Überlegungen

Um die Indikatoren zum Zustand der Biodiversität (Tab. 3: Z-Indikatoren) zu definieren, sind vorerst Biodiversität und Artenvielfalt genauer zu strukturieren.

Aufgrund der Definition der Biodiversität sind drei Ebenen zu berücksichtigen: die genetische Vielfalt, die Artenvielfalt und die Lebensraumvielfalt. Bezüglich der Artenvielfalt gilt es drei Ebenen zu unterscheiden (Tab. 1): eine kleinräumige Ebene, welche ungefähr der Alpha-Diversität entspricht, eine mittlere oder Landschafts-Ebene und eine grossräumige Ebene, welche die Gamma-Diversität widerspiegelt. Jede dieser Ebenen wird von andern Faktoren beeinflusst, ein anderer Typ von Arten reagiert und die Entwicklungen können dementsprechend unterschiedlich bis gegenläufig sein. Erst eine Gesamtsicht über alle drei Ebenen erlaubt, Aussagen über Veränderungen der Biodiversität als Artenvielfalt zu interpretieren. Es zeigt sich auch, dass Ar-

Tabelle 1: Die drei Ebenen der Artenvielfalt. Die Artenvielfalt jeder Ebene bezieht sich auf eine andere Raumeinheit, wird von andern Faktoren beeinflusst, andere Strategien zur Erhaltung sind anzuwenden, das sensible Artenspektrum ist anders und die mögliche Entwicklung unterschiedlich.

	Alpha-Diversität	Diversität auf 1 km ²	Gamma-Diversität
Definition	Vielfalt innerhalb eines Lebensraumes	Vielfalt innerhalb eines Lebensraummosaiks, inkl. Grenzlinieneffekte	Vielfalt in einer biogeografischen Region / in einem Land
Einflüsse	<ul style="list-style-type: none"> - Nährstoffe - Struktur - Nutzungstechnik - Pflege 	<ul style="list-style-type: none"> - Heterogenität - Grenzlinienlänge - Grösse der Nutzungseinheiten 	<ul style="list-style-type: none"> - Arealverschiebungen - Artenbildung - Artensterben
Wichtigste Schutzstrategie	Nutzungstechniken entwickeln / optimieren	<ul style="list-style-type: none"> - Biotopschutz - Ausgleichsflächen - Biotopvernetzung 	<ul style="list-style-type: none"> - Artenschutz - Wiedereinbürgerung - grossräumige Korridore - ev. Isolation
Vermutliche Entwicklung in den 90er Jahren	Abnahme (ausser ev. in Wald und in Siedlungen)	<ul style="list-style-type: none"> - Zunahme im Tiefland - Abnahme in den Bergen 	Zunahme in der Schweiz
Sensitive Arten	Weit verbreitete, häufige Arten	Weit verbreitete, nicht häufige Arten (RL3-Arten)	Seltene Arten (RL0 / 1 / 2 Arten)
Zeitliche Dynamik	mittel	schnell	langsam
Sinnvoller Bezugsraum	Nutzungseinheiten	<ul style="list-style-type: none"> - Regionen - Höhenstufen 	Biogeografische Regionen
Indikator im BDM-CH	Z9	Z7	Z3

Tabelle 2: Diversität der Aussagen möglicher Vielfalts-Indikatoren am Beispiel der Biodiversitätsveränderungen in Vogel-Gemeinschaften. Welcher Indikator zeigt die „Wahrheit“?
 Daten aus der Region Bodensee (1212 km²) aus: Böhning-Gaese, K. & Bauer H. G., 1996. (Aus dem Englischen übersetzt.)
 **) Eine „weit verbreitete“ Art brütet in mindestens 50% der Rasterquadrate (Fläche je Quadrat = 400ha).

Indikator	1980	1990	Δ (%)	
Artenreichtum (totale Anzahl Arten)	141	146	+ 3.5%	□
Reichtum von (in Europa) gefährdeten Arten	29	29	± 0%	□
Anzahl weit verbreiteter** Arten	59	53	- 10.2%	□
Mittlerer Artenreichtum auf 400 ha	59.4	58.6	-1.3%	□
Mittlere „evenness“ auf 400 ha	0.78	0.79	+ 1.0%	□
Mittlere Diversität nach Shannon auf 400 ha	3.19	3.33	+ 1.3%	□
Total Anzahl Brutpaare (in Tausend)	418	390	- 6.7%	□
Totale Biomasse Brutvögel (in Tonnen)	56.4	52.7	- 6.6%	□

tenvielfalt neben den naturschützerisch „wertvollen“ seltenen auch die häufigen oder verbreiteten, „banaleren“ Arten umfasst.

Ein weiterer Diskussionspunkt sind die verschiedenen möglichen Indikatoren und Indizes zum Thema Diversität (Tab. 2). Sie können unterschiedliche Ergebnisse liefern und lassen die Frage aufkommen, welcher Indikator nun die „richtige“ Aussage macht.

Aufgrund dieser Ausgangslage wurden für das BDM folgende Schlüsse gezogen:

- Wenn immer möglich sind die drei Ebenen der Biodiversität ebenso zu berücksichtigen, wie die drei Ebenen der Artenvielfalt.
- Nicht nur die seltenen, sondern auch die häufigen oder verbreiteten Arten sind einzubeziehen.
- Es sind primär ungewertete Rohdaten zu erheben (d.h. zum Beispiel keine Vorselektion der aufgenommenen Arten im Feld). Diese können später beliebig ausgewertet werden, auch in Form von Indizes (Offenheit des Systems).
- Je einfacher der Datensatz, desto transparenter dessen Interpretation.

3.3.2 Die Ebenen der genetischen und der Lebensraum-Vielfalt

Die genetische Ebene wird aus Gründen des Aufwandes reduziert auf die Vielfalt der Nutztiere und Nutzpflanzen (Tab. 3: Z1 und Z2). Hierzu sind landwirtschaftliche Daten erhältlich. Die Lebensraumbene ist derzeit beschränkt auf die Quantität und Qualität der in Inventaren des Bundes erfassten und geschützten Lebensraumtypen (Tab. 3: Z10 und Z11). Hierzu gibt es aus laufenden oder geplanten Erfolgskontrollen relativ präzise Angaben. Weitergehende Aufnahmen der Habitat-Vielfalt sind in Diskussion. Ein bedeutendes Problem ist die, mit vertretbarem Aufwand, klare und eindeutige Unterscheidung und quantitative Erfassung verschiedener Lebensraumtypen. In erster Annäherung wird derzeit die kleinräumige Nutzungsvielfalt (Einfluss-Indikator E5) aufgenommen. Daten hierzu liefert die Schweizerische Arealstatistik.

3.3.3 Die Ebene der Artenvielfalt

Die Artenvielfalt ist die publikumswirksamste Ebene. Auch hier wurde die Frage gestellt, welche Daten bereits vorhanden sind. Ein erstes Artenset betrifft die seltenen und gefährdeten Arten. Diese stehen im Zentrum des Interesses des Naturschutzes und der Naturliebhaber. Deshalb gibt es in den schweizerischen Datenbanken recht gute Informationen über ihr Vorkommen. Rote Listen geben zudem Auskunft über den Stand der Gefährdung. Indikatoren zu seltenen und gefährdeten Arten können somit grundsätzlich aus laufenden Programmen bezogen werden. Im Verlaufe der Diskussionen und Tests erwiesen sich jedoch einige Verbesserungen bezüglich der Systematik der Datenerfassung als notwendig, denn das bisherige System der freiwilligen Datenlieferung genügt den Ansprüchen des BDM-CH nicht. Die Umstellung der Roten Listen auf die neuen Kriterien der IUCN unterstützt diese Verbesserungen. Indikatoren zu seltenen, gefährdeten Arten sind Z4, Z5 und Z6 (Tab. 3). Auch Z3 wird wesentlich von seltenen Arten beeinflusst (Tab. 1: Gamma-Diversität).

Das zweite Artenset umfasst die häufigen, verbreiteten Arten. Ihr Einbezug begründet sich nicht nur durch deren Bedeutung im Rahmen der Alpha- oder 1km^2 -Diversität (Tab. 1). Sie sind auch für das Funktionieren der Ökosysteme entscheidend. Sie prägen die Normallandschaft und sind gute Frühwarnsysteme, da sie auf flächige Veränderungen reagieren, nicht speziellen Schutzprogrammen unterliegen und frühzeitig anzeigen, wenn breite Entwicklungen falsch laufen. Der Bereich der häufigen und verbreiteten Arten wurde im Naturschutz bisher vernachlässigt, so dass in der Schweiz systematische und zuverlässige Daten fehlen. Hier musste das BDM-CH deshalb sein Schwergewicht mit den Indikatoren Z7 und Z9 setzen.

Da sie im BDM-CH am meisten Mittel binden und der Ansatz „häufige, verbreitete Arten“ ein wichtiges innovatives Element des BDM darstellt, soll im Weiteren speziell auf die Entwicklung dieser beiden Indikatoren eingegangen werden. Das beschriebene System ist

also für häufige und verbreitete Arten der Normallandschaft konzipiert. Die Seltenheiten werden unabhängig davon aufgenommen, flächendeckend oder an den wenigen Standorten ihres Vorkommens (s.o. Z3, Z4).

3.4 Die Indikatoren Z7 und Z9

3.4.1 Definitionen

Z7 soll die Landschafts-Ebene abdecken, wobei im BDM-CH ein 1 Quadratkilometer grosses Quadrat als Grundeinheit dient. Z9 bezieht sich auf Kleinflächen von 10 Quadratmetern oder weniger (Alpha-Diversität), welche sich meistens eindeutig einem bestimmten Nutzungstyp zuordnen lassen.

3.4.2 Das Stichprobennetz

Flächendeckende Aufnahmen sind nicht machbar, eine Beschränkung auf Stichproben notwendig. Das Stichprobennetz des BDM-CH sollte möglichst viele Synergien mit bestehenden Netzen aufweisen. Da das „Landesforstinventar“ (WSL/BUWAL 1999), die „Arealstatistik“ der Schweiz (Bundesamt für Statistik 2001) sowie das kantonale BDM des Kantons Aargau (LANAG) auf dem Kilometer-Raster des Schweizerischen Koordinatensystems basieren, wurde auch für das BDM dieser regelmässige Raster übernommen.

3.4.3 Stratifizierung

Verschiedene Überlegungen sprachen dafür, die Stichprobe des BDM-CH nicht zu prästratifizieren. Eine regelmässige Verteilung der Punkte über die gesamte Schweiz hat zwar den Nachteil eines etwas höheren Aufwandes, aber den Vorteil, später flexible räumliche Auswertungseinheiten auswählen zu können und so für zukünftige Probleme mit Bedarf an neuen Raumeinteilungen offen zu bleiben. Ist der Ausgangspunkt des Netzes zufällig gewählt, sind auch statistische Vorgaben eingehalten. Zudem besteht die problemlose Möglichkeit regionaler Verdichtungen, zum Beispiel in kantonalen Programmen.

Tabelle 3: Liste der vorläufigen Indikatoren

Zustandsindikatoren	
Genetische Vielfalt	
Z1	Anzahl Nutzzassen und –sorten
Z2	Anteil der Nutzzassen und –sorten
Artenvielfalt	
Z3	Artenvielfalt in Regionen / in der Schweiz
Z4	Weltweit bedrohte Arten in der Schweiz
Z5	Gefährdungsbilanzen
Z6	Bestand bedrohter Arten
Z7	Artenvielfalt in Landschaften
Z8	Bestand häufiger Arten
Z9	Artenvielfalt in Lebensräumen
Lebensraumvielfalt	
Z10	Fläche der wertvollen Biotope
Z11	Qualität der wertvollen Biotope
Eingriffsindikatoren	
E1	=Z10 Fläche der wertvollen Biotope
E2	Flächennutzung
E3	Fläche naturnaher Gebiete
E4	Länge linearer Landschaftselemente
E5	Kleinräumige Nutzungsvielfalt
E6	Stickstoffangebot im Boden
E7	Ertragsmenge pro Flächeneinheit
E8	Florenfremde Waldfläche
E9	Jungwaldfläche mit künstlicher Verjüngung
E10	Waldfläche mit speziellen Nutzungsformen
E11	Wasserentnahmen aus Gewässern
E12	Anteil beeinträchtigter Fliessgewässerabschnitte
E13	Wasserqualität der Fliess- und Stehgewässer
E14	Anteil belasteter Gewässer
E15	Erschliessungsdichte
Massnahmenindikatoren	
M1	Fläche der Schutzgebiete
M2	Fläche der sicheren Schutzgebiete
M3	Gefährdete Arten in Schutzgebieten
M4	Gesamtfläche Vertragsnaturschutz
M5	Gesamtfläche der Biobetriebe
M6	Vollzug der Umweltvorschriften
M7	Finanzen für Natur- und Landschaftsschutz

3.4.4 Stichprobengröße

Die Stichprobengröße wurde anhand bekannter Varianzen von Artenzahlen berechnet. Die Anzahl der Aufnahme-punkte sollte statistisch genaue Ergebnisse liefern, aber trotzdem aufwandmässig im Rahmen bleiben. Dieser Anspruch ist mit 1600 Elementen für Z9 (Abb. 2) und etwa 520 Elementen für Z7 erfüllt (Abb. 1). Im nicht verdichteten Netz ist etwa jeder vierte Z9-Punkt der linke untere Eckpunkt eines Z7-Kilometer-Quadrates.

3.4.5 Räumliche Auflösung

Für Z7 sind mit diesem Konzept grundsätzlich Aussagen für beliebige Räume mit einer gewissen Minimalzahl von Probeflächen möglich. Von Anfang an sind jedoch die gesamte Schweiz und die sechs biogeographischen Grossregionen (Gonseth et al. 1997) anvisiert. Für Südschweiz und Jura waren zusätzliche Z7-Flächen erforderlich, um die angestrebte Genauigkeit zu erreichen. Für Z9 werden Aussagen möglich sein für die wichtigsten Nutzungstypen Wald, Dauergrünland, Ackerland, Siedlung und unproduktive alpine Flächen, wobei für Wald und Dauergrünland zusätzlich nach Höhenstufen (kollin, montan, subalpin) unterschieden werden kann. Für Ackerland ist zusätzlich zu einer nationalen Aussage die kolline Stufe separat auswertbar. Mit dieser Auswahl lassen sich Veränderungen der Artenvielfalt in den wesentlich landschaftsprägenden Nutzungseinheiten der schweizerischen Durchschnittslandschaft abbilden.

3.4.6 Zeitliche Auflösung

Die zeitliche Auflösung der Aufnahmen ist ein Kompromiss zwischen dem biologisch Sinnvollen, dem Machbaren sowie dem politisch Vertretbaren. Jedes Jahr wird ein zufällig ausgewählter Fünftel der Gesamtstichprobe aufgenommen, so dass nach fünf Jahren eine erste Gesamtaufnahme und nach 10 Jahren eine erste Gesamtwiederholung vorliegt. Dies ist aus politischer Sicht eine lange Zeitspanne. Nach einer gewissen Anlaufzeit werden jedoch jährliche Aussagen v.a. im Falle sehr grosser Veränderungen möglich

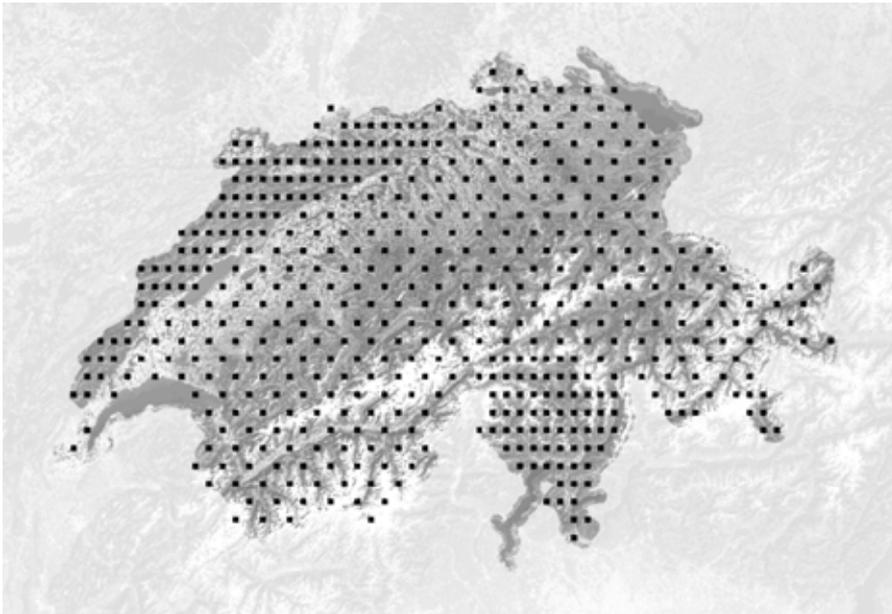


Abb. 1: Stichprobenraster Z7



Abb. 2: Stichprobenraster Z9

sein. Die Verteilung der Aufnahme über fünf Jahre hat zudem den Vorteil, die Auswirkung eventueller Ausnahmejahre zu glätten und die Ressourcen konstant einsetzen zu können (insbesondere gleichbleibende Auslastung der Feldmitarbeiter).

3.4.7 Kriterien der Auswahl von Artengruppen

Es ist nicht möglich, die gesamte Biodiversität zu erfassen. Im BDM-CH werden in erster Annäherung ganze Artengruppen mit möglichst verschiedenen Funktionen (Nischen) berücksichtigt. Voraussetzung für die Aufnahme einer Artengruppe sind

gute, vollständige Kenntnisse der Arten dieser Gruppe, reproduzierbare, sichere Aufnahmemöglichkeit, eine gewisse potentielle Variabilität der Artenzahl und natürlich die Finanzierbarkeit. Derzeit (2003) werden in den Kleinflächen (Z9) Gefässpflanzen, Moose und Schnecken aufgenommen, in den grösseren Flächen (Z7) sind dies Vögel, Gefässpflanzen und die Tagfalter.

3.4.8 Das Vorgehen auf der Fläche

Für die Z9-Flächen wird der Ausgangspunkt mittels GPS gesucht, im Gelände genau festgelegt und mit Markierungen und genauem Protokoll so „versichert“, dass er auch von einer neuen Person sicher wieder gefunden werden kann. Wenn immer möglich wird ein Magnet in 60 cm Tiefe im Boden versenkt, um das cm-genaue Auffinden zu erleichtern. Diese Präzision ist ausserordentlich wichtig, da der statistische Vorteil verbundener Stichproben genutzt werden soll und die Aufnahmen auf Kleinstflächen stattfinden. Die Gefässpflanzen werden auf einer 10 m² grossen Kreisfläche um diesen Punkt herum möglichst vollständig aufgenommen. Diese Flächengrösse hatsich für Pflanzenaufnahmen als die optimale Dimension für die Reproduzierbarkeit und vernünftige Repräsentativität der Aufnahme erwiesen. Es erfolgen, ausser in Höhenlagen, zwei Besuche pro Jahr in genau bestimmten Zeitfenstern. Um Übertragungsfehler zu verhindern, werden die Daten im Feld direkt in einen speziell programmierten Palm-Pilot eingegeben. Die Moose werden beim ersten Besuch der Fläche gesammelt, in ein Kuvert gesteckt und die Proben zur Bestimmung an Spezialisten gesandt. Die Schnecken werden beim zweiten Besuch der Fläche mittels acht Bodenproben von 1 Kubikdezimeter am Rande ausserhalb der Kreisfläche gesammelt. Diese Proben gehen zu Spezialisten in Deutschland zur Präparierung und Bestimmung.

In den Quadratmeterflächen (Z7) finden die Vogel-, Pflanzen- und Tagfalteraufnahmen auf genau festgelegten Transekten statt. Sie folgen bevorzugt bestehenden Wegen. Wenn dies nicht möglich ist, werden sie im Gelände klar markiert und auf der Karte detailliert

festgehalten. Die Vogelaufnahmen werden durch die Schweizerische Vogelwarte Sempach gemäss dem System ihrer Dauerbeobachtungsquadrate durchgeführt. Mit 5 km langen Wegstrecken wird eine vollständige Erfassung der Brutvögel angestrebt. Es sind im Tal drei und in Höhenlagen zwei Begehungen am frühen Morgen innerhalb bestimmter Zeitfenster vorgegeben. Die Gefässpflanzen werden zeitlich synchron zu den Z9-Flächen auf 2,5 km langen Transekten und jeweils innerhalb 2,5 Metern links und rechts des Weges aufgenommen. Tagfalteraufnahmen erfolgen auf denselben Transekten. Es werden nur Tiere bis maximal 5 m Distanz zum Beobachter gezählt. Die Bestimmung erfolgt auf Sicht, wobei für definierte, schwierig bestimmbare Arten der Fang obligatorisch ist. Für die Tagfalter sind je nach Höhenstufe zwischen vier bis sieben Begehungen innerhalb bestimmter Zeitfenster und bei genau definierten Wetterbedingungen notwendig.

Alle Methoden sind mit grösstmöglicher Detaillierung in Handbüchern beschrieben. Sie sind so robust konzipiert, dass sie einerseits möglichst bearbeiterunabhängig funktionieren, andererseits durch normal gute und nicht nur durch absolute Ausnahme-Spitzenkenner angewandt werden können. Wegen der Langfristigkeit des Unternehmens darf ein Wechsel der BearbeiterInnen sich nicht auf die Qualität der Aufnahmen auswirken.

3.5 Qualitätskontrolle

Das BDM-CH ist auf möglichst gutes Erkennen von Veränderungen angelegt. Hohe Reproduzierbarkeit, Kenntnis der Fehler und das Konstanthalten auftretender Fehler sind entscheidend. Deshalb wird grosses Gewicht auf die Qualitätskontrolle gelegt. Möglichst akribische Methodenbeschreibungen, das Einüben der Methoden und deren Optimierung in einem Pilotjahr sind Massnahmen zur Qualitätssicherung. Auf etwa 10% der Stichproben und verteilt auf alle FeldmitarbeiterInnen werden zudem Doppel-Blind-Aufnahmen gemacht, um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Aufnahmen zu überprüfen. Mitarbeite-

rInnen, welche die vertraglich festgelegten Qualitätsziele nicht erreichen, werden nach Vorwarnung ausgewechselt. Das Projekt und dessen Sensitivität steht und fällt mit der Qualität der Daten. Es wird deshalb höchste Zuverlässigkeit erwartet.

4 Einige Besonderheiten des BDM-CH

Das BDM-CH beschränkt sich nicht auf Spezialarten als „Indikatorarten“. Solche Arten zeigen zumeist spezielle ökologische Bedingungen an, welche heute nur noch auf kleinen Flächen vorkommen, während das BDM auch die Normallandschaft abdecken will. Eine Vordefinition bestimmter Arten bedeutet immer eine Fixierung auf bestimmte Fragestellungen und erwartete Umweltentwicklungen und damit einen Ausschluss neuer Fragen und Probleme. Durch die Berücksichtigung ganzer Artengruppen kann ein grösseres Spektrum an Arten, Lebensräumen und Umweltzuständen abgedeckt werden und möglicherweise ist die Repräsentativität bezüglich der Gesamtbiodiversität etwas besser. Da im BDM-CH die einzelnen Arten, und über Literatur auch deren Ökologie, bekannt sind, kann man trotzdem spezifische Analysen vornehmen. Über die Indikatoren für seltene oder gefährdete Arten erhält man parallel dazu Informationen zu spezifischen Arten, obwohl auch hier gesamte Artengruppen betrachtet werden. Dies erlaubt, rückwirkend Auswertungen vorzunehmen, wenn in 10 oder 15 Jahren plötzlich eine neue Art aus der Gruppe als Indikatorart interessant sein sollte.

Das BDM-CH nimmt keine Abundanzen auf den Stichprobenflächen auf. Wenn überhaupt, lassen sich diese nur mit sehr grossem Aufwand einigermaßen genau erheben. Tests haben bei vertretbarem Aufwand dermassen schlechte Reproduzierbarkeit aufgezeigt, dass im auf Veränderungen angelegten BDM-CH auf Abundanz-Aufnahmen innerhalb der einzelnen Flächen verzichtet wird. Reine Präsenz/Absenz-Daten sind wesentlich genauer. Häufigkeitsangaben sind im BDM trotzdem möglich, indem die Frequenz einzelner Arten in der gesamten Stichprobe berechnet wird. Solche An-

gaben werden für etwa 1'500 häufige oder verbreitete Arten möglich sein (= Indikator Z8). Der Extremfall gleichmässiger und gleichzeitiger Ausdünnungen von Populationen in allen Rasterflächen entgeht diesem System. Er dürfte jedoch seltene Ausnahme bleiben und wäre nur für Artengruppen problematisch, die einzig auf den Quadratmeterflächen erhoben werden (die 10m²-Fläche in Z9 ist für die ausgewählten Artengruppen hingegen ausreichend klein). In Z6 oder Z8 wird für einige ausgewählte Arten spezifisch auf Abundanzen eingegangen.

Das bisher aufgebaute System des BDM-CH deckt den Wasser-Bereich noch sehr schlecht oder ungenügend ab. Es wird versucht, die Fische nicht nur in Z3, sondern auch in Z9 einzubauen. Die Gruppe der Ephemeropteren, Plecopteren und Trichopteren ist methodisch noch nicht ganz ausgereift, dürfte aber sicher sehr teuer sein.

5 Erste Ergebnisse

Das BDM-CH kann erst über Ergebnisse des ersten Jahres (2001), d.h. über 1/5 der Stichprobe berichten (Tab. 4). Die Fachleute waren erstaunt über die doch noch recht grosse Artenvielfalt der Normallandschaft, insbesondere bezüglich der Gefässpflanzen. Trotz Raster-System, welches nicht auf das Entdecken seltener Arten angelegt ist, wurden vereinzelte neue oder als verschollen eingestufte Arten gefunden. Dies illustriert, dass die Kenntnislücken bezüglich der Biodiversität in der Schweiz teilweise noch erheblich sind.

6 Das Aargauer-Beispiel

6.1 Kurzbeschreibung des LANAG

Der Kanton Aargau hat in seinem Baugesetz bereits 1994 den Auftrag erhalten, die Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt zu überwachen. Es hat hierzu einerseits ein Erfolgskontrollprogramm für die wichtigsten Projekte eingeführt, andererseits aber auch eine Langfristüberwachung der Normallandschaft im Kanton Aargau (LANAG) aufgebaut, welches auch für das BDM-CH Modell

Tabelle 4: Ergebnisse BDM-CH nach einem Jahr unter Angabe des 95%-Vertrauensbereichs.

Z7: Durchschnittliche Artenvielfalt auf 1 km² Fläche. Gefässpflanzen auf einem Transekt von 2,5 km, Vögel auf einem solchen von 5 km Länge.

Schweiz	n	Mittlere Artenzahl
Z7-Gefässpflanzen	79	233 ± 15
Z7-Brutvögel	78	32 ± 3

Z9: Artenvielfalt in Lebensräumen (n = 284)

Schweiz	Wald	Wiesen	Äcker	Siedlung	Alpweiden	Gebirge
Z9-Gefässpflanzen	20 ± 2	30 ± 3	13 ± 2	16 ± 6	43 ± 4	19 ± 7
Z9-Moose	13 ± 1	4 ± 1	1 ± 1	3 ± 1	13 ± 2	11 ± 4
Z9-Mollusken	8 ± 1	6 ± 1	1 ± 1	3 ± 2	3 ± 1	1 ± 1

Z9: Vergleich nach Höhenstufen. Hoher Wert von Z9-Gefässpflanzen in subalpinen Wiesen und Weiden. Bei einem Vertrauensbereich von 95% ist die Pflanzenvielfalt hier deutlich grösser als in tieferen Lagen.

Kollin (< 600 müM)	Wald	Wiesen/Weiden
Z9-Gefässpflanzen	15 ± 6	24 ± 6
Z9-Moose	8 ± 3	3 ± 1
Z9-Mollusken	11 ± 3	6 ± 3
Montan (600-1200 müM)	Wald	Wiesen/Weiden
Z9-Gefässpflanzen	19 ± 4	28 ± 4
Z9-Moose	12 ± 2	4 ± 1
Z9-Mollusken	10 ± 2	6 ± 2
Subalpin (über 1200 müM)	Wald	Wiesen/Weiden
Z9-Gefässpflanzen	21 ± 3	43 ± 10
Z9-Moose	15 ± 2	7 ± 4
Z9-Mollusken	6 ± 2	8 ± 4

Tabelle 5: Definition des Kessler-Index. Erklärung im Text.

$$KI = \left(\frac{MAR_{V\ddot{o}gel\ st}}{MAR_{V\ddot{o}gel\ s1}} + \frac{MAR_{Schnecken\ st}}{MAR_{Schnecken\ s1}} + \frac{MAR_{Pflanzen\ st}}{MAR_{Pflanzen\ s1}} + \frac{MAR_{Tagfalter\ st}}{MAR_{Tagfalter\ s1}} \right) \times 100 / 4$$

KI ist der Indexwert für das Stratum „s“ im Jahr „t“

$MAR_{Taxon\ st}$ ist der Mittlere Artenreichtum der jeweiligen taxonomischen Gruppe für alle Einzelaufnahmen des Stratums „s“ im Jahr „t“.

$MAR_{Taxon\ s1}$ ist der Basiswert des Mittleren Artenreichtums der jeweiligen taxonomischen Einheit für alle Einzelaufnahmen im Aargau. Er entspricht der durchschnittlichen Artenvielfalt der jeweiligen taxonomischen Gruppe in allen Lebensräumen des ganzen Kantons, ermittelt in den Jahren 1995 (nur Brutvögel), 1996 und 1997. Er dient als Basiswert (100%), mit dem sich die Entwicklung in den nächsten Jahren vergleichen lässt.

Tabelle 6a bis d: Vergleich der Artenvielfalt (Durchschnittliche Zahl verschiedener Arten auf 10 m²) in den Nutzflächen des Kantons Aargau mit jener der Schweiz (Z9 BDM). Die Daten wurden mit identischen Methoden erhoben und berechnet, sie sind daher direkt vergleichbar.

In den Tabellen wird angegeben:

- der in der Stichprobe gemessene Mittelwert (jeweils erste Spalte),

- der 95%-Vertrauensbereich für den wahren Mittelwert im betrachteten Raum (jeweils zweite Spalte).

Die im Text angegebenen Irrtumswahrscheinlichkeiten „p“ beruhen auf dem t-Test für einseitige Fragestellung.

Quellen: LANAG-Datenbank, Stand 24.11.2001, Darius Weber (Daten Kt. Aargau): Jahre 1997 bis 2001. BDM-Datenbank, Stand 18.6.2002, Matthias Plattner (übrige Daten): Jahr 2001. Zusammengestellt von Darius Weber 19.6.2002.

Tabelle 6a: Vergleich der Artenvielfalt im Wald zwischen Kanton Aargau und der Schweiz

Die Artenvielfalt ist im Aargau bei den Pflanzen deutlich geringer ($p < 0.01$), bei den Schnecken etwas grösser ($p < 0.01$) als im schweizerischen Durchschnitt.

Gegenüber den erst sehr grob bekannten Zahlen aus Mittelland und Jura (unter 900m) sind die Aargauer Werte nicht signifikant verschieden.

Wald	Aargau		Schweiz*		Mittelland, Jura**	
	Mittelwert	95%-VB	Mittelwert	95%-VB	Mittelwert	95%-VB
Gefässpflanzen, mittlerer Artenreichtum (MAR)	13.3	12.3 - 14.4	19.7	17.1 - 22.3	15.6	11.1 - 20.6
Gehäuseschnecken, MAR	10.1	9.1 - 11.2	8.3	6.9 - 9.7	11.7	8.8 - 14.5
*) ohne Kt. Aargau; **) Jura nur Höhenlagen unter 900m; ohne Kt. Aargau						

war. Der Indikator Z9 des BDM-CH ist sehr stark an die Art der Erhebungen LANAG angelehnt.

Das Erhebungsprogramm läuft 2002 bereits seit 7 Jahren und beinhaltet Blütenpflanzen, Schnecken, Vögel und Tagfalter. Die Daten werden auf einem Netz von 517 Stichprobenflächen erhoben. Je nach Artengruppe sind diese Flächen unterschiedlich gross: 3,14 ha für Vögel, 250 x 10 m für Schmetterlinge und 10 m² für Pflanzen und Schnecken.

6.2 Der Kessler-Index

Die mittlere Artenzahl dieser Gruppen wird zum sogenannten „Kessler-Index“ (zu Ehren des verdienten Naturschutzpioniers Erich Kessler) zusammengezogen. Zu dessen Berechnung wird der Mittelwert pro Artengruppe über die ersten zwei bzw. drei Erhebungsjahre als Basiswert definiert. Für jede Artengruppe wird das Verhältnis zwischen dem jeweiligen Jahreswert und diesem Basiswert gebildet. Der Durchschnitt dieser Verhältnisse über alle Artengruppen, ausgedrückt in Prozenten, bildet den Kessler-Index (Tab. 5) (Weber 2002).

6.3 Ergebnisse des LANAG

Der Kessler-Index veränderte sich im Laufe der ersten fünf Jahre nur sehr wenig. Betrachtet man die Vögel separat, dann ist in den einzelnen Nutzungstypen Landwirtschaft, Siedlung und Wald, wie auch in den drei unterschiedlichen Regionen Flusstäler, Molasse-Hügelland und Jura eine Zunahme der Artenvielfalt festzustellen. Werden die einzelnen Arten analysiert, so sind positive Veränderungen festzustellen bei den häufigen Arten Mönchsgrasmücke, Bachstelze, Kleiber, Singdrossel, Eichelhäher, Ringeltaube, Sumpfmehle, Feldsperling, Misteldrossel, Elster, Distelfink, Girlitz, Grauschnäpper, Haubenmeise und Waldbaumläufer. Zahlreiche seltenere Arten sind jedoch nach wie vor rückläufig (z.B. Baumpeper, Dorngrasmücke oder Kiebitz). In Landwirtschaftsgebieten, wo gezielt Naturschutzbeiträge zugunsten von Aufwertungsmassnahmen hinflossen, stellte man eine signifikant stärkere Zunahme des Brutvogel-Artenreichtums fest, als in den restlichen, nicht gezielt geförderten Landwirtschafts-Gebieten. Man kann somit davon ausgehen, dass die gezielten Förderungsmassnahmen bezüglich der Vögel erfolgreich waren (Baudepartement des Kantons Aargau 2001 a und b).

Diese Auswertungen zeigen beispielhaft die Aussagemöglichkeiten, welche auch im BDM-CH stecken.

6.4 Beispiel einer Zielformulierung

Aufgrund der vorliegenden Daten ist auch eine quantitative Zielformulierung möglich. Die 25 % besten Stichprobenelemente des Kantons ergeben einen Zielwert, welcher realistischerweise angestrebt werden kann. Zum Beispiel liegt der Kessler-Index 2001 im Landwirtschaftsgebiet des Kantons bei 94 Punkten. Dies liegt noch deutlich unter dem Ziel von 151 Punkten, vorgegeben durch die 25 % besten Landwirtschaftsflächen 1996/97 (Baudepartement des Kantons Aargau 2001 b). Solche konkreten Zielformulierungen sind mit zukünftigen Daten aus dem BDM-CH auch für die Schweiz möglich, was eine zielgerichteter Natur-schutzpolitik erlaubt.

6.5 Ergebnis-Vergleich LANAG und BDM-CH

Bezüglich Pflanzen und Schnecken sind die Aufnahmemethoden beim LANAG und beim BDM-CH identisch. Ein Vergleich kann die Ergebnisse aus dem Kanton Aargau in ein gesamtschweizerisches Umfeld stellen (Tab. 6). Es ist dabei zu

berücksichtigen, dass beim BDM-CH erst Ergebnisse von 20 % der Gesamtstichprobe, vorliegen.

Die Pflanzenvielfalt im Wald (Tab. 6a), in der Siedlung (Tab. 6d) und in Wiesen und Weiden (Tab. 6b) im Aargau ist gegenüber der Gesamtschweiz z.T. signifikant geringer. Wird nur das Siedlungsgrün betrachtet, liegen die Aargauer-Siedlungen aber im Schweizer Mittel (Tab. 6d). Auch das Ackerland scheint im Aargau wie gesamtschweizerisch etwa gleich vielfältig zu sein. Der Kanton Aargau ist im Übrigen ein typischer Vertreter seiner Grossregion Jura/Mittelland (Tab. 6a und 6b). Bezüglich Schnecken ist der

Aargauer Wald (Tab. 6a) artenreicher, das Wies- und Weideland (Tab. 6b) etwa gleich artenreich wie die Gesamtschweiz. Die positiveren Waldwerte könnten auf den relativ höheren Kalkgehalt der Aargauer-Böden im Vergleich zur Schweiz zurück geführt werden. Verglichen mit „seiner“ Grossregion Jura/Mittelland ist der Aargau aber wiederum typisch (Tab. 6a und 6b).

Der Aargau ist also, trotz großer und gezielter Anstrengungen noch immer typisch für die Grossregion Jura/Mittelland, in welcher er liegt. Im Vergleich zur Schweiz hat der Kanton noch Nachholbedarf. Er kann zwar erste Erfolge (Vögel)

vorweisen. Es bedarf aber noch weiterer Anstrengungen, um wirklich eine gesamt-hafte Verbesserung der Situation auch im Vergleich zu Schweiz zu erreichen.

7 Schlussbemerkungen

Beim „BDM-CH“ als abenteuerliches Pionierunternehmen ist noch Einiges unbekannt. Das Aargauer Beispiel zeigt jedoch, dass wichtige Teile des vom BDM-CH benutzten Systems praktisch anwendbar sind und zu Ergebnissen führen, welche für die Naturschutzpolitik genutzt werden können. Das ist ermutigend. Man darf auf die weitere Entwicklung gespannt sein.

Tabelle 6b: Vergleich der Artenvielfalt in Wiesen und Weiden (ohne Alpweiden) zwischen Kanton Aargau und der Schweiz. Die Artenvielfalt ist im Aargau bei den Pflanzen deutlich geringer ($p < 0.01$), bei den Schnecken ähnlich dem schweizerischen Durchschnitt. Die durchschnittliche Vielfalt der Wiesenpflanzen und Wiesenschnecken dürfte im Aargau sehr ähnlich jener von Mittelland und Jura (unter 900m) sein.

Wiesen, Weiden	Aargau		Schweiz*		Mittelland, Jura**	
Gefässpflanzen, mittlerer Artenreichtum (MAR)	20.1	18.4 - 21.7	28.8	25.5 - 32.0	21.1	18.8 - 23.4
Gehäuseschnecken, MAR	5.4	4.6 - 6.2	5.2	4.0 - 6.4	5.7	3.5 - 7.8
*) ohne Kt. Aargau; **) Jura nur Höhenlagen unter 900m; ohne Kt. Aargau						

Tabelle 6c: Vergleich der Artenvielfalt im Ackerland (Flächen in Fruchtfolge) zwischen Kanton Aargau und der Schweiz. Die Artenvielfalt ist im Aargau vermutlich ähnlich wie im schweizerischen Durchschnitt. Allfällige Differenzen sind wegen der erst sehr kleinen BDM-Stichprobe ($n = 26$) nicht erkennbar.

Ackerland	Aargau		Schweiz ohne Aargau	
Gefässpflanzen, mittlerer Artenreichtum (MAR)	11.7	10.6 - 12.8	13.1	10.6 - 15.7
Gehäuseschnecken, MAR	2.6	2.0 - 3.3	2.0	1.2 - 2.8

Tabelle 6d: Vergleich der Pflanzen-Artenvielfalt in Siedlungen zwischen Kanton Aargau und der Schweiz. Die mittlere Artenvielfalt der Siedlungsflächen im Aargau ist bei den Pflanzen deutlich geringer als im schweizerischen Durchschnitt ($p < 0.05$). Dies liegt an einem höheren Versiegelungsgrad der aargauischen Siedlungsflächen. Wenn nur jene Siedlungsflächen betrachtet werden, auf denen Pflanzen wachsen («Siedlungsgrünflächen»), sind die aargauischen Werte bei den Pflanzen ungefähr schweizerischer Durchschnitt.

Siedlung, alle Flächen	Aargau		Schweiz ohne Aargau	
Gefässpflanzen, mittl. Artenreichtum (MAR)	12.0	9.2 - 14.7	17.6	11.4 - 23.8
Siedlungsgrünflächen	Aargau		Schweiz ohne Aargau	
Gefässpflanzen, mittl. Artenreichtum (MAR)	19.4	16.5 - 22.2	20.3	13.7 - 26.6

Weitergehende Informationen über das Projekt finden sich in Hintermann et al. (2002). Die neusten Ergebnisse sind im Internet zugänglich.

8 Zusammenfassung

Das Konzept des Biodiversitäts-Monitorings Schweiz (BDM-CH) wird erläutert. Es umfasst Indikatoren gemäss dem Pressure-State-Response-Modell der OECD und berücksichtigt die drei Biodiversitäts-Ebenen (Gene, Arten, Lebensräume). Im Zentrum stehen die Zustands-Indikatoren (State), welche die Artenvielfalt betreffen. Spezielles Gewicht wird auf die Einführung und Beschreibung der Indikatoren für Artenvielfalt in Bezug auf häufige und verbreitete Arten gelegt. Die Auswahl des Systems BDM-CH wird beschrieben und begründet. Das BDM-CH verwendet ein zufällig über die Schweiz gelegtes regelmässiges Netz von Stichproben von Kleinflächen und 1 km² grossen Flächen. Damit wird die Normallandschaft der Schweiz abgedeckt. Das BDM-CH ist bewusst so angelegt, dass es offen bleibt für zukünftige neue Fragen. Erste Ergebnisse werden vorgestellt und mit dem BDM des Kantons Aargau (LANAG) verglichen, welches bereits seit 6 Jahren läuft. In der Schweiz ist die Vielfalt der aufgenommenen Arten pro Artengruppe (Blütenpflanzen, Schnecken, Moose) noch erstaunlich hoch. Der Kanton Aargau ist typisch für seine Region Jura/Mittelland und besitzt noch Verbesserungsmöglichkeiten, wenn die Ergebnisse der besten 25% der Aufnahmeflächen als Zielgröße genommen werden.

Summary

The Biodiversity Monitoring Switzerland (BDM-CH) is a programme launched by the Swiss Agency for the Environment,

Forests and Landscape (BUWAL). It contains indicators following the OECD model of "Pressure-State-Response", and it takes into consideration the three levels of biodiversity: genes, species, and habitats. The State indicators based on species diversity are of central importance. Especially the implementation of species diversity indicators for common and widespread species is described.

BDM uses a random grid of census plots regularly spread over Switzerland, small plots as well as areas of one square kilometer, representing the "normal landscape" of Switzerland. It is designed to be open for future questions. First results of BDM are shown, and compared to results from the Swiss region Kanton Aargau, where a regional BDM (LANAG) has been carried out for 6 years already. The number of species per taxonomic group (vascular plants, snails, mosses) in Switzerland remains impressive. The Kanton Aargau is typical for its region "Jura/Mittelland". Its species diversity can be improved, taking the results of the best 25% of census plots as target values.

9 Literatur

Baudepartement des Kantons Aargau (2001 a): mehr Artenvielfalt im Aargau? Der Kessler-Index 1996-2000: Rückgang gestoppt? Aargau, Baudepartement des Kantons Aargau, Faltblatt.

Baudepartement des Kantons Aargau (2001 b): Die Vogelwelt in der Aargauer Landschaft: Es geht aufwärts! Kessler-Index 2001. - Aargau, Baudepartement des Kantons Aargau, Faltblatt.

Böhning-Gaese, K. & Bauer H. G. (1996). Changes in species abundance, distribution and diversity in a Central European Bird Community. - *Conservation Biology* 10: 175 – 187.

Bundesamt für Statistik (2001): Bodennutzung im Wandel – Arealstatistik Schweiz. - Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel, 31 S.

Gonseth, Y., Wohlgenut, T., Sansonnens, B., Buttler, A. (2001): Die biogeographischen Regionen der Schweiz - Erläuterungen und Einteilungsstandard. - Umwelt Materialien Nr. 137 Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Bern, 48 S.

Hintermann, U., Weber, D., Zangger, A., Schmill, J. (2002): Biodiversitäts-Monitoring Schweiz BDM. Zwischenbericht. - Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Schriftenreihe Umwelt Nr. 342, 89 S.

Maurer R. & F. Marti (1999): Begriffsbildung zur Erfolgskontrolle im Natur- und Landschaftsschutz. Empfehlungen. Reihe Vollzug Umwelt Nr. VU-8002-D. - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 31 S.

Weber, D. (2002): Der Kessler-Index für die Artenvielfalt auf Nutzflächen im Aargau. Technischer Bericht, aktualisiert 2002. - Unveröffentlicht, deponiert bei der Abt. Landschaft und Gewässer des Kantons Aargau, Aarau, 36 S.

WSL/BUWAL (1999): Schweizerisches Landesforstinventar, Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995 (Red. Peter Brassel und Urs-Beat Brändli). - Bern; Stuttgart; Wien: Haupt, 442 S)

Internet:

www.biodiversitymonitoring.ch und www.ag.ch/natur2001

Anschrift des Verfassers:

Erich Kohli
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
CH-3003 Bern

Gefährdungsgrad als Indikator?

– Überlegungen zur Etablierung eines Indikators „Gefährdete Arten“ in Bayern

von Daniel Fuchs, Jens Sachteleben & Alois Liegl

1 Einleitung

Seit 2000 beschäftigt sich eine Projektgruppe am Bayer. Landesamt für Umweltschutz mit der Weiterentwicklung eines Umweltindikatorensystems. Im Zuge dessen wurden das Büro für ökologische Studien, Bayreuth, und PAN Partnerschaft, München, damit beauftragt, in Zusammenarbeit mit der entsprechenden Fachabteilung am LfU einen Katalog an möglichen Indikatoren im Bereich Naturschutz zu erarbeiten und hinsichtlich der Eignung zur Indikatorenbildung zu prüfen (BFÖS & PAN Partnerschaft 2001).

Unter den neun (aus insgesamt 44) naturschutzrelevanten Indikatorvorschlägen, die nach der Prüfung und anschließender Diskussion verblieben (PAN Partnerschaft & BFÖS 2001), sind zwei Indikatoren, die auf der Bestandsentwicklung ausgewählter Arten basieren. Im ersten dieser Indikatoren wird die Bestandsentwicklung von „Arten der Normallandschaft“ beschrieben, im zweiten die „gefährdeter Arten“. Letzterer wird hier vorgestellt.

2 Kriterien für die Indikatorenentwicklung

Zur Beurteilung der einzelnen Indikatorvorschläge wurden insgesamt 9 Kriterien herangezogen (vgl. Danner 2003): Funktionaler Zusammenhang, Relevanz, Datenverfügbarkeit, Datenqualität, Zielorientierung, Bewertungssicherheit, Steuerbarkeit, Kommunizierbarkeit und Kompatibilität. Auf der Basis dieser Einzelkriterien wurde jeder Vorschlag zusammenfassend in einer vierstufigen Skala in Hinblick auf die Eignung als Umweltindikator bewertet. Anschließend wurde die Zahl der Indikatorvorschläge unter Berücksichtigung der zusammen-

fassenden Bewertung der einzelnen Indikatoren und zusätzlicher Kriterien weiter reduziert. Zum einen wurde berücksichtigt, dass die Zahl der Indikatoren vor dem Hintergrund größtmöglicher Verständlichkeit und Übersichtlichkeit möglichst klein sein sollte. Zum anderen sollten durch die Indikatoren alle relevanten Bereiche abgedeckt sein, ohne dass fehlerhafte Bezüge entstehen.

3 Der Indikator „Gefährdete Arten“ in Bayern

Der Indikator „Gefährdete Arten“ besteht aus 2 Teilindikatoren:

- Im Teilindikator „Rote-Liste-Arten“ wird die Anzahl der Pflanzen- bzw. Tierarten ermittelt, deren Gefährdungsgrad innerhalb der Roten Liste Bayerns wenigstens um eine Gefährdungsstufe abnimmt (führt zur Abnahme des Index), und die Zahl der Arten, deren Gefährdungsgrad um mindestens eine Stufe zunimmt (Zunahme des Index).
- Im Teilindikator „Besondere Tier- und Pflanzenarten“ wird die Bestandsgröße von Tier- und Pflanzenarten ermittelt, für deren Erhaltung Bayern eine hohe Verantwortung hat und/oder im Rahmen von Artenhilfsprogrammen ihre Bestandsentwicklung untersucht und Maßnahmen zu ihrem Schutz ergreift. Gemessen wird dabei abhängig von der methodischen Fassbarkeit der bayerische Gesamtbestand, die Häufigkeit auf ausgewählten Probestflächen oder die Rasterfrequenz, also die Anzahl von der Art besiedelter Rasterfelder (z. B. Blättern der Topographischen Karte) im Vergleich zu allen Rasterfeldern in Bayern. Grundlage war ein Pool von über 90 Arten, für die entweder in Bayern ein Artenhilfspro-

gramm existiert, oder die in Anhang II der FFH-Richtlinie bzw. Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie genannt werden.

Im Gegensatz zum Indikator „Arten der Normallandschaft“ liegt der Fokus auf gefährdeten Arten, für die Bayern eine besondere Verantwortung hat. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Teilindikatoren besteht darin, dass der Teilindikator „Rote-Liste-Arten“ nahezu alle naturschutzrelevanten Arten umfasst, während beim Teilindikator „Besondere Arten“ der Maßnahmebezug eine große Rolle spielt: berücksichtigt werden hier nur Arten, für die entweder schon Artenschutzmaßnahmen realisiert wurden, oder für die z.B. aufgrund internationaler Verpflichtungen in Zukunft Maßnahmen durchgeführt werden sollen.

3.2 Bewertung des Teilindikators „Rote-Liste-Arten“

Wie in anderen Bundesländern auch hat die Erstellung von Roten Listen in Bayern eine lange Tradition. Aktuell sind die Roten Listen von 1992 (Tiere) bzw. 1987 (Gefäßpflanzen). Derzeit werden die Listen überarbeitet, zu den meisten Taxa existieren schon Neueinstufungsvorschläge. Mit einer Veröffentlichung ist 2004 zu rechnen. In Hinblick auf die in Kapitel 2 genannten Kriterien (vgl. Danner 2003) wird der Teilindikator wie folgt bewertet:

- Funktionaler Zusammenhang: gut. Der Indikator integriert letztendlich alle Aktivitäten und Einflussfaktoren, da die Gefährdung der einzelnen Arten von jeweils ganz verschiedenen Faktoren abhängen kann.
- Relevanz: gut. Die Gefährdung von Pflanzen- und Tierarten ist nach wie vor ein hoch aktuelles und in seiner Bedeutung ständig zunehmendes Naturschutzproblem. In der aktuellen bayerischen Roten Liste sind je nach Artengruppe 21 bis 100 % der Arten verzeichnet. Durch die große Zahl der berücksichtigten Arten und Artengruppen ist gewährleistet, dass mit Hilfe der Roten Listen über alle Landesteile hinweg Aussagen möglich sind.

- **Datenverfügbarkeit:** hinreichend bis gut. Die Erstellung von Roten Listen ist schon bisher Aufgabe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz. Bisher wurden die Roten Listen in Bayern sehr unregelmäßig aktualisiert. Der derzeit noch gültigen Rote Liste der Tiere aus dem Jahre 1992 gingen Rote Listen für einzelne Artengruppen aus den Jahren 1976-1990 voraus. Der Vorläufer der Roten Liste für Pflanzen stammt aus dem Jahr 1982. Unter Einbeziehung der vorliegenden Entwürfe beträgt der Aktualisierungsabstand mindestens 10 Jahre. Im Hinblick auf die Indikatorbildung müsste gewährleistet sein, dass entsprechende Aktualisierungen in z.T. kürzeren, gleichen Zeitabständen (unter 10 Jahre) durchgeführt werden. Allerdings ist die Belastung der bei der Erarbeitung der Roten Liste beteiligten ehrenamtlichen Mitarbeiter sehr hoch, weshalb zu überprüfen ist, ob kürzere Aktualisierungszeiträume als bisher überhaupt realisierbar sind.
- **Datenqualität:** hinreichend. Die Einstufung in die Roten Listen basiert auf Expertenwissen und ist von daher primär subjektiv. Diese Subjektivität wird dadurch entschärft, dass sich in den Roten Listen zum einen die Meinung der überwiegenden Zahl der jeweiligen Experten widerspiegelt, was dem tatsächlichen Kenntnisstand weitgehend entsprechen dürfte, zum anderen verbindliche und quantifizierte Kriterien für die Beurteilung der Gefährdung vorliegen (vgl. *Binot et al. 1998*), des Weiteren für viele Artengruppen brauchbare bis sehr gute Datengrundlagen in Bayern vorliegen, und mit der Datenbank ASK (Artenchutzkartierung) ein leistungsfähiges Werkzeug verfügbar ist, das über Verbreitungsdarstellungen hinaus auch für die Gefährdungsabschätzung verwendet werden kann. Die Rote-Liste-Einstufungen werden überwiegend von Experten-Teams vorgenommen, so dass subjektive Fehleinschätzungen tendenziell abnehmen. Probleme entstehen dann, wenn z. B. als verschollen geltende Arten wiedergefunden werden, oder die Einschätzungen auf mangelhafter Datengrundlage basieren. Wird der Indikator auf Arten-
- gruppen reduziert, deren Verbreitung in Bayern vollständig bekannt ist und die insgesamt gut erfasst wurden, lassen sich methodische Fehler in Zukunft weitgehend vermeiden.
- **Zielorientierung:** gegeben. Der Schutz der Pflanzen- und Tierarten ist beispielsweise in der Naturschutzgesetzgebung (BNatSchG, BayNatschG) eindeutig verankert.
- **Bewertungssicherheit:** hinreichend. Trotz der Einschränkungen durch eine gewisse Subjektivität bei der Einstufung in die Roten Listen hat sich das Instrument insgesamt bewährt und wird allgemein akzeptiert. Von daher ist der Indikator grundsätzlich gut geeignet. Um in Zukunft eine allgemeine Akzeptanz auch auf fachlicher Ebene zu erreichen, wird es jedoch notwendig sein, die gewählte Methode zur Einstufung der Arten beizubehalten und sich hinsichtlich der Indikatorbildung auf die Artengruppen zu beschränken, deren Datenlage schon jetzt für eine hinreichend genaue Einschätzung ausreicht (s. o.).
- **Steuerbarkeit:** hinreichend. Die Gefährdung von Pflanzen- und Tierarten und damit ihre Einstufung in die Rote Liste hängt von vielfältigen Faktoren ab. Von daher erscheint der Indikator zunächst einmal nur schlecht steuerbar. Allerdings gibt es eine Reihe von politischen Instrumentarien (z. B. Vertragsnaturschutz, Naturschutzgesetzgebung, etc.), die mittelbare bzw. unmittelbare Auswirkung auf die Bestände der betrachteten Arten haben. Wird der Artenschutz als gesamtpolitische Aufgabe verstanden, ist er durchaus gut steuerbar.
- **Kommunizierbarkeit:** gut. Die Roten Listen sind als Instrument des Naturschutzes inzwischen gut eingeführt und auch bei Politik und Öffentlichkeit entsprechend bekannt. Die aus dem Indikator ableitbaren Handlungsmöglichkeiten (z. B. Artenschutzmaßnahmen, Extensivierung der Landnutzung, etc.) bzw. Handlungsziele (z. B. stärkere Betonung einer naturschutzkonformen Landnutzung) sind grundsätzlich gut vermittelbar.
- **Kompatibilität:** gut. Rote Listen sind ein sowohl auf nationaler Ebene (Rote

Liste Deutschlands) als auch auf internationaler Ebene (red list der IUCN) etablierte Bewertungsinstrumente und wurden hinsichtlich der Methode aneinander angeglichen, so dass auch ein Vergleich auf Länder- und Bundesebene bzw. im internationalen Maßstab möglich ist. In Sachsen wurde inzwischen ein grundsätzlich vergleichbarer Indikator auf der Basis von Rote-Liste-Arten unter den Vögeln gebildet (*Rau, mdl.*).

Insgesamt ist der Teilindikator als Maß für die Entwicklung naturschutzrelevanter Arten geeignet. Die wesentlichen Vorteile liegen in der prinzipiell guten Datenverfügbarkeit (schon jetzt regelmäßige Aktualisierung), in der Datenqualität (Integration einer Vielzahl von naturschutzrelevanten Arten), der guten Kommunizierbarkeit (Rote Listen sind in der Öffentlichkeit akzeptiert) und dem extrem geringen Aufwand für die Indikatorbildung durch die Möglichkeit der Auswertung vorhandener Daten. Das größte Problem stellt derzeit der relativ lange Aktualisierungszeitraum dar.

3.3 Bewertung des Teilindikators „Besondere Arten“

Auch für diesen Teilindikator wurde eine Einzelbewertung gemäß den in Kap. 2 genannten Kriterien durchgeführt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Bewertung einiger Kriterien (z.B. Verhältnis Aufwand/Ergebnis und Kommunizierbarkeit) maßgeblich von den ausgewählten Arten abhängt:

- **Funktionaler Zusammenhang:** gut. Wie der Teilindikator „Rote-Liste-Arten“ integriert dieser Teilindikator eine Vielzahl von Aktivitäten und Einflussfaktoren, da die Gefährdung der einzelnen Arten jeweils von ganz verschiedenen Faktoren abhängen kann.
- **Relevanz:** gut. Die Gefährdung von Pflanzen- und Tierarten ist grundsätzlich ein hochaktuelles und zunehmend bedeutenderes Naturschutzproblem. Der Indikator hat eine besondere Relevanz dadurch, dass er zum einen Tierarten berücksichtigt, für die aktuell Artenhilfsprogramme durchgeführt werden, zum anderen durch

den Bezug zur FFH-Richtlinie, die insbesondere in Zusammenhang mit der Ausweisung der Natura 2000-Gebiete hoch aktuell ist. Die Auswahl der Arten wurde so getroffen, dass Aussagen zu allen Landesteilen Bayerns möglich sind (Tab. 1).

- **Datenverfügbarkeit:** teilweise. Für einige Arten liegen zuverlässige (z.B. im Rahmen der Artenhilfsprogramme des Bayerischen LfU erhobene) Datenreihen aus mehreren Jahren bzw. Jahrzehnten vor, bei einigen Arten (z. B. Weißstorch, Wanderfalke) werden die Daten schon jetzt alljährlich erhoben. Bei allen ausgewählten Tierarten ist prinzipiell eine jährliche Erhebung möglich. Auf der anderen Seite werden die Daten zu den wiesenbrütenden Vogelarten derzeit nur alle sechs Jahre im Auftrag des Umweltministeriums gewonnen. Nur für wenige Arten, bei denen jetzt noch keine Ergebnisse systematischer Karrierungen vorliegen, müssten eigene Erhebungsprogramme realisiert werden. Bei diesen Arten müssen die Erhebungen so gestaltet werden, dass eine periodische Aktualisierung in kurzfristigen Zeitabständen möglich ist. Es handelt sich hier ausnahmslos um Arten, die mit vertretbarem Aufwand zu erfassen sind.
- **Datenqualität:** hinreichend bis gut. Die Qualität der Daten der Arten, für die eine Berücksichtigung innerhalb des Indikators vorgeschlagen wird (Tab. 1), ist schon jetzt als gut zu bezeichnen, oder die Daten lassen sich mit vertretbarem Aufwand in ausreichender Qualität gewinnen. Einschränkungen ergeben sich dadurch, dass die Arten natürlichen Populationsschwankungen unterliegen können, die nicht nur auf anthropogen bedingte externe Faktoren zurückzuführen sind. Vergleiche zwischen zwei einzelnen Jahren dürfen daher nicht überinterpretiert werden.
- **Zielorientierung:** ja. Wie beim Teilindikator „Rote-Liste-Arten“ ist ein klarer Zielbezug durch die Integration des Artenschutzes in die einschlägigen Naturschutzgesetze gegeben.
- **Bewertungssicherheit:** hinreichend. Trotz Einschränkungen durch natür-

liche Populationsschwankungen ist der Indikator – zumindest nach einer längeren Zeitreihe von ca. sechs Jahren – eindeutig interpretierbar. Bei einer Gruppierung der Arten nach ökologischen Gruppen oder einer Auswertung nach Hauptlebensräumen können zusätzlich weitergehende Erkenntnisse gewonnen werden, die die Bewertungssicherheit erhöhen. Bei der Mehrzahl der Arten ist eine Ermittlung der Bestandsgrößen (auf ausgewählten Probeflächen, die als Dauerbeobachtungsflächen oder Dauerbeobachtungs-Transekte eingerichtet werden) im Rahmen einer repräsentativen Stichprobe aus allen in Bayern vorkommenden Populationen möglich. Die Ermittlung von Bestandsgrößen (Anzahl Individuen / Flächeneinheit) ist ein sensibleres Maß als die Ermittlung von Vorkommenshäufigkeiten (Raster- oder Vorkommensfrequenzen) und wird hier – soweit möglich – empfohlen.

- **Steuerbarkeit:** hinreichend bis gut. Die genannten Arten werden entweder schon jetzt im Rahmen eines Artenhilfsprogramms behandelt oder stehen als FFH-Art in der besonderen Verantwortung Bayerns. In diesem Kontext verpflichten internationale Vereinbarungen Bayern dazu, entsprechend tätig zu werden. Von daher ist der Indikator zunächst besser steuerbar als der Teilindikator „Rote-Liste-Arten“. Einschränkungen ergeben sich dadurch, dass die Bestandsentwicklung der einzelnen Arten auch nicht steuerbaren vielfältigen Faktoren unterliegt.
- **Kommunizierbarkeit:** gut. Bei den letztendlich vorgeschlagenen Arten wurden ausschließlich solche ausgewählt, die aufgrund ihrer Schönheit, Eigenart, Bekanntheit etc. sowie ihres Bezuges zu gut vermittelbaren Faktoren gut kommunizierbar sind.
- **Kompatibilität:** hinreichend. Derzeit gibt es keinen vergleichbaren Indikator auf nationaler oder internationaler Ebene. In der CSD-Indikatorenliste ist allerdings ein Indikator „Bestandsentwicklung von Arten (z. B. Vogelarten)“ enthalten, in Großbritannien ist die Bestandsentwicklung von Vogelarten

ein „headline-indicator“. Allerdings unterliegt Bayern hinsichtlich der FFH-Arten einer Berichtspflicht, die auch für andere EU-Staaten und Bundesländer gilt. Einige der Arten sind zudem im 100-Arten-Korb des BfN verzeichnet. Von daher ist denkbar, dass sich hieraus ein kompatibler Indikator entwickeln lässt.

Basierend auf dieser Bewertung wurden die Arten so ausgewählt, dass sowohl die Aspekte „Artenhilfsprogramme“ und „FFH-Arten“ als auch verschiedene in Bayern relevante Lebensraumtypen sowie alle Landesteile berücksichtigt werden (vgl. Tab. 1). Nach Möglichkeit wurden dabei Arten ausgewählt, die schon jetzt regelmäßig erfasst werden. Die Auswahl beschränkt sich dabei im Wesentlichen auf im Sinne einer guten Kommunizierbarkeit auffällige, „schöne“ oder bekannte Arten, die mit vertretbarem Aufwand erhebbar sind. Über 70 Arten erfüllen mehr oder weniger diese Kriterien. Diese wurden differenziert in:

- Arten 1. **Priorität:** in der Regel Arten, die mit geringem Aufwand erhoben werden können und eine hohe Repräsentativität aufweisen (Beispiel in Abb.1);
- Arten 2. **Priorität:** in der Regel Arten, die einen höheren Erhebungsaufwand erfordern und durch Arten der 1. Priorität bereits gut repräsentiert werden (Beispiel in Abb. 2);
- Arten 3. **Priorität:** meist sehr seltene Arten, die von daher wenig repräsentativ sind, und/oder Arten mit überdurchschnittlich hohem Erfassungsaufwand (Beispiel in Abb. 3).

Insgesamt werden derzeit 35 Arten diskutiert, die zur Aufnahme in den Indikator in Frage kommen (Tab. 1).

Der Teilindikator „Besondere Arten“ ist dem Teilindikator „Rote-Liste-Arten“ in Bezug auf die Relevanz (Bezug zu konkreten Naturschutzmaßnahmen und nationale bzw. internationale Verpflichtungen) und der Aktualisierbarkeit (jährliche Erhebungen sind möglich) überlegen. Der wesentliche Nachteil besteht darin, dass der finanzielle Aufwand wesentlich höher ist.

Tab. 1: Teilindikator „Besondere Arten“ – ausgewählte Arten

Dargestellt sind die Arten, die aus einem Pool von über 90 Arten aufgrund verschiedener Kriterien als am besten geeignet beurteilt wurden. Die Artenauswahl gibt nur einen Diskussionsstand wieder (Stand: April 2003) und ist nicht endgültig. Voraussichtlich werden pro Lebensraumtyp drei Arten ausgewählt werden.

Art	Vorgeschlagene Methode	Wichtige Kriterien
Fließgewässer und Auen		
Fischotter	Anzahl der TK 25 in Bayern mit aktuellen Nachweisen: Spurensuche bis zum Nachweis an maximal 10 Orten pro TK	hohe Relevanz, „pet species“, leicht zu erheben, laufendes AHP
Bachmuschel	Populationsgröße und Alterstruktur in 8 ausgewählten Gewässern	sehr hohe Relevanz, schon jetzt Erhebungen im AHP
Flussuferläufer	Anzahl der Reviere in ausgewählten Gebieten oder Gesamtbestand in Bayern	typisch für dynamische Fließgewässer
Cochlearia bavarica und C. pyrenaica	Anzahl der Pflanzen in ausgewählten Probeflächen/Anzahl der bayerischen Vorkommen	besondere bayerische Verantwortung, Bezug zu speziellem Lebensraumtyp „Quellen“
Stillgewässer		
Moorfrosch	Laichballen an Laichgewässern in insgesamt 3 Probeflächen mit jeweils ca. 20 Laichgewässern	schon jetzt Erhebungen im AHP, Erhebungsaufwand im Vergleich zu anderen Arten gering
Kammolch	Dichte in Probeflächen	typisch für einen ursprünglich weit verbreiteten Gewässertyp, FFH Anhang II
Wechselkröte	Dichte in Probeflächen/Anzahl der Vorkommen in Bayern	charakterisiert ephemere Gewässer, Bezug zu hochaktueller Gefährdungsursache (Bebauung)
Rohrdommel	Anzahl der Reviere in Bayern	typisch für großflächige Stillgewässer, bestehendes AHP
Moore/Streuwiesen		
Colias palaeno	Anzahl der Vorkommen mit Nachweis von Präimaginalstadien und Dichte auf ausgewählten Probeflächen	seit Jahren laufendes AHP, relativ leicht erfassbar, Repräsentativität
Euphydryas aurinia	Anzahl der Vorkommen mit Nachweis von Präimaginalstadien und Dichte (Anzahl Gespinste/Anzahl potenzieller Fraßpflanzen) auf 5 ausgewählten Probeflächen	leichte Erfassbarkeit, FFH-Art, Repräsentativität
Liparis loeselii	Anzahl der Vorkommen in Bayern/ in ausgewählten Gebieten	FFH-Art, eine der wenigen Pflanzenarten, als Orchidee relativ gut kommunizierbar, Repräsentativität
Frisches bis nasses Extensivgrünland		
Maculinea teleius	Bestandsgröße (Imaginaldichte) in 5 ausgewählten Probeflächen	FFH-Art, relativ leicht erfassbar
Arnica montana	Anzahl Vorkommen/halbquantitative Bestandschätzung in Probeflächen	besondere bayerische Verantwortung, Repräsentativität
Dactylorhiza sambucina	Dichte in Probeflächen	laufendes AHP
Feuchtgebiete		
Weißstorch	Anzahl der Horstpaare in Bayern	schon jetzt alljährliche Erhebungen, populäre Art
Großer Brachvogel	Anzahl der Brutpaare in 8 ausgewählten Probeflächen	schon jetzt alljährliche Erhebungen auf Teilflächen, Repräsentativität

Fortsetzung Tab. 1

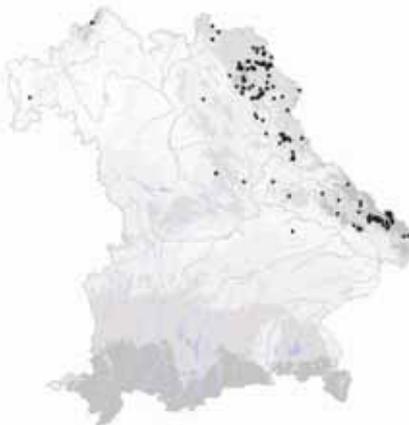
Art	Vorgeschlagene Methode	Wichtige Kriterien
Uferschnepfe	Anzahl der bayerischen Brutpaare	schon jetzt alljährliche Erhebungen auf Teilflächen, Repräsentativität
Trockenstandorte		
Oedipoda caerulescens, Sphingonotus caerulans	Anzahl der Vorkommen in Probeflächen	relativ leicht erhebbar, Repräsentativität, typisch für Sandlebensräume
Maculinea rebeli	Anzahl der Vorkommen in 4 ausgewählten Probeflächen	AHP, relativ leicht erfassbar
Parnassius apollo	minimal: Bestandsgröße (Larvaldichte/ Imaginaldichte) in 10 ausgewählten Probeflächen/ maximal: Anzahl der aktuellen außeralpinen Vorkommen	schon jetzt alljährliche Erhebungen (AHP), „schöne“ Art
Agrarlandschaften und Streuobst		
Ortolan	minimal: Anzahl der Reviere auf 3 ausgewählten Probeflächen/ maximal: Anzahl der Reviere in ganz Bayern	schon jetzt Erhebungen im AHP, Repräsentativität (Bezug zu Streuobst und Agrarlandschaft)
Wendehals	Anzahl der Reviere in 10 ausgewählten Probeflächen	Repräsentativität, relativ leicht erfassbar
Wiesenweihe	Anzahl der Reviere/Brutpaare in Bayern	laufendes AHP, leicht erfassbar
Wälder		
Luchs	Anzahl der TK 25 Flächen mit aktuellen Nachweisen der Art	großer Lebensraumanspruch, Kommunizierbarkeit, Erhebungsaufwand reduzierbar
Bechstein-Fledermaus	Individuenzahl in ausgewählten Probeflächen	FFH-Art, Repräsentativität
Mittelspecht	Reviere in ausgewählten Probeflächen	Bezug zu bestimmtem Strukturtyp, Art der VSR, besondere Verantwortung
Alpen		
Birkhuhn	Anzahl territorialer Männchen in 4 ausgewählten Teilflächen	unter den alpinen Arten noch mit dem geringsten Aufwand erfassbar
Steinadler	durchschnittlicher Bruterfolg	Kommunizierbarkeit, laufendes AHP
Orchis pallens	Anzahl der Vorkommen bzw. Häufigkeit in den Alpen	Kommunizierbarkeit, Repräsentanz, eine der wenigen geeigneten Pflanzenarten
Komplexlebensräume		
Kleine Hufeisennase	Anzahl der Wochenstubentiere in Bayern	schon jetzt Erhebungen im AHP, FFH-Art
Mausohr	Anzahl der Wochenstubentiere in großen Teilen Bayerns	schon jetzt Erhebungen im AHP, FFH-Art, Repräsentativität
Schwarzstorch	Anzahl der Reviere/Brutpaare in Bayern	schon jetzt laufende Erhebungen (AHP), Kommunizierbarkeit
Wanderfalke	Anzahl der außeralpinen Brutpaare	schon jetzt jährliche Erhebungen, Kommunizierbarkeit

Abb. 1 **Priorität 1: *Maculinea teleius***



Relevanz: FFH II, mit Ausnahme der Alpen in allen Regionen vertreten
Datenverfügbarkeit: nur ein Teil der Vorkommen bereits über ASK verfügbar, Imaginaldichte leicht erfassbar
Kommunizierbarkeit: als „hübscher“ Tagfalter mit klarer Beziehung zu gefährdetem und optisch ansprechendem Lebensraum gut

Abb. 2 **Priorität 2: *Heodes alciphron***



Relevanz: nicht FFH, nur in Nord-(Ost)bayern gut vertreten
Datenverfügbarkeit: in ASK bisher nur teilweise erfasst; Erhebungsaufwand relativ gering, Imaginaldichte leicht erfassbar, geeignete Lebensräume jedoch z. T. kleinflächig und oft übersehen
Kommunizierbarkeit: als Schmetterling grundsätzlich relativ gut

Abb. 3 **Priorität 3: *Polysarcus denticauda***



Relevanz: nicht FFH, Vorkommen nur im Grenzgebiet zu Thüringen und im Oberallgäu
Datenverfügbarkeit: bekannte Vorkommen dürften vollständig erfasst sein, Imaginaldichte leicht erfassbar
Kommunizierbarkeit: auffällige Art, aber in der Öffentlichkeit weitgehend unbekannt

4 Zusammenfassung

Für Bayern wird die Einführung eines Indikators „Gefährdete Arten“ diskutiert. Dieser besteht aus zwei Teilindikatoren „Rote-Liste-Arten“ und „Besondere Arten“. Der Teilindikator „Rote-Liste-Arten“ wird als die Anzahl der Arten definiert, die bei jeder Aktualisierung der Roten Listen jeweils auf- bzw. abgestuft werden. In den Teilindikator „Besondere Arten“ geht die Bestandsentwicklung ausgewählter Arten ein, für die auf der Basis der FFH- und EU-Vogelschutzrichtlinie eine internationale Verantwortung besteht und/oder für die in Bayern spezielle Schutzmaßnahmen im Rahmen von Artenhilfsprogrammen durchgeführt werden. Unter insgesamt mehr als 90 Arten wurden 35 als prioritär vorgeschlagen. Beide Teilindikatoren wurden anhand von für die Indikation relevanten neun Kriterien bewertet. Die Vorteile des Teilindikators „Rote-Liste-Arten“ liegen in der Qualität und Verfügbarkeit der Daten, der sehr guten Kommunizierbarkeit und den vergleichsweise geringen Kosten. Demgegenüber ist die Etablierung des Teilindikators „Besondere Arten“ mit höheren Kosten verbunden. Dafür kann dieser aber im Gegensatz zum Teilindikator „Rote-Liste-Arten“ jährlich gebildet werden. Durch die Einschränkung auf bestimmte Arten hat der Teilindikator außerdem eine höhere Relevanz für den Erfolg spezieller Arten- bzw. Naturschutzmaßnahmen.

Summary

Currently the introduction of an indicator "Endangered Species" for the inclusion in a set of environmental indicators for the state of Bavaria is discussed. This indicator consists of two sub-indicators: a state indicator "Red List Species" and a response indicator "Selected Species". The sub-indicator "Red List Species" is measured as the number of species that are upgraded or downgraded with each updated version of the regional Red List for Bavaria. The sub-indicator "Selected Species" is calculated as the changes in population size or distribution range of several species that are protected under EU directives and / or target of conservation programmes in Bavaria. Within more than 80 species, 35 species are proposed as high-priority-species. A set of nine criteria was used to evaluate both indicators. The main advantages of the sub-indicator "Red List Species" are the quality and availability of data, the public acceptance of the Red List as a conservation instrument and low costs. Measurement of the sub-indicator "Selected Species" involves far higher costs, on the other hand it can easily be updated yearly and has a high relevance for national and international conservation measures.

5 Literatur

- Danner, C.* (2003): Indikator „Schutzgebiete“ oder „Vorrangflächen“ – welche Gebietskategorien werden dazu gerechnet? .- [im gleichen Heft]
- Beriot, M., R. Bless, P. Boye, H. Gruttke & P. Pretscher* (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – SR Landschaftspflege und Naturschutz 55: 434 S.
- BFÖS & Pan Partnerschaft* (2001): Konzeptuelle Vorarbeiten für Indikatoren im Bereich Natur und Landschaft / Biologische Vielfalt. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Augsburg: 192 S.

Anschriften der Verfasser:

Daniel Fuchs, Dr. Jens Sachteleben
PAN Partnerschaft
Rosenkavalierplatz 10
81925 München
www.pan-partnerschaft.de
info@pan-partnerschaft.de

Alois Liegl
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
86177 Augsburg
www.bayern.de/lfu
alois.liegl@lfu.bayern.de

Indikator „Schutzgebiete“ oder „Vorrangflächen“ - welche Gebietskategorien werden dazu gerechnet?

von Christine Danner

1 Umweltindikatorensystem Bayern

1.1 Projektablauf

Das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) hat im Jahr 1998 im Kontext zur Umweltberichterstattung der OECD und zur Bayern-Agenda 21, in der die Leitvorstellungen der Bayer. Staatsregierung für eine nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung zusammengefasst sind, ein Umweltindikatorensystem entwickelt (StMLU 1998). Von den dort insgesamt 17 festgesetzten Indikatoren entstammt dem Bereich „Natur und Landschaft“ lediglich der Indikator „Naturschutzgebiete“. Zur Weiterentwicklung des Umweltindikatorensystems wurde im Juli 2000 am Bayer. Landesamt für Umweltschutz (LfU) eine Projektgruppe gebildet, an der sich alle Fachbereiche (Klima/Luft, Lärm, Abfall/Boden, Strahlung, Natur und Landschaft, Immissionsökologie, Toxikologie und Gentechnik) und - ab Mai 2001 - auch das Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) beteiligten.

1.2 Methodik

Für die Entwicklung der Umweltindikatoren wurde schwerpunktmäßig das Bottom-Up-Verfahren gewählt, bei dem ausgehend von vorhandenen indikatorrelevanten Basisdaten (z.B. Schutzgebieten, Rote-Liste-Arten) für fachlich relevante Problem- und Vorsorgefelder (z.B. Biodiversitätsverlust, Eutrophierung etc.) durch Aufbereitung, Selektion und/oder Aggregation Umweltindikatoren gebildet werden. In der Schlussphase der Indikatorenfestlegung konnten die aus konkreten Umweltzielen des StMLU

abgeleiteten Indikatoren einbezogen werden (Top-Down-Verfahren).

Aufbauend auf den Kriterienkatalog des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU) stellte die Projektgruppe Kriterien zur Beurteilung der einzelnen Indikatoren zusammen (siehe Tabelle 1).

Zur Darstellung der funktionalen Zusammenhänge, die ein wichtiges fachliches Kriterium für Umweltindikatoren bilden, hat die LfU-Projektgruppe das „Modell ökologischer Nachhaltigkeit“ (MöN) entwickelt. Es baut auf das DPSIR – Modell der Europäischen Umweltagentur (EUA) auf, das für die Typisierung von Indikatoren Anwendung findet. Das MöN beinhaltet eine konkrete Strukturierung und Charakterisierung der für die Darstellung der funktionalen Zusammenhänge wichtigen vier DPSIR – Kategorien Driving forces (Aktivitäten/Antriebskräfte), Pressure (Belastungsfaktoren), State (Veränderungen des Umweltzustandes) und Impact (Folgen/Problem- und Vorsorgefelder). Eine Ausarbeitung der DPSIR – Kategorie Response (Maßnahmen) wurde nicht vorgenommen, da Maßnahmen in allen 4 Kategorien ansetzen können und für die Darstellung der Ursachen-Wirkungs-Zusammenhänge nicht benötigt werden.

1.3 Umweltindikatoren Bayern

Auf Grundlage der o.g. methodischen Rahmenbedingungen wurde von Juni 2001 bis Januar 2002 ein Fachvorschlag mit 27 Indikatoren erarbeitet und dem StMLU vorgelegt. Umweltindikatoren, zu denen derzeit noch keine Daten verfügbar sind, die jedoch als fachlich notwendig angesehen werden, wurden als Muster konzipiert.

Für den Bereich „Natur und Landschaft“ wurden von der Abteilung „Naturschutz und Landschaftspflege“ des LfU in Zusammenarbeit mit dem Büro für ökologische Studien, Bayreuth, und PAN Partnerschaft, München, folgende Indikatorvorschläge erarbeitet und hinsichtlich ihrer Eignung geprüft (BFÖS & PAN Partnerschaft 2001):

- Flächen für Naturschutzziele
- Naturschonende Landwirtschaft
- Unzerschnittene Räume
- Flächenverbrauch
- Ökologisch wertvolle Lebensräume (Muster)
- Artenvielfalt der Normallandschaft (Muster)
- Gefährdete Arten (Muster)

2 Indikator „Flächen für Naturschutzziele“

2.1 Problem- und Vorsorgefeld

Schutzgebiete nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz (BayNatSchG) stellen traditionell ein klassisches gesetzliches Instrument des Naturschutzes dar, mit dem Ziel ökologische Prozesse und die biologische Vielfalt zu bewahren. Zwischenzeitlich tragen weitere Instrumente des Naturschutzes dazu bei: die eigentumsgleiche sowie die vertragliche Sicherung von Flächen.

Alle diese Schutzmaßnahmen verfolgen eine Verhinderung bzw. Minderung struktureller bzw. stofflicher Belastungen der biotischen (Flora, Fauna) und der abiotischen Umweltmedien (Wasser, Boden) auf den ausgewählten Flächen. Die Schutzmaßnahmen geben dort dem Naturschutz regelmäßig Vorrang vor der anthropogenen Nutzung (z.B. Landwirtschaft).

2.2 Definition und Typisierung

Nach dem DPSIR-Ansatz der OECD handelt es sich bei dem Indikator „Flächen für Naturschutzziele“ um einen Maßnahmen-Indikator (response indicator). Der Indikator setzt sich aus drei Teil-Indikatoren zusammen, deren jeweiliger Flächenanteil an der bayerischen Landesfläche aufsummiert wird. Der Indikator

Tabelle 1: Kriterien für die Entwicklung von umweltrelevanten Indikatoren in Bayern

Kriterium	Bedeutung	Kurzbewertung
Funktionaler Zusammenhang	Das Kriterium beschreibt, zu welchen für Bayern relevanten Problem- und Vorsorgefeldern der Indikator einen funktionalen Zusammenhang besitzt.	dreistufig: sehr gut; gut; hinreichend
Relevanz	Die Relevanz bewertet die Aktualität des Indikators in Bezug auf bestimmte Problem- und Vorsorgefelder für ganz Bayern und/oder eine bestimmte bayerische Region.	dreistufig: gut; hinreichend; schlecht
Datenverfügbarkeit	Das Kriterium gibt an, ob Messdaten zu diesem Indikator bereits verfügbar sind, sie zukünftig leicht erhoben werden können oder wegen einer neuen Rechtsvorschrift erhoben werden müssen. Darüber hinaus sind die Aktualisierbarkeit der Daten und der erforderliche Aufwand von Bedeutung.	vierstufig: - ja (<Quelle>); - teilweise (<Quelle>); - nein, aber zukünftig ab (<Jahr> und <Rechtsvorschrift>) - nein, aber zukünftig wünschenswert
Datenqualität	Das Kriterium prüft die Qualität der Messdaten in Bezug auf Reproduzierbarkeit, Verlässlichkeit und Bewertungssicherheit.	vierstufig: gut hinreichend; schlecht: noch zu prüfen (Testphase)
Zielorientierung	Das Kriterium prüft, inwieweit der Indikator mit einem bestehenden Umweltziel verknüpft werden kann.	zweistufig: ja; nein
Bewertungssicherheit	Hier wird die Qualität des für den Indikatorvorschlag angezeigten Trendverlaufs bewertet.	vierstufig: gut hinreichend; schlecht: noch zu prüfen (Testphase)
Steuerbarkeit	Das Merkmal beschreibt den Einfluss von umweltpolitischen Maßnahmen auf den angezeigten Indikatorverlauf.	vierstufig: gut hinreichend; schlecht: noch zu prüfen (Testphase)
Kommunizierbarkeit	Das Kriterium beschreibt, wie gut sich der Indikatorvorschlag in der Öffentlichkeit vermitteln lässt.	dreistufig: gut; hinreichend; schlecht
Kompatibilität	Das Kriterium überprüft, inwieweit der Indikatorvorschlag zu anderen Indikatoren auf Länderebene kompatibel ist.	dreistufig: gut; hinreichend; nicht gegeben

beschreibt, wie viel Fläche Bayerns für Naturschutzziele verfügbar ist

- aufgrund von Rechtsverordnungen (Teil-Indikator A),
- per Eigentum bzw. eigentumsgleichen Sicherungen (Teil-Indikator B) und
- aufgrund von vertraglich gesicherten Flächen (Teil-Indikator C).

Der Teil-Indikator „Gesetzlich geschützte Flächen“ (Teil-Indikator A) besteht aus:

- Naturschutzgebieten (NSG),
- Nationalparks,
- Natura 2000 – Flächen,
- Flächigen Naturdenkmalen,
- Geschützten Landschaftsbestandteilen,
- Geschützten Biotopen nach Art. 13 d BayNatSchG („13d- Flächen“),

- Naturwaldreservaten und
- Landschaftlichen Vorranggebieten der Regionalplanung.

Der Teil-Indikator „Eigentumsgleich gesicherte Flächen“ (Teil-Indikator B) beinhaltet Flächen, die im Rahmen des Ökoflächenkatasters des Bayer. LfU erfasst werden:

- Flächen der Naturschutzverbände (Bund Naturschutz, Landesbund für Vogelschutz, Wildland GmbH),
- Kaufflächen mit Förderung durch das StMLU bzw. den Naturschutzfonds,
- Flächen der Wasserwirtschaftsverwaltung (Uferstrandstreifen) sowie
- Ausgleichs- und Ersatzflächen (Straßenbau, Flurneueordnung etc.).

Der Teil-Indikator „Vertraglich gesicherte Flächen“ (Teil-Indikator C) enthält die Flächen

- des Vertragsnaturschutzprogrammes (VNP) mit Erschwernisausgleich (EA),
- des VNP – Wald (ab 2003 vorgesehen) und
- des Landschaftspflegeprogrammes Bayern.

2.3 Analyse

Seit 1985 hat sich der Anteil von Flächen für Naturschutzziele ständig erhöht, wobei die „gesetzlich geschützten Flächen“ dominieren und für die insgesamt positive Bewertung ausschlaggebend sind. Diese „gesetzlich geschützten Flächen“

haben kontinuierlich zugenommen (v.a. Zunahme von Naturschutzgebieten), einen deutlichen Sprung gab es im Jahr 2000 mit der Meldung der NATURA 2000 - Gebiete. Der Flächenanteil der „gesetzlich geschützten Flächen“ liegt insgesamt bei ca. 9,6 % (Stand 2001).

Für die „eigentumsgleich gesicherten Flächen“ liegen derzeit noch keine beurteilungsfähige Daten vor. Sie konnten daher bei der Anteils-Berechnung nicht berücksichtigt werden. In der Grafik sind sie nur in geschätzter Größe (ca. 1,0 % Flächenanteil) eingetragen.

Seit Beginn der Datenreihen ist die Flächenentwicklung der „vertraglich gesicherten Flächen“ mehr oder weniger konstant. Ihr Anteil liegt bei ca. 0,8 % Flächenanteil (Stand 2001).

2.4 Bewertung des Indikators

Die Bewertung des Indikators erfolgt im Hinblick auf die in Kapitel 1.2 genannten Kriterien (vgl. Tabelle 1).

Funktionaler Zusammenhang

■ Teil-Indikator A: gut
Die im Teil-Indikator A enthaltenen Schutzgebiete stellen wichtige Instrumente des Naturschutzes für den flächenhaften Schutz naturschutzfachlich

wertvoller Landschaftsausschnitte dar: sie dienen der Erhaltung von Lebensgemeinschaften oder Lebensstätten, dem Schutz der Artenvielfalt, dem Prozessschutz, dem überörtlichen Biotopverbund sowie dem Ressourcenschutz. Der Teil-Indikator hat somit vielfältige Beziehungen zu zahlreichen Problem- und Vorsorgefeldern, wie Zerschneidung von Lebensräumen, Vegetations- und Gewässerdegradation, Biodiversitätsverlust, Eutrophierung und Versauerung. In der Summe stellt der Teil-Indikator eine wichtige Beurteilungsgröße dar.

■ Teil-Indikator B: hinreichend
Flächen, die im Rahmen des Ökoflächenkatasters des Bayer. LfU erfasst werden, entstehen z.T. durch Eingriffe in Natur und Landschaft (z.B. Ausgleichs- und Ersatzflächen), setzen somit eine naturschutzfachlich negative Entwicklung voraus. Ebenfalls erfasste Kaufflächen mit Förderung durch das StMLU bzw. den Naturschutzfonds sowie Flächen der Naturschutzverbände stellen i.d.R. wertvolle Biotope dar, z.T. wurden sie zum Zwecke der Entwicklung solcher Lebensräume erworben. Aufgrund der heterogenen Kriterien wird der funktionale Zusammenhang mit hinreichend bewertet.

■ Teil-Indikator C: gut
Das Bayerische Vertragsnaturschutzprogramm einschließlich Erschwerenausgleich ist eines der wichtigsten Förderinstrumente des Naturschutzes. Mit den Programmen werden v.a. Maßnahmen honoriert, die eine bestimmte extensive Nutzung bzw. eine Fortführung einer naturschutzkonformen Nutzung gewährleisten. Der Teil-Indikator dient v.a. der Erhaltung der Biologischen Vielfalt, dem überörtlichen Biotopverbund und dem Ressourcenschutz. Er hat somit vielfältige Beziehungen zu zahlreichen Problem- und Vorsorgefeldern, wie Vegetationsdegradation, Biodiversitätsverlust sowie Eutrophierung und Versauerung.

Relevanz

■ Gesamter Indikator: gut
Die Zerschneidung von Lebensräumen, der Verlust an Biodiversität sowie die Degradation der Vegetation und der Gewässer stellen nach wie vor hochaktuelle und in ihrer Bedeutung zunehmende Naturschutzprobleme dar. Die dem Teil-Indikator zugrundeliegenden Flächen verteilen sich über ganz Bayern und ermöglichen grundsätzlich Aussagen bis auf Kreisebene.

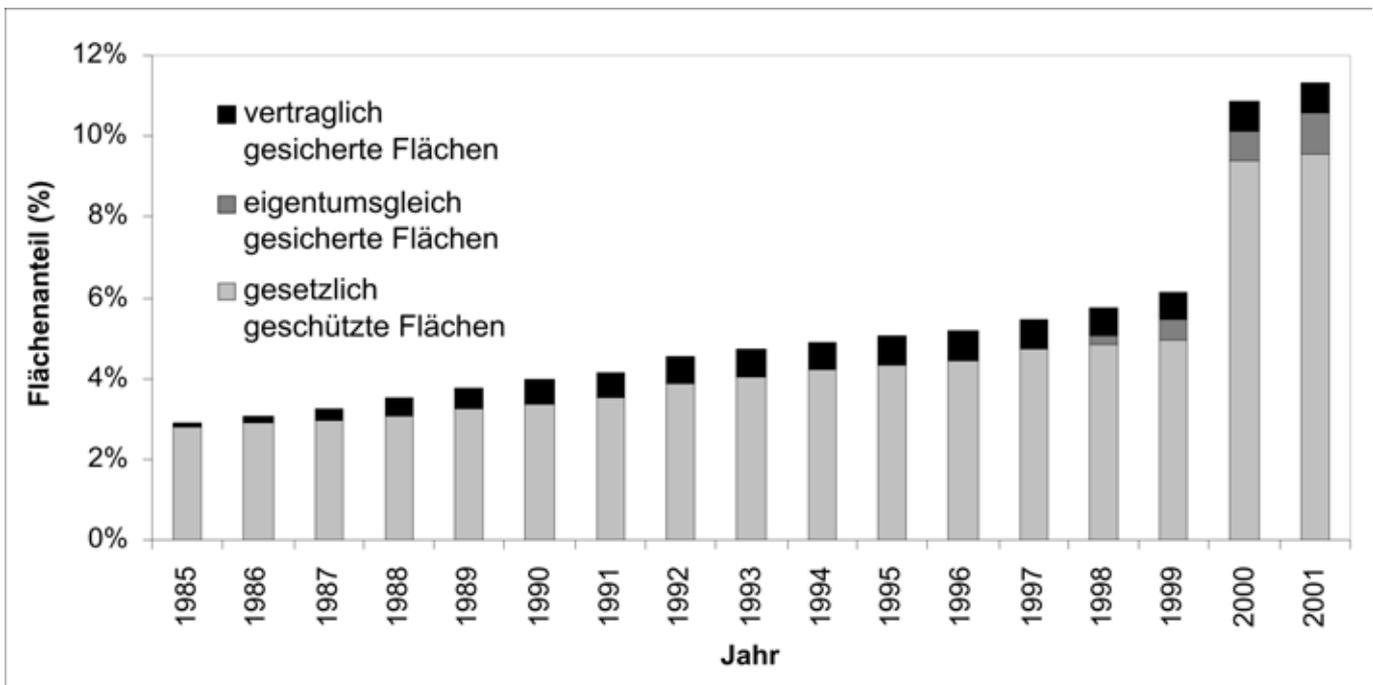


Abb. 1: Darstellung des Indikators (Anteil an der bayrischen Landesfläche [%])

Datenverfügbarkeit

- Teil-Indikator A: ja
Für den Teil-Indikator werden bereits vorhandene Daten des LfU aufbereitet, was sich teilweise automatisieren lässt. Der Aufwand zur Erstellung des Teil-Indikators ist somit gering. Es existieren kontinuierliche Datenreihen seit 1984, lediglich bei den 13d-Flächen sind die Daten derzeit nicht flächendeckend verfügbar.
- Teil-Indikator B: (derzeit) nein; (voraussichtlich ab 2004) ja
Der Teil-Indikator basiert auf Flächen, die vom LfU derzeit im Ökoflächenkataster zusammengeführt werden. Der Aufwand zur Erstellung des Teil-Indikators wird gering sein, sobald die Flächen ins Ökoflächenkataster eingestellt sind und digitalisiert vorliegen. Die Erhebung der Flächen sowie die für eine Verschneidung der Flächen mit den anderen Teil-Indikatoren erforderliche Digitalisierung können nicht dem Teil-Indikator selbst angelastet werden, da sie ohnehin durchgeführt werden müssen.
- Teil-Indikator C: ja
Der Teil-Indikator basiert auf den Jahresabschlüssen des StMLU, der Aufwand zur Erstellung des Teil-Indikators ist somit gering. Es liegen kontinuierliche Datenreihen seit 1983 vor. Die für eine Verschneidung der Flächen mit den anderen Teil-Indikatoren noch erforderliche Digitalisierung der Flächen können nicht dem Teil-Indikator selbst angelastet werden, da sie ohnehin für andere Aufgabenbereiche durchgeführt werden müssen.

Datenqualität

- Teil-Indikator A: gut
Die Erfassung und Abgrenzung der dem Teil-Indikator zugrundeliegenden Flächen erfolgt mit Ausnahme der landschaftlichen Vorranggebiete im Maßstab 1:5.000. Da sämtliche Daten digital vorliegen, ist eine Verschneidung der Flächen untereinander zur Vermeidung von Doppelzählungen vollständig durchführbar.
- Teil-Indikator B: hinreichend bis schlecht
Die Erfassung der Ökoflächen im Ökoflächenkataster ist noch in Be-

arbeitung. Eine Verschneidung des Teil-Indikators mit den anderen Teil-Indikatoren zur Vermeidung von Doppelzählungen ist derzeit noch nicht durchführbar, da die Flächen noch nicht digital vorliegen.

- Teil-Indikator C: hinreichend
Die Flächengrößen ergeben sich aus Abgrenzungen im Maßstab 1:5.000 der Flurkarten. Eine Verschneidung des Teil-Indikators mit den anderen Teil-Indikatoren zur Vermeidung von Doppelzählungen ist derzeit noch nicht durchführbar, da die Flächen noch nicht digital vorliegen.

Zielorientierung

- Gesamter Indikator: ja
Der Indikator besitzt einen engen Bezug zu zahlreichen umweltpolitischen Zielen auf Bundes- und auf Landesebene. Die Entwicklung des Indikators erfolgte in enger Abstimmung mit der Zielplanung im StMLU-Geschäftsbereich (top-down - Ansatz), indem er die diesen Zielen zurechenbaren Flächen festlegt.

Bewertungssicherheit

- Teil-Indikator A: hinreichend
Aufgrund der Genauigkeit bei der Flächenermittlung, dem eindeutigen Rechtsstatus der Schutzgebiete sowie der langjährig existierenden Datenreihen kann aus dem Trendverlauf eine fachlich zutreffende, eindeutige und richtungssichere Bewertung vorgenommen werden, d.h. eine zunehmende Entwicklung des Indikators ist eindeutig positiv zu bewerten. Die Schutzgebiete können jedoch qualitative Mängel aufweisen, die durch andere Nutzungen oder Eingriffe bedingt sind.
- Teil-Indikator B: schlecht
Aufgrund der mangelnden Datenbasis ist derzeit nur eine sehr geringe Beurteilungssicherheit gegeben.
- Teil-Indikator C: hinreichend
Aufgrund der Genauigkeit bei der Flächenermittlung, der vertraglichen Sicherung der Flächen sowie der langjährig existierenden Datenreihen ist grundsätzlich eine gute Bewertungssicherheit gegeben. Allerdings sind die Vertragsabschlüsse von der

Bereitschaft der Eigentümer und der Mittelverfügbarkeit abhängig. Aus den bisherigen Erfahrungen kann davon ausgegangen werden, dass die Vertragsabschlüsse nicht nur der Erhaltung eines Status quo dienen, sondern mit einer positiven Entwicklung verbunden sind.

Steuerbarkeit

- Teil-Indikator A: gut bis hinreichend
Die politische Steuerbarkeit des Teil-Indikators wird grundsätzlich als günstig eingeschätzt.
- Teil-Indikator B: schlecht
Der Teil-Indikator ist aufgrund der unterschiedlichen Interessenslagen und wirtschaftlichen Möglichkeiten, die den einzelnen Flächen zugrunde liegen, weniger gut zu steuern.
- Teil-Indikator C: gut
Da den Flächen staatliche Förderprogramme des StMLU zugrunde liegen, ist der Teil-Indikator gut über die Höhe der Fördermittel steuerbar.

Kommunizierbarkeit

- Gesamter Indikator: gut
Gegenüber Politik und Öffentlichkeit ist der Indikator gut kommunizierbar, da der Indikator einen klaren Bezug zu einem in der Öffentlichkeit bekannten Umweltproblem (Artenrückgang/Biodiversitätsverlust) aufweist und die mit dem Indikator verbundenen Ziele und Maßnahmen (z. B. mehr Flächen für Naturschutzziele, höhere Qualität der Flächen) grundsätzlich gut vermittelbar sind. Darüber hinaus sind die Flächen des Teil-Indikators etabliert und verfügen über einen hohen Bekanntheitsgrad, lediglich die Flächen des Teil-Indikators B sind kaum in der Öffentlichkeit bekannt.

Kompatibilität

- Teil-Indikator A: gut bis hinreichend
Mit dem Teil-Kriterium „NSG-Fläche“ ist der Teil-Indikator derzeit der einzige Indikator des Naturschutzes, der in allen Bundesländern gleichermaßen verwendet wird. Die Teil-Kriterien „NSG-Fläche“ und „Nationalpark-Fläche“ des Teil-Indikators ermöglichen zudem einen bundesweiten Vergleich über den Kernindikator „Vorrangflä-

chen für Naturschutz“. Dieser wurde von der „Länder-Initiative Kern-Indikatoren“ (LIKI) mit den Teil-Kriterien Naturschutzgebiete, Nationalparke und Biosphärenreservate konzipiert.

- Teil-Indikator B: nicht gegeben
Der Teil-Indikator basiert auf Flächen eines bayernspezifischen Katasters. Derzeit ist der Teil-Indikator nicht mit anderen Indikatoren auf Länderebene kompatibel.
- Teil-Indikator C: nicht gegeben
Der Teil-Indikator basiert auf Flächen staatlicher Förderprogramme des StMLU und ist somit nicht unmittelbar mit anderen Indikatoren auf Länderebene kompatibel.

2.5 Gesamteignung des Indikators

Wesentliche Kriterien wie „Funktionaler Zusammenhang“ und „Relevanz“ können bei der Mehrzahl der Teil-Indikatoren mit gut bewertet werden. Zudem besitzt der Indikator einen engen Bezug zu zahlreichen umweltpolitischen Zielen auf Bundes- und Landesebene. Ein wesentlicher Mangel des Indikators liegt jedoch in der derzeit noch nicht ausreichenden Datenverfügbarkeit bzw. -qualität der Teil-Indikatoren B und C (teilweise).

Die unabhängig vom Indikator zu leistenden Arbeiten zur Aufbereitung der Daten (insb. die Digitalisierung der Daten) werden in erheblichem Maße zur Verbesserung der Datenqualität und entscheidend zur Reproduzierbarkeit und somit zur Gesamteignung des Indikators beitragen. Unter der Voraussetzung, dass sich die Datenverfügbarkeit und -qualität in den nächsten Jahren kontinuierlich verbessern wird, kann der Indikator insgesamt als gut bewertet werden.

2.6 Grenzen des Indikators und Weiterentwicklungsbedarf

Der Indikator berücksichtigt nicht die Qualität der Flächen hinsichtlich des Arteninventars und der Lebensraumfunktionen, in Bezug auf ökologische Beziehungen und Prozesse, hinsichtlich

ihrer Bedeutung für ein überörtliches Biotopverbundsystem sowie hinsichtlich der Zielerfüllung von Schutzgebietesverordnungen oder Natura 2000-Managementplänen. Eine Digitalisierung aller Flächen-Kategorien (Teil-Indikatoren B und C) ist erforderlich, um eine Verschneidung aller Flächen untereinander zur Vermeidung von Doppelzählungen durchführen zu können.

3 Zusammenfassung

Im Rahmen der Weiterentwicklung des Umweltindikatorensystems Bayern wurde der Indikator „Flächen für Naturschutzziele“ konzipiert. Dieser setzt sich aus drei Teil-Indikatoren zusammen: Teil-Indikator A besteht aus gesetzlich geschützten Flächen, Teil-Indikator B beinhaltet die eigentumsgleich gesicherten Flächen des Ökoflächenkatasters und Teil-Indikator C enthält vertraglich gesicherte Flächen. Der Anteil der Flächen für Naturschutzziele wurde in Bayern seit 1985 ständig erhöht, wobei die gesetzlich geschützten Flächen dominieren. Die Auswahl des Indikators erfolgte anhand von neun Kriterien. Dem Teil-Indikator A kommt eine hohe Priorität zu, da die Fläche von gesetzlich geschützten Gebieten eine Mindestvoraussetzung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt darstellt. Darüber hinaus beruht der Teil-Indikator auf einer verlässlichen Datenbasis. Die Verwendung des Teil-Indikators B ist - noch - mit Einschränkungen behaftet, da die Datenbasis und Datenbereitstellung derzeit - noch - ungenügend sind. Für den Indikator besteht ein Weiterentwicklungsbedarf hinsichtlich der berücksichtigten Flächen sowie der Digitalisierung aller Flächen-Kategorien (Teil-Indikatoren B und C). Unter der Voraussetzung, dass sich die Datenbasis in den nächsten Jahren kontinuierlich verbessern wird, kann der Indikator insgesamt als gut eingestuft werden.

Summary

In the framework of the development of environmental indicators for Bavaria

a new indicator „areas designated for nature conservation objectives“ was designed. The indicator includes legally protected areas (sub-indicator A), areas safeguarded equivalent to the acquisition of the site (sub-indicator B) and areas, which are secured by contracts (sub-indicator C). Since 1985 the portions of areas designated for nature conservation targets was constantly increased, legal protected areas dominate. The indicator was selected by a set of nine criteria. The sub-indicator A has a high priority, because the size of legal protected areas is a minimum requirement for the maintenance of biodiversity. Furthermore the sub-indicator is based on a reliable data. The application of the sub-indicator B is - still - limited, due to poor data availability and quality. The indicator requires a further development concerning the ecological quality of the different area-categories as well as the digitalisation of these area-categories (sub-indicators B and C). Under the precondition that data availability will be continuously improved in the next years, this indicator can be rated as good.

4 Literatur

- BFÖS & PAN Partnerschaft* (2001): Konzeptionelle Vorarbeiten für Indikatoren im Bereich Natur und Landschaft / Biologische Vielfalt: 191 Seiten (unveröffentlicht); Augsburg
 StMLU (1998): Umweltindikatorensystem in Bayern: 12 Seiten; München

Anschrift der Verfasserin:

Christine Danner
 Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
 Bgm.-Ulrich-Straße 160
 86179 Augsburg
 www.bayern.de/lfu
 christine.danner@lfu.bayern.de

Der Grad der Landschaftszerschneidung als Indikator im Naturschutz: Unzerschnittene verkehrsarme Räume (UZR) oder effektive Maschenweite (m_{eff})?

Using the degree of landscape fragmentation as environmental indicator: number of large undissected low-traffic areas (UZR) or effective mesh size (m_{eff})?

von Heide Esswein, Jochen Jaeger & Hans-Georg Schwarz-von Raumer

1 Bedarf nach Indikatoren in Naturschutz und Umweltpolitik

Das ökologische Wirkungsgefüge von Landschaften („Naturhaushalt“), das sich über Jahrtausende entwickelt und immer wieder auch umgeformt und verändert hat, ist in seiner Komplexität vom Menschen nur schwer erfassbar und kann niemals vollständig analysiert und beschrieben werden (Scheringer et al. 1998, Jaeger 2002: 93ff.). Dennoch wirken wir Menschen täglich auf die Ökosysteme in unseren Landschaften ein und verändern ihr Wirkungsgefüge, auch wenn die Folgen nur zum Teil vorher prognostiziert werden können. Oft erkennen wir erst Jahre und Jahrzehnte später, welche Auswirkungen die Landschaftseingriffe mit sich gebracht haben.

Um die komplexen Zusammenhänge zu erfassen, sind geeignete Messmethoden und Monitoringsysteme erforderlich. Nicht immer sind die Ergebnisse von Ökosystemanalysen von den Entscheidungsträgern in vertretbarer Zeit durchschaubar und begreifbar, da ihr Verständnis ein umfangreiches Wissen über die verschiedenen Umweltmedien voraussetzt. Deshalb ist es um so wichtiger, geeignete Messgrößen zu finden, die die Ergebnisse über den Zustand der Landschaft zusammenfassen (Komplexitätsreduktion) im Hinblick auf die an-

schließende Bewertung, damit sinnvolle Entscheidungen für ein nachhaltigeres Handeln in der Zukunft getroffen werden können. Gerade die Politik, aber auch die Öffentlichkeit, benötigt leicht verständliche Messzahlen, da häufig schnelle Antworten und einfach nachvollziehbare Argumente erwartet werden. Daher sind Indikatoren gefragt, die den Qualitätszustand der Landschaft zusammenfassend beschreiben und leicht kommunizierbar sind. Indikatoren haben die Aufgabe, komplexe Sachverhalte auf einfache, durchschaubare Maße zu reduzieren (Renn et al. 2000). Umweltindikatoren sollen in der Regel eine Reihe verschiedener Belastungsfaktoren zusammenfassen (als „proxy measures“ im Sinn von relativ hoch aggregierten Messgrößen für die Abschätzung von Umweltbelastungen) und die grobe Entwicklungsrichtung der Umweltbelastung erkennbar machen (Berg & Scheringer 1994). Dabei ist je nach Zusammenhang zwischen zwei Bedeutungen zu unterscheiden:

(1) Nach der ursprünglichen, naturwissenschaftlichen Definition sind Indikatoren Pflanzen oder Tiere, Sachverhalte oder Messgrößen, die sich im Sinne von „Zeigern“ zum indirekten Nachweis von Größen oder Prozessen eignen, die nicht oder nur mit sehr viel höherem Aufwand direkt gemessen werden können.

(2) Im Rahmen der Diskussion über Umweltqualitätsziele und -standards wurde die Definition ergänzt um eine normative Komponente. Demnach sind Indikatoren Kenngrößen, die Ist- und Sollzustände eines Systems beschreiben und sich somit zur Interpretation und Bewertung von Sachverhalten eignen (Vermittlung zwischen Norm und Sachverhalt)¹.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen hat schon in seinem Umweltgutachten von 1974 Indikatoren als ein Hilfsmittel der Umweltpolitik genannt. Er beschreibt sowohl deskriptive als auch normative Aufgaben für Indikatoren (SRU 1998: 93f):

- deskriptiv: Beschreibung des Zustandes der Umwelt, Diagnose bestehender und Prognose künftiger Umweltbelastungen;
- normativ: Bewertung der Umweltbelastung und des Umweltzustandes, Hilfestellung bei der Formulierung und Präzisierung von Umweltqualitäts- und Umwelthandlungszielen, Beitrag zur öffentlichen Aufklärung und Kommunikation über die Umweltsituation, Erleichterung der politischen Entscheidungsfindung und Prioritätensetzung, Testen von Umweltschutzstrategien und -einzelplanungen und Erfolgskontrolle von Umweltmaßnahmen.

An Bewertungsindikatoren werden also insgesamt sehr hohe Ansprüche gestellt. Sie sollen die hohe Komplexität ökologischer Zusammenhänge auf eine handhabbare Zahl von Parametern reduzieren, mit vertretbarem Aufwand erfassbar sein, Rückschlüsse auf wichtige Wirkungszusammenhänge ermöglichen und für die Bewertung relevante Dimensionen darstellen. Um dies leisten zu können, benötigen Indikatoren einen theoretischen Rahmen, der ihre sachliche Richtigkeit und normative Relevanz begründet und die deskriptiven und normativen Arbeitsschritte aufeinander bezieht (siehe ausführlich in Jaeger 2002).²

¹ Für eine vergleichende Diskussion bestehender Indikatorensysteme siehe die dreibändige Pilotstudie der Akademie für Technikfolgenabschätzung (Morosini et al. 2002, 2001a, 2001b).

² Die Arbeit von Scheringer (1999) diskutiert die Bedeutung des theoretischen Rahmens richtungsweisend am Beispiel der zeitlichen und räumlichen Reichweite zur Bewertung von Umweltchemikalien.

2 Anforderungen an Naturschutzindikatoren

Für die Aufstellung von Indikatorensystemen sind in der Literatur eine Reihe von Anforderungen in der Diskussion (u.a. *BUND/Misereor* 1996, Walz et al. 1997, *Zieschank* et al. 1993, Kriterienkatalog des SRU 1998). Gemeinsam ist allen Ansätzen, dass Indikatoren gleichermaßen Anforderungen in wissenschaftlicher, funktionaler und pragmatischer Hinsicht erfüllen sollten. Wir verwenden hier die Aufstellung des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (2002: 31).

a) Wissenschaftliche Anforderungen

Aus wissenschaftlicher Sicht ist es wichtig, dass ein Indikator ein bestehendes Umweltproblem korrekt und angemessen beschreibt (Problemrelevanz) und einer weiteren Analyse zugänglich ist. Der Indikator sollte in eindeutiger Weise mit dem betrachteten Umweltproblem zusammenhängen, so dass eine Veränderung des Indikatorwertes klar interpretierbar ist. Andernfalls besteht die Gefahr, dass lediglich ein öffentlichkeitswirksames „Sanieren des Indikators“ erfolgt, ohne dass aber das eigentliche Umweltproblem davon berührt ist. Ein zweites wichtiges Kriterium ist Transparenz, das heißt, ob der Weg der Erkenntnisgewinnung nachvollziehbar und in jeder Hinsicht logisch konsequent ist. Drittens ist es eine Grundvoraussetzung für einen Indikator, einen jederzeit reproduzierbaren Wert zu liefern. Diese Eigenschaft gewährleistet, dass Zeitreihen erstellt werden können und Entwicklungstrends ablesbar sind. Eine geeignete Berücksichtigung wichtiger ökologischer Zusammenhänge ist die vierte wissenschaftliche Anforderung.

b) Funktionale Anforderungen

Indikatoren sollen einen schnellen Überblick über bestimmte Problemfelder ermöglichen. Eine leicht nachvollziehbare Interpretation der Ergebnisse, möglichst auch durch

Laien, ist deshalb erstrebenswert. Des Weiteren soll der Indikator relevante Informationen für umweltpolitische Entscheidungen bereitstellen, nach Möglichkeit bereits in Form von Zeitreihen erhoben sein und in einem internationalen Kontext Beachtung finden (internationale wissenschaftliche und umweltpolitische Diskussion bzw. Anwendung, Anwendbarkeit der Methode in allen Landschaften).

c) Pragmatische Anforderungen

Der Aufwand zur Ermittlung der Indikatorwerte sollte vertretbar sein (Zeitbedarf, Materialkosten). Wenn für einen Indikator bereits eine geeignete Datenbasis vorhanden ist, erleichtert dies zwar die Berechnung der Werte erheblich, allerdings sollte man einen solchen Vorteil nicht zu der Anforderung erheben, dass die benötigten Messdaten bereits vorliegen sollen. Dadurch würde man sich sehr stark einschränken und eigentliche Fortschritte bei der Entwicklung neuer leistungsfähiger Indikatoren von vorneherein unterbinden. Schließlich soll der Indikator im Bezug zu Zielaussagen stehen bzw. die Konkretisierung von Zielaussagen erleichtern.

3 Das Problem der Landschaftszerschneidung und -zersiedelung

Die Landschaftszerschneidung und -zersiedelung ist ein Hauptgrund für den starken Artenverlust in Europa. Das Netzwerk von Straßen, Schienen und Siedlungen zerteilt die Habitate von Pflanzen und Tieren und durchtrennt gewachsene ökologische Zusammenhänge (*Forman* et al. 2003, *Jaeger* 2003). Die Barrierewirkung der technischen Elemente führt zur Isolation von (Teil-)Populationen. Damit erhöht sich die Aussterbewahrscheinlichkeit, da der Austausch zwischen den Populationen unterbunden wird und die isolierten Populationen empfindlicher werden für äußere Störungen, z.B. für extreme Witterungsverhältnisse. Wenn in einem Habitat eine Population erst

einmal erloschen ist, dann unterbindet die Barrierewirkung außerdem die Möglichkeit zur Wiederbesiedelung. Die Zerschneidung unterbricht somit die Metapopulationsdynamik und verringert die Resilienz von Tierpopulationen, d.h. ihre Fähigkeit, sich in Reaktion auf schädigende Ereignisse wieder zu regenerieren.³ Tiere, die nicht vor einem Überquerungsversuch zurückschrecken, laufen Gefahr, von Fahrzeugen verletzt oder getötet zu werden. Außerdem haben lineare Infrastrukturanlagen auch einen direkten Flächenbedarf, der für die Tier- und Pflanzenwelt oft totalen Habitatverlust oder Verlust von Teillebensräumen bedeutet. Der Habitatverlust geht wegen der Emissionen weit über die Fläche der eigentlichen Anlage hinaus, besonders wenn eine Strecke mitten durch ein Habitat führt und die abgetrennten Habitattteile zu klein sind, um eine Population dauerhaft erhalten zu können.

Vor allem Tiere, die einen großen Raumanpruch haben (Beispiel: Luchse benötigen mindestens 100 km²), sind von den linearen Trennelementen stark betroffen. Schreiadler und Fischotter sind zwei sehr bekannte Tierarten aus den ostdeutschen Bundesländern, die stark durch die Verdichtung des Netzes aus Verkehrs- und Siedlungsflächen gefährdet sind und in Westdeutschland nicht bzw. kaum noch zu finden sind. *Oggier* et al. (2002) geben ein weiteres Beispiel: „*Hirsche brauchen nicht nur im Verlauf des Tages verschiedene Teile eines Gebietes (Deckung, Äsungsplätze, usw.), sondern sie machen auch ausgeprägte saisonale Wanderungen zwischen Sommer- und Wintereinständen. Werden solche Wanderungen z.B. durch Verkehrsträger verunmöglicht (...), sind die Tiere gezwungen, immer in der gleichen Landschaftskammer zu bleiben. Hieraus kann unter anderem eine starke Übernutzung der Futterpflanzen resultieren*“.

Der Zerschneidungsgrad besitzt eine Indikatorfunktion für die Gefährdung der Biodiversität durch die Lebensraumzerstückelung. Der Bedarf nach solchen Größen wird in der internationalen

³ Der Begriff „Metapopulation“ bezeichnet ein Ensemble von lokalen Populationen, die durch den Austausch von Individuen miteinander in Beziehung stehen. Lokale Populationen sind definiert als ein Ensemble von Individuen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit miteinander interagieren.

Literatur zur Landschaftsökologie und zur Abschätzung und Bewertung von Umweltrisiken betont (z.B. Geoghegan et al. 1997, Turner & Gardner 1991). Der Zerschneidungsgrad hat wegen der Vielzahl der umweltbelastenden Folgen und ihres kumulativen Charakters eine starke normative Relevanz als ein Bewertungskriterium (vgl. hierzu ausführlich Jaeger 2002).

Ein gravierendes Problem besteht darin, dass sich die negativen Folgen der Habitatzerschneidung und -zerstückelung für eine Population oft erst nach Jahrzehnten zeigen, wie es Findlay & Bourdages (2000) für den Artenreichtum in Feuchtgebieten nachgewiesen haben. Es ist daher mit erheblichen Zeitverzögerungen zwischen den Eingriffen und den Auswirkungen zu rechnen, insbesondere sind in den kommenden Jahrzehnten weitere Artenverluste als Folge der bereits durchgeführten Landschaftseingriffe wahrscheinlich. Wenn bereits ein Rückgang der Populationen dokumentiert wird, kann es für stabilisierende Maßnahmen schon zu spät sein. Außerdem ist für die meisten Tierarten nicht bekannt, welche minimale Lebensraumgröße sie noch verkraften können, ohne dass ihr dauerhaftes Überleben aufs Spiel gesetzt wird. Aus diesen Gründen ist es wichtig, alle Verkleinerungen von Lebensräumen und alle bestehenden Trennelemente zu erfassen.

Die Auswirkungen der Landschaftszerschneidung umfassen sechs weitere Problemfelder: Boden und Bodenbedeckung, Kleinklima, Immissionen (Lärm, Abgase, Streusalz etc.), Wasserhaushalt, Landschaftsbild, Folgen für die Landnutzung. Die negativen Folgen der Verkehrsinfrastruktur werden seit den 70er Jahren als flächendeckendes Umweltproblem in Wissenschaft und Politik diskutiert, und 1985 fordert die Bundesregierung in ihrer Bodenschutzkonzeption eine „Trendwende im Landverbrauch“ einschließlich einer „Trendumkehr bei der Zerschneidung und Zersiedlung der Landschaft“ sowie einer möglichst weitgehenden Bewahrung freier Landschaften vor weiteren Zerschneidungen (Bundesminister des Inneren 1985). 1997 macht die Enquête-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages

einen weiteren Vorstoß und fordert die „Entkoppelung des Flächenverbrauches von Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum“ (Deutscher Bundestag 1997). Als quantitative Zielvorgabe befürwortet sie die Verringerung der Flächeninanspruchnahme bis zum Jahr 2010 auf 10% der Rate, die für die Jahre 1993 bis 1995 festgestellt wurde (d.h. auf ca. 12 ha/Tag). Im April 2002 hat die Bundesregierung eine „Nationale Nachhaltigkeitsstrategie“ beschlossen. Darin wird die Verminderung der Flächeninanspruchnahme quantitativ konkretisiert: Ziel ist die Rückführung der Neuinanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke bis 2020 von etwa 129 ha/Tag heute auf 30 ha/Tag (Dosch 2002).

Da sich trotz der früheren Forderungen noch keine Trendwende im Landschaftsverbrauch abgezeichnet hat, ist zu hoffen, dass mit geeigneten neuen Instrumenten und größerem Engagement doch für die Zukunft Verbesserungen erreicht werden können. Es fehlen jedoch nach wie vor quantitative Zielvorgaben für den Grad der Landschaftszerschneidung. Zwar betont die „Nachhaltigkeitsstrategie“ der Bundesregierung zutreffend: „in ländlichen Regionen ist die Erhaltung von unzerschnittenen landschaftlichen Freiräumen von besonderer Bedeutung“ (Bundesregierung 2002: 291), geht aber nicht darüber hinaus. Insgesamt bleibt der Text damit noch hinter den Aussagen der Bodenschutzkonzeption von 1985 zurück.

Eine Verbesserung der Situation setzt voraus, dass geeignete Indikatoren entwickelt werden, um die Veränderungen in der Struktur der Landschaft, die aus dem Wachstum der Siedlungsflächen und des Verkehrsnetzes resultieren, erfassen und bewerten zu können. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) empfiehlt, mit solchen Indikatoren eine flächendeckende Ermittlung und Bewertung struktureller Landschaftsveränderungen durchzuführen: „So können Aussagen über den direkten Lebensraumverlust, z.B. anhand des Versiegelungsgrades, oder über die Isolierung von Biotopen, z.B. mit Hilfe des Zerschneidungsgrades oder des Anteils unzerschnittener Räume, gemacht werden. Entsprechende Indikatoren sollten

entwickelt oder weiter verfeinert werden“ (SRU 1994:126 Tz 250).

4 Die effektive Maschenweite zur Messung des Zerschneidungsgrades

Zur Quantifizierung der Landschaftszerschneidung gibt es in der Fachliteratur eine Reihe von Vorschlägen. Die meisten haben jedoch mehr oder weniger erhebliche Mängel oder sind nur unter engen Einschränkungen gültig, oftmals bedingt durch eine unzureichende Unterscheidung der Begriffe „Zerschneidung“ und „Heterogenität“ (für Methodenübersicht und -vergleich siehe Jaeger 2002). Das bisher am häufigsten genannte Maß ist die Zahl der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume (UZR) größer als 100 km² (Lassen 1979, BfN 1999). Das Bundesamt für Naturschutz definiert diese Räume dadurch, dass sie abgegrenzt sind durch Straßen außerorts, die eine Verkehrsmenge von über 1000 Fahrzeugen im 24-Stunden-Mittel aufweisen, sowie durch Eisenbahntrassen, sofern letztere nicht in einem UZR enden. Schwächen einer Erfassung des Zerschneidungsgrades über die Zahl der UZR größer als 50 oder 100 km², n_{UZR} sind beispielsweise:

- Die Zerteilung eines 300 km² großen Raumes in zwei Gebiete von je 150 km² führt zur Erhöhung von n_{UZR} und scheint somit fälschlicherweise eine Verbesserung der Situation anzuzeigen.
- Die Verkleinerung einer Fläche von z.B. 150 km² auf 110 km² wird nicht registriert.
- Veränderungen bei den Flächen, die kleiner als 100 km² (bzw. 50 km²) sind, werden nicht berücksichtigt.

Um die Gefahr von Fehlinterpretationen der n_{UZR} zu vermeiden, muss der Flächenanteil der UZR an der Gesamtfläche des untersuchten Gebiets daher immer mit angegeben werden. Eine Weiterentwicklung der UZR-Methode wird beispielsweise in der Wuppertal-Studie „Zukunftsfähiges Deutschland“ gefordert: „Für eine genauere Beschreibung der ökologischen Relevanz anthropogener Flächennutzung sollte neben dem Mengenmaß ein Strukturmaß entwickelt werden. So ist zum Beispiel für die Bedrohung der biologischen

Vielfalt nicht nur die rein quantitative Ausdehnung der Siedlungs- und Verkehrsflächen, sondern auch ihr Verteilungsmuster von Bedeutung. (...) Eine Überprüfung und Erweiterung des Konzeptes [der UZR] ist deshalb dringend erforderlich“ (BUND/ Misereor 1996: 48f).

Auch das zweithäufigste Maß für die Landschaftszerschneidung, die Verkehrsliniendichte, hat Schwächen. Es enthält keine Informationen über die Verteilung der Verkehrsstrecken in der Landschaft und sagt somit auch kaum etwas über die Größen der verbleibenden Flächen aus, die in Abhängigkeit von der Anordnung der Verkehrswege in der Landschaft sehr unterschiedlich sein kann.

Zusätzlich zu den generellen Anforderungen an Umweltindikatoren (Abschnitt 2) nennt Jaeger (2002) spezifische Eignungskriterien für Zerschneidungsmaße. Diese Kriterien lassen sich aus Überlegungen zu den Zielen einer Quantifizierung der Landschaftszerschneidung herleiten. Die Kriterien dienen unter anderem zur Überprüfung, ob ein Maß ausreichend auf das Problem der Zerschneidung ausgerichtet ist oder lediglich ein allgemeines Heterogenitätsmaß darstellt.⁴ Die neun Eignungskriterien sind: Anschaulichkeit (intuitive Einsichtigkeit), mathematische Einfachheit (als Effizienz Kriterium sowie für leichte Handhabbarkeit in der Praxis), nicht allzu hoher Datenbedarf (als Effizienz Kriterium, Handhabbarkeit), Robustheit gegenüber der Berücksichtigung von Kleinstflächen (für zuverlässige Reproduzierbarkeit der Resultate), Ungleichbehandlung der fragmentierenden gegenüber den von der Fragmentierung betroffenen Flächen bzw. Linien (entsprechend der Unterscheidung von „Heterogenität“ und „Zerschneidung“), gleichgerichtete Reaktion auf verschiedene Fragmentierungsphasen (Perforation, Inzision, etc., vgl. Jaeger 2000) sowie innerhalb einer jeden Fragmentierungsphase, Sensitivität

für strukturelle Unterschiede zwischen Zerschneidungsmustern, Homogenität (im mathematischen Sinn), Additivität. (Die beiden letzten mathematischen Kriterien ergeben sich aus der Forderung nach Vergleichbarkeit von verschiedenen Zerschneidungssituationen unabhängig von der Größe der Gesamtfläche.) Nach einem detaillierten Auswahlverfahren werden von 19 bestehenden Maßen sechs Maße ausgewählt, die anhand dieser neun Kriterien überprüft werden (Jaeger 2002: 118ff.). Das Ergebnis zeigt, dass die bisherigen Zerschneidungsmaße für eine quantitative Zerschneidungsanalyse nur sehr bedingt geeignet sind.

Die noch relativ junge Methode der effektiven Maschenweite (Kasten 1; Jaeger 2000) hat mehrere Vorteile gegenüber diesen älteren Methoden:

- Das Verfahren beachtet sämtliche im „Netz“ der Infrastrukturtrassen und Siedlungsgebiete verbleibenden Flächen und berücksichtigt sie entsprechend ihrer Größe.
- Es vermittelt eine rasche vergleichende Einschätzung von verschiedenen Landschaftsräumen anhand eines quantitativen Maßes und ermöglicht eine einfache Ermittlung und Darstellung der Trendentwicklung durch die Angabe einer Zeitreihe für das untersuchte Gebiet.
- Die Methode kann auf einfache Weise so erweitert werden, dass sie auch die Nachbarschaftsbeziehungen der Flächen mit einbezieht (über die „Barrierestärke“ β mit $0 \leq \beta \leq 1$; Jaeger 2002).

Die effektive Maschenweite ist dafür geeignet, die Zerschneidung von Gebieten unterschiedlicher Gesamtgröße sowie mit differierenden Anteilen an Siedlungs- und Verkehrsfläche zu vergleichen. Sie reagiert auf fünf der sechs Fragmentierungsphasen (Perforation, Inzision, Durchschneidung, Zerstückelung, Verkleinerung und Auslöschung;

vgl. Jaeger 2000, 2002). Zudem bietet die Methode mittelfristig die Möglichkeit zur Festlegung von Grenz-, Richt- oder Zielwerten auf der Basis der ermittelten Ergebnisse (Jaeger 2001b).

Die faunistische Interpretation, die sich aus der Definition der effektiven Maschenweite m_{eff} aus Kasten 1 ableiten lässt, lautet: Die effektive Maschenweite ist ein Ausdruck für die Möglichkeit, dass sich zwei Tiere, die zufällig (und unabhängig voneinander) im betrachteten Gebiet ausgesetzt werden, begegnen können. Je mehr Barrieren in die Landschaft eingefügt werden, um so geringer wird die Begegnungswahrscheinlichkeit. Der Maximalwert der effektiven Maschenweite wird erreicht für ein vollkommen unzerschnittenes Gebiet; der Wert von m_{eff} ist dann gleich der Größe des Gebietes. Wird ein Gebiet in n gleich große Flächen zertrennt, so ist der Wert von m_{eff} gleich der Größe dieser Teilräume. (m_{eff} ist allerdings im Allgemeinen nicht gleich der Durchschnittsgröße der verbleibenden Flächen.) Der minimale Wert von m_{eff} ist 0 km²; erreicht wird er nur dann, wenn ein Gebiet vollständig von Verkehrs- und Siedlungsfläche überdeckt wird.

Die Vorteile dieser Modellvorstellung liegen in ihrer Einfachheit und Transparenz (vgl. die wissenschaftlichen und funktionalen Anforderungen an Indikatoren in Tab. 1), ihrer Anschaulichkeit als Überlebensbedingung für die Tierarten, den mathematischen Eigenschaften des resultierenden Maßes und der Möglichkeit zur graphischen Veranschaulichung (im kumulierten Größenverteilungsdiagramm; vgl. die Darstellung in Jaeger 2000). Eine verfeinerte Bestimmung der Begegnungswahrscheinlichkeiten kann z.B. als Computersimulation umgesetzt werden (Jaeger 2001a). Die Methode berücksichtigt die Größen von unzerschnittenen Flächen und die Erreichbarkeit von Flächen. Diese beiden Faktoren beeinflussen das Extinktionsrisiko wesentlich; für

⁴ Viele Heterogenitätsmaße reagieren zwar auf eine Zunahme der Landschaftszerschneidung, aber sie reagieren auch auf viele andere Landschaftsveränderungen und sind daher nicht spezifisch genug, um als Zerschneidungsmaße verwendbar zu sein. Dass „Heterogenität“ und „Zerschneidung“ unterschiedliche Begriffe sind, verdeutlicht auch die Unterschiedlichkeit ihrer Gegensätze: „Homogenität“ versus „Zusammenhang bzw. Verbundenheit der als Lebensraum (oder Erholungsgebiet) geeigneten Flächen – nicht jedoch der ungeeigneten Flächen“. Ein Beispiel ist die Aufsiedlung von Flächen, die zuvor eine Trittsteinfunktion innerhalb der sie umgebenden Siedlungsfläche hatten: Die Trennwirkung erhöht sich (und die Landschaftszerschneidung steigt), aber die Heterogenität nimmt ab (denn die Homogenität der Siedlungsfläche nimmt zu). Wenn der Unterschied zwischen „Heterogenität“ und „Zerschneidung“ bei der Entwicklung von Zerschneidungsmaßen nicht genügend beachtet wird, kann z.B. der Effekt auftreten, dass die Zerschneidung zu sinken scheint, wenn sich die Siedlungsflächen ausdehnen (siehe Jaeger 2001a, 2002).

das Überleben von (Meta-)Populationen und einen ausreichenden Genaustausch ist eine Begegnungsmöglichkeit von Tieren derselben Art nicht nur vorteilhaft, sondern notwendig.

5 Eignung der effektiven Maschenweite als Indikator

Im Folgenden überprüfen wir die effektive Maschenweite anhand der Kriterien aus Abschnitt 2 auf ihre Einsatzfähigkeit als Umweltindikator (Tab. 1). Zum Vergleich diskutieren wir parallel dazu die Zahl der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume (UZR).

a) Wissenschaftliche Anforderungen

Die effektive Maschenweite erfüllt alle vier wissenschaftlichen Anforderungen in sehr hohem Maße (Tab. 1). Die Definition ist transparent und leicht nachvollziehbar, denn die Betrachtung der Begegnungswahrscheinlichkeit wird durch die mathematische Formel für den Kohärenzgrad C direkt umgesetzt (siehe Kasten 1). Die effektive Maschenweite ist anschaulich als Messgröße zur Beschreibung einer Überlebensbedingung interpretierbar, denn die Begegnungsmöglichkeit von Tieren ist Voraussetzung für ihre Fort-

pflanzung und damit für das Überleben einer Art. Transparenz und Reproduzierbarkeit sind bei der Zahl der UZR ebenfalls sehr hoch, allerdings besteht die Schwierigkeit, dass in der jüngsten Untersuchung des Bundesamtes für Naturschutz (1999) die Abgrenzungskriterien der Räume gegenüber den vorherigen Arbeiten von Lassen (1979, 1990) geändert wurden, wobei aber nicht mit angegeben wird, worin diese Änderungen genau bestehen. Da Flächen erst ab einer bestimmten Größe einbezogen werden, ist die Problemlrelevanz geringer als bei der effektiven Maschenweite. Zudem berücksichtigt die Zahl der UZR ökologische Zusammenhänge in deutlich geringerem Maße als die effektive Maschenweite. Insbesondere ist mit der Zahl der UZR ein Vergleich der Situationen mit und ohne Störungsbänder in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen wenig aussagekräftig. Zwar verkleinern die Störungsbänder alle Flächen, dies schlägt sich jedoch in der Flächenanzahl nicht nieder, wenn die Flächen auch nach der Verkleinerung noch größer als 100 km² sind. Außerdem wird die Wirkung auf alle Flächen < 100 km² nicht registriert.

b) funktionale Anforderungen

Die effektive Maschenweite erfüllt die vier funktionalen Anforderungen ebenfalls sehr gut. Daher eignet sie sich gut für Monitoringaufgaben. Für Baden-Württemberg wurden Zeitreihen für 1930 bis 1998 mit insgesamt 5 Zeitschnitten aufgestellt (s. auch Abschnitt 7). Weitere Zeitreihen werden voraussichtlich in einigen Monaten aufgrund von geplanten Untersuchungen in anderen Bundesländern vorliegen. Die Methode der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume besteht seit 24 Jahren, wurde unseres Wissens jedoch bisher nicht international aufgegriffen. Für die Methode der effektiven Maschenweite, die erstmals im Jahr 2000 veröffentlicht wurde (Jaeger 2000), sind gute Voraussetzungen für eine internationale Verwendung gegeben.

Da das *BfN* (1999) in seiner Studie die Abgrenzungskriterien der UZR geändert hat, sind zwar die Werte von 1979, 1989 und 1998 als Zeitreihe für die alten Bundesländer insgesamt brauchbar, nicht jedoch für jedes Bundesland einzeln. (Einige Bundesländer scheinen wegen der neuen

Kasten 1: Effektive Maschenweite m_{eff}

Die Definition der effektiven Maschenweite m_{eff} stützt sich auf den Kohärenzgrad C , der die Wahrscheinlichkeit dafür angibt, dass zwei beliebige Punkte, die in einem Gebiet liegen, nach der Zerteilung des Gebietes noch in derselben Fläche liegen. Dieser Ansatz führt zu folgender Berechnungsformel (Jaeger 2000, 2001b, 2002):

$$m_{\text{eff}} = F_g \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{F_i}{F_g} \right)^2$$

2. Die Multiplikation mit der Größe des Gebietes rechnet die Wahrscheinlichkeit in eine Fläche um. Diese Fläche gibt die Größe der „Maschen“ eines regelmäßigen Netzes mit dem gleichen Zerschneidungsgrad an und lässt sich mit anderen Gebieten vergleichen.

1. Dieser Teil der Formel gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass die beiden Punkte in derselben Fläche liegen (= Kohärenzgrad C).

Dabei bezeichnen n die Anzahl der verbleibenden Flächen, F_i den Flächeninhalt von Fläche i und F_g die Gesamtfläche der untersuchten Region, welche in n Flächen zerteilt wurde.

Kriterien 1998 sogar mehr UZR zu besitzen als 1989.) Die Zahl der UZR ist ebenfalls gut verständlich wie die effektive Maschenweite, jedoch ist die umweltpolitische Relevanz etwas geringer, da die Zahl der UZR nicht auf Zerschneidungen (oder die Aufhebung von Zerschneidungen) bei den Flächen < 100 km² reagiert. Mit der effektiven Maschenweite können direkt die Veränderungen in der Straßen- und Siedlungsplanung bzw. ihrem Bau gemessen werden. Wird eine neue Straße gebaut, die einen vorher unzerschnittenen Raum durchtrennt, so sinkt die effektive Maschenweite. Damit werden die Veränderungen direkt sichtbar. Bei der Zahl der UZR ist die Ablesbarkeit solcher Maßnahmen viel weniger gegeben, da nur die Veränderungen der Räume > 100 km² erfasst werden (vgl. Abschnitt 4). Auch die Zahl der UZR stellt jedoch eine wichtige Grundlage für bundes- und landesweite Straßenplanungen dar, da die großen unzerschnittenen Räume herausgehoben werden, deren Erhaltung besonders wichtig ist. Die Beispiele aus Esswein et al. (2002a) zeigen, dass mit der effektiven Maschenweite Zeitreihen zur Landschaftszerschneidung seit 1930 für das Bundesland Baden-Württemberg mit vertretbarem Aufwand erstellt werden können (siehe Abschnitt 7). Daher ist es ohne Schwierigkeiten möglich, die Methode auf andere Naturräume bzw. Länder anzuwenden, auch europaweit und darüber hinaus. Dies wird durch die Aufnahme der effektiven Maschenweite in das international verbreitete Programm FRAGSTATS erleichtert (vgl. Tab. 1).

- c) pragmatische Anforderungen
Hinsichtlich Aufwand und Datenverfügbarkeit schneiden beide Methoden gleich gut ab. Die Anforderung nach einem Bezug zu Zielaussagen wird von der effektiven Maschenweite noch besser erfüllt als von der Zahl der UZR, da das Verfahren detaillierter ist. Dass die Methode der effektiven Maschenweite bei vorhandener Datenbasis (z.B. ATKIS-Daten) mit relativ geringem Aufwand durchführbar ist, belegen die Arbeiten der letzten zwei Jahre

in Baden-Württemberg (Abschnitt 7), die Erstellung eines ArcInfo-Tools (Avenue-Skript, für eine ausführliche Beschreibung siehe Esswein et al. 2002b) zur automatisierten Berechnung und die Tatsache, dass die Methode bereits in anderen Bundesländern (z.B. Sachsen) erfolgreich angewendet wird. Da inzwischen digitale Daten deutschlandweit vorliegen und in Zukunft ständig aktualisiert werden, ist eine Durchführung der Methode in ganz Deutschland in Zukunft ohne Schwierigkeiten möglich und wünschenswert.

Die Überprüfung der Anforderungen an Indikatoren zeigt, dass beide Maße die Kriterien gut bis sehr gut erfüllen. Die Vorteile der Methode der effektiven Maschenweite gegenüber der Anzahl der UZR wurden bereits in Abschnitt 4 erläutert. Hinsichtlich der Anforderungen an Indikatoren aus Tabelle 1 bestehen zudem Unterschiede zu den Punkten Problemrelevanz, Berücksichtigung ökologischer Zusammenhänge, umweltpolitische Relevanz, Existenz von Zeitreihen, internationaler Kontext und Bezug zu Zielaussagen, wobei die effektive Maschenweite jeweils etwas besser bewertet wird als die Zahl der UZR. Hier soll noch angemerkt werden, dass bei der vorgestellten Methode neben der Berechnung der effektiven Maschenweite die Anzahl (und Größe) der unzerschnittenen Räume automatisch mitberechnet wird. Daher empfiehlt es sich, stets alle diese Werte (m_{eff} , UZR_{50} , UZR_{100}) anzugeben, wie es Tab. 2 und Abb. 1 für die Zeitreihen von Baden-Württemberg darstellen. Auf diese Weise können beide Informationen direkt miteinander verglichen werden, und die Vergleichbarkeit mit anderen Untersuchungen wird möglichst hoch.

Ein weiterer Vorteil der effektiven Maschenweite ist die Flexibilität in der Auswahl der Trennelemente und in der Auswahl des Bezugsraumes (und damit des Maßstabs). Das bedeutet, dass je nach Fragestellung die unterschiedlichen relevanten Trennelemente neu zusammengestellt werden können und die Werte für verschiedene Teilräume berechnet werden können. Dabei ist es unerheblich, ob sehr große Bezugsräume (Länder, Regionen) verglichen werden

sollen oder eher kleine Räume (Kreise, Gemeinden, Naturräume). Dadurch ist es möglich, den Indikator auf verschiedenen Maßstabsebenen einzusetzen.

Man kann den Zerschneidungsgrad sowohl als pressure- als auch als state-Indikator ansehen. Erstens drückt er den Zustand („state“) der Zerschneidung einer Landschaft aus. Zweitens, da die Zerteilung von Habitaten eine Einwirkung auf die Fauna und Flora darstellt (siehe Abschnitt 3), beschreibt er die bestehende Belastung bzw. den Nutzungsdruck („pressure“). Man kann die effektive Maschenweite damit als Maß für den Gefährdungsgrad einer Landschaft bzw. als Indikator für die Gefährdung der Biodiversität heranziehen. Je enger die Maschen sind, desto geringer sind z.B. die Überlebenswahrscheinlichkeiten der Populationen.

6 Anwendung von m_{eff} und n_{UZR} im Vergleich

Im Juni 2002 hat die Akademie für Technikfolgenabschätzung Zeitreihen zur Entwicklung der Landschaftszerschneidung für den Zeitraum 1930-1998 veröffentlicht (Esswein et al. 2002a). Die Untersuchung wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Landschaftsplanung und Ökologie an der Universität Stuttgart (H.-G. Schwarz-von Raumer) und der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (M. Müller) durchgeführt. Die Hauptergebnisse stellt Abschnitt 7 vor; zuvor setzen wir die Ergebnisse dazu ein, um den Vergleich von m_{eff} und n_{UZR} mit konkreten Daten aus Baden-Württemberg zu veranschaulichen (Abb. 1). Die Beispieldaten zeigen, dass sowohl die effektive Maschenweite als auch die Zahl der UZR > 100 km² und > 50 km² seit 1930 stark zurückgegangen sind. Mehr als 50% der UZR > 50 km² sind innerhalb von 70 Jahren verloren gegangen. Extrapoliert man diesen Entwicklungstrend linear, so wäre ein Verlust sämtlicher UZR bis spätestens zum Jahr 2070 zu erwarten. Die effektive Maschenweite hat sich im gleichen Zeitraum um 40% verringert (mit Berücksichtigung der Gemeindestraßen). Hier führt eine lineare Extrapolation des Trends bis zum Jahr 2100 auf eine effektive Maschenweite von 0 km², d.h.

Tab. 1: Anforderungen an Naturschutzindikatoren. Vergleich von effektiver Maschenweite (m_{eff}) und Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räumen (UZR) anhand von elf Anforderungen

Anforderungen an Indikatoren nach: Walz (1997) und NLÖ (2002)		Durch effektive Maschenweite erfüllt?	Erläuterung (zu m_{eff})	Durch UZR > 100 km ² erfüllt?	Erläuterung (zu UZR)
wissenschaftlich	Problemrelevanz	sehr hoch	Alle relevanten Trennelemente und alle verbleibenden Flächen werden berücksichtigt (die Flächen entsprechend ihrer Größe).	hoch	Alle relevanten Trennelemente werden berücksichtigt, die verbleibenden Flächen jedoch erst ab einer bestimmten Größe (ab 100 km ²) und nur in ihrer Anzahl.
	Transparenz	sehr hoch	Eindeutige, gut nachvollziehbare Definition; mathematisch sehr einfach.	sehr hoch	Eindeutige, im Prinzip leicht nachvollziehbare Definition, aber Änderung der Abgrenzungskriterien durch BfN gegenüber den Untersuchungen von 1979 und 1990; mathematisch sehr einfach.
	Reproduzierbarkeit	sehr hoch	Durch Eindeutigkeit der Definition (Unabhängigkeit vom Bearbeiter) und Unempfindlichkeit gegenüber Kleinstflächen; automatisierte Erfassung durch GIS-Einsatz möglich.	sehr hoch	Durch Eindeutigkeit der Definition (Unabhängigkeit vom Bearbeiter); automatisierte Erfassung durch GIS-Einsatz möglich.
	Berücksichtigung ökologischer Zusammenhänge	ja	Sinnfällige faunistische Interpretation über die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sich zwei zufällig in der Landschaft ausgesetzte Tiere begegnen können (erweiterbar um individuelle Barrierestärken und die Verbindungswirkung von Korridoren und Grünbrücken etc.); Vergleich mit/ohne Lärmbänder sehr aufschlussreich.	teilweise	Ursprünglich auf Erholungsfunktion ausgerichtet (Mindestgröße für ungestörte Tageswanderung), später um ökologische Abgrenzungskriterien ergänzt; Interpretation für Tiere mit großen Raumansprüchen (z.B. Fischotter, Luchs) sowie als Erholungsräume sinnvoll möglich; Vergleich mit/ohne Lärmbänder ist jedoch wenig sinnvoll.
funktional	Verständlichkeit	sehr hoch	sinnfällige faunistische Interpretation; mathematisch sehr einfach.	sehr hoch	leicht nachvollziehbare Definition; mathematisch sehr einfach.
	Umweltpolitische Relevanz	sehr hoch	Messbarkeit von politischen/planerischen Maßnahmen (siedlungs- und straßenbaulich) durch Bilanzierung von Neuzerschneidungen und Rückbaumaßnahmen, Identifikation von Trendänderungen, Festlegung von Umweltqualitätszielen (z.B. Richtwerten).	hoch	Ähnlich wie bei der effektiven Maschenweite, aber weniger detailliert.

funktional	Existenz von Zeitreihen	ja: 1930-1998 für Baden-Württemberg vorliegend (5 Zeitschnitte).	Anhand von Karten zu verschiedenen Zeitpunkten leicht auch für andere Bundesländer ermittelbar (Berechnung aus den Flächeninhalten der verbleibenden Flächen).	teilweise: 1979-1998 für die alten Bundesländer vorliegend (3 Zeitschnitte), aber problembehaftet.	Ein Vergleich der Werte von 1998 mit früheren Untersuchungen ist nur bedingt möglich, da teilweise andere Abgrenzungskriterien verwendet wurden (BfN 1999, Gawlak 2001).
	Internationaler Kontext	zunehmend ja	Vorschlag von der Europäischen Umweltagentur aufgegriffen; Veröffentlichungen in internationalen Zeitschriften; effektive Maschenweite wurde in die international verwendeten Programme FRAGSTATS (ab Version 3.1) und GRASS (ab Version 5.0) aufgenommen (im Internet erhältlich*); kann für alle gewünschten Landschaften angewendet werden.	bisher nicht	Bisher nicht international aufgegriffen, wäre aber künftig möglich; Anzahl der UZR kann für alle gewünschten Landschaften berechnet werden (allerdings nur sinnvoll, sofern es dort noch Flächen > 100 km ² gibt).
pragmatisch	vertretbarer Aufwand	ja	Geringer Datenbedarf; Berechnung mit einem GIS sehr leicht automatisiert möglich.	ja	Geringer Datenbedarf; mit GIS leichte Berechnung möglich, sofern Verkehrsstärken digital vorliegen.
	Datenverfügbarkeit	ja	Die aktuelle Geoinformation ist heute in der Regel digital verfügbar (GIS); für frühere Zustände sind Karten verfügbar; Werte der effektiven Maschenweite für Baden-Württemberg vorliegend (Zeitreihe 1930-1998), für mehrere weitere Bundesländer ist die Berechnung mit aktuellen Daten in Arbeit (z.B. in Sachsen, Hessen, Bayern).	ja	Aktuelle Datengrundlage ist im Regelfall digital verfügbar (GIS); für frühere Zustände sind Karten verfügbar; aktuelle Werte der UZR liegen für sämtliche Bundesländer vor, Werte von 1979 und 1989 nur für die alten Bundesländer (aber problembehaftet, s. o.).
	Bezug zu Zielaussagen	sehr hoch	Zielaussagen für „Trendumkehr bei der Zerschneidung und Zersiedelung“ (1985) und „Erhaltung unzerschnittener Räume“ (1992) werden durch die effektive Maschenweite messbar; Festlegung quantitativer Zielvorgaben (Umweltstandards) derzeit noch ausstehend, aber möglich (Jaeger 2001 b).	ja	Ähnlich wie bei effektiver Maschenweite, aber weniger detailliert, da nur Flächen ab einer bestimmten Größe (ab 100 km ²) berücksichtigt werden.

* Die Internetadressen lauten <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html> und http://www.geog.uni-hannover.de/grass/gdp/landscape/r_le_manual5.pdf.

zu vollständiger Umwidmung des Landes zu Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Der Vergleich von effektiver Maschenweite und UZR anhand der realen Daten zeigt, dass die Zahl der UZR > 100 km² die Veränderungen der letzten 20 Jahre nicht wiedergibt. Die Betrachtung der UZR > 50 km² schneidet besser ab (in diesem Fall sehr ähnlicher Kurvenverlauf wie für m_{eff}), doch stellen sich auch hier prinzipiell die gleichen Probleme wie bei der Zahl der UZR > 100 km² (z.B.: Veränderungen bei den Flächen < 50 km² werden nicht registriert). Die Darstellung durch die effektive Maschenweite ist am genauesten und zuverlässigsten. Als ergänzende Information ist die Zahl der UZR > 100 km² und > 50 km² allerdings sehr interessant zu betrachten. Alternativ zur effektiven Maschenweite kann auch die effektive Maschendichte verwendet werden, die mit zunehmender Landschaftszerschneidung ansteigt. Die effektive Maschendichte s gibt die Dichte, d.h. Anzahl von Flächen gleicher Größe pro 100 km² an, in die das untersuchte Gebiet zu zerteilen

wäre, so dass die Wahrscheinlichkeit dafür, dass zwei zufällig ausgewählte Orte in derselben Fläche liegen, denselben Wert C hat (vgl. Kasten 1) wie für die jetzige Situation im Untersuchungsgebiet. Die effektive Maschendichte lässt sich aus der effektiven Maschenweite nach der Formel leicht berechnen (Jaeger 2000).

7 Die Hauptergebnisse der Zerschneidungsanalyse für Baden-Württemberg 1930-1998

In unserem Projekt zur Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg untersuchten wir unterschiedliche Raumkategorien, errechneten die Werte zum aktuellen Zustand der Landschaftszerschneidung und -zersiedelung (JAEGER et al. 2001) und analysierten die Entwicklung des Zerschneidungsgrades seit 1930 (Esswein et al. 2002, Jaeger et al. in Vorb.).

Die räumliche Differenzierung erfolgte dabei nach den vier Regierungsbezirken, den 44 Landkreisen und den 66 Naturräumen Baden-Württembergs. Die aktuellen Werte errechneten wir auf Grundlage der Daten des amtlichen topographisch-kartographischen Informationssystems (ATKIS) des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg. Die ATKIS-Daten konnten wir in aufbereiteter Form⁵ mit dem Geographischen Informationssystem ArcView/ArcInfo bearbeiten. Dies lieferte uns den Grad der Landschaftszerschneidung für 1998. Die historische Analyse basiert auf den alten Ausgaben der Topographischen Übersichtskarte (TÜK 200) des Landes. Es wurden Karten aus den Jahren um 1930, 1966, 1977 und 1989 bearbeitet (Zurückdigitalisierung der ATKIS-Daten von 1998), so dass wir eine Zeitreihe von 1930 bis 1998 aufstellen konnten. Um zu ermitteln, wie stark sich der Einfluss des Verkehrs auf die effektive Maschenweite auswirkt, bezogen wir die Verkehrsstärke ab einer Belastung von 10 000 Fahrzeu-

Tab. 2: Daten zur Entwicklung der Landschaftszerschneidung Baden-Württemberg. Angegeben sind der Zerschneidungsgrad, gemessen mit der effektiven Maschenweite, die Anzahl der bei der Berechnung berücksichtigten Flächen, die Größe der größten verbliebenen unzerschnittenen Fläche, die Zahl der Flächen > 100 km² und > 50 km² (zum Vergleich mit anderen Studien; die letzte Spalte „Flächen > 50 km²“ bezieht die Flächen > 100 km² mit ein). Quelle: Esswein et al. (2002 a: 51).

Zeitpunkt	m_{eff}	Anzahl der Flächen (>100 m ²)	Größte Fläche	Flächen > 100 km ² Anzahl (Fläche / % der Landesfläche)	Flächen > 50 km ² Anzahl (Fläche / % der Landesfläche)
mit Gemeindestraßen					
1998	13,66 km ²	30 835	146,7 km ²	6 (752 km ² /2,1%)	22 (1880 km ² /5,3%)
1989	13,99 km ²	34 096	146,8 km ²	6 (753 km ² /2,1%)	23 (1941 km ² /5,4%)
1977	17,80 km ²	33 664	161,4 km ²	7 (973 km ² /2,7%)	36 (2875 km ² /8,0%)
1966	19,46 km ²	34 525	161,5 km ²	7 (975 km ² /2,7%)	39 (3068 km ² /8,6%)
1930	22,92 km ²	32 049	206,2 km ²	11 (1497 km ² /4,2%)	52 (4067 km ² /11,8%)
ohne Gemeindestraßen					
1998	20,24 km ²	13 945	161,0 km ²	8 (1109 km ² /3,1%)	40 (3209 km ² /9,0%)
1989	20,51 km ²	15 469	161,0 km ²	8 (1110 km ² /3,1%)	41 (3302 km ² /9,2%)
1977	22,14 km ²	15 079	163,4 km ²	8 (1115 km ² /3,1%)	49 (3846 km ² /10,8%)
1966	24,26 km ²	14 352	163,5 km ²	11 (1522 km ² /4,3%)	54 (4343 km ² /12,1%)
1930	31,60 km ²	11 499	221,9 km ²	17 (2369 km ² /6,6%)	83 (6703 km ² /18,7%)

⁵ ATKIS DLM 25 der LfU Baden-Württemberg

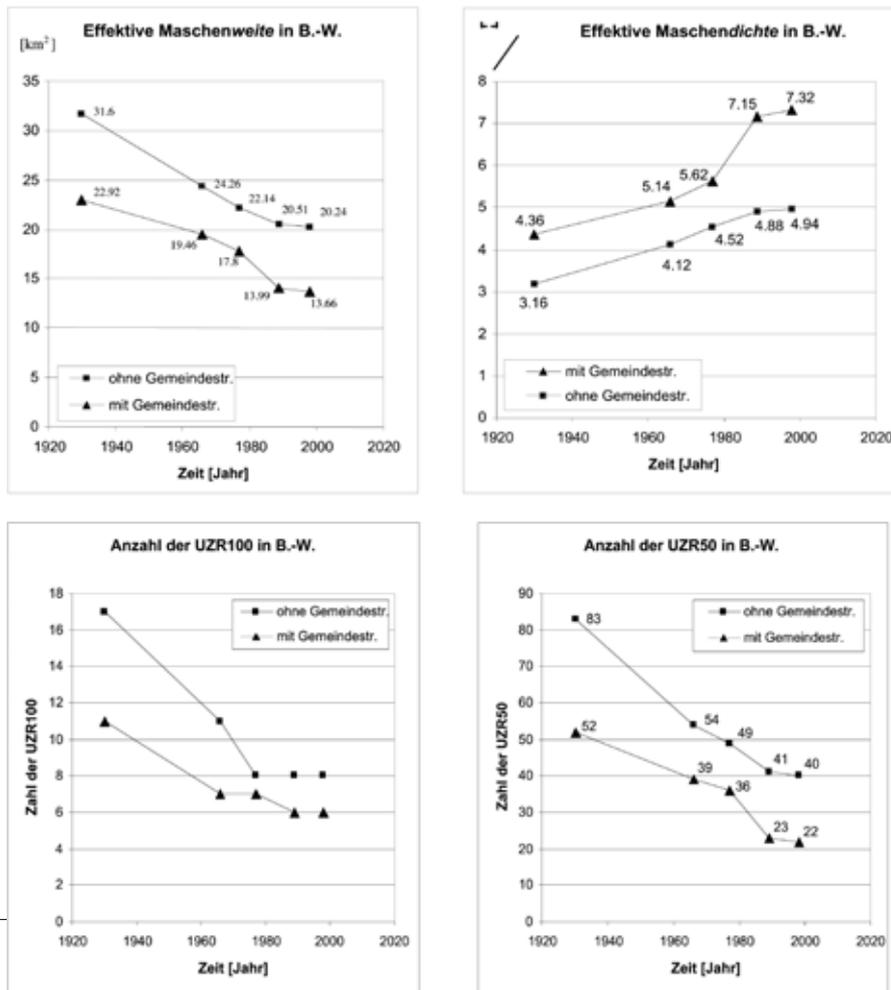


Abb. 1: Direkter Vergleich von effektiver Maschenweite und Zahl der UZR am Beispiel von Baden-Württemberg (Zeitreihen 1930–1998). Alternativ zur effektiven Maschenweite kann der Grad der Landschaftszerschneidung auch mit der effektiven Maschendichte s erfasst werden. $\left(s = \frac{1}{m_{eff}} \right)$ Der Wert der effektiven Maschendichte nimmt mit ansteigender Landschaftszerschneidung zu, die effektive Maschenweite und die Zahl der UZR nehmen hingegen ab. Die Zahl der UZR > 100 km² ohne Berücksichtigung der Gemeindestraßen liegt seit 1977 konstant bei 8 und bringt die seither erfolgte weitere Zunahme der Landschaftszerschneidung nicht zum Ausdruck. Die Kurven für den Flächenanteil (vgl. Tab. 2) verlaufen in diesem Fall genau parallel zur Zahl der UZR (ob dies der Fall ist oder nicht, muss für eine korrekte Interpretation der Zahl der UZR stets überprüft werden, siehe Abschnitt 4).

gen pro Tag für die Zeitschnitte 1966, 1977 und 1989 mit ein⁶ (zur Beschreibung der Methode siehe Esswein et al. 2002a). In Anlehnung an die Methode von Reijnen et al. (1995) errechneten wir für jeden Straßenabschnitt eine Korridorbreite, entsprechend der Verkehrsbelastung und der damit verbundenen Lärmimmission in die Landschaft. Diese Störungsbänder verringern die effektive Maschenweite

entsprechend der Verkehrsstärke entlang der Straßenabschnitte.

7.1 Aktueller Zustand und Entwicklung der effektiven Maschenweite seit 1930

Baden-Württemberg ist weit stärker zerstückelt, als es die Ergebnisse früherer Untersuchungen (BfN 1999, Schumacher

& Walz 2000, Gawlak 2001) aufgezeigt haben. (Die folgenden Angaben gelten ohne den Einbezug des Anstiegs des Verkehrsaufkommens.) Die Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg hat seit 1930 stark zugenommen und nimmt weiter zu. Die effektive Maschenweite ist von 31,60 km² im Jahr 1930 um 36% auf heute 20,24 km² geschrumpft (ohne Gemeindestraßen). Mit Berücksichtigung der Gemeindestraßen ist die effektive Maschenweite sogar um 40% von 22,92 km² im Jahr 1930 auf heute 13,66 km² verkleinert worden.

7.2 Entwicklung der Anzahl der unzerschnittenen Räume

Die Zahl der UZR > 100 km² ist ohne Berücksichtigung der Gemeindestraßen von 17 im Jahr 1930 auf heute acht reduziert worden (Tab. 2). Unter Einbezug der Gemeindestraßen ist die UZR-Anzahl von 11 im Jahr 1930 auf heute sechs gesunken. Für die Zahl der UZR > 50 km² sieht der Trend ähnlich aus: Rückgang von 83 im Jahr 1930 auf heute 40 ohne Berücksichtigung der Gemeindestraßen und von 52 im Jahr 1930 auf heute 22 mit Berücksichtigung der Gemeindestraßen. Flächenmäßig bedeutet dies eine Reduktion der UZR um 50 bis 54% innerhalb von 70 Jahren.

7.3 Entwicklung der Landschaftszerschneidung in den Teilräumen

Die Entwicklung der effektiven Maschenweite innerhalb der vier Regierungsbezirke seit 1930 zeigt ohne Einbezug der Gemeindestraßen die größte prozentuale Abnahme im Bezirk Stuttgart mit -45%. Es folgen Karlsruhe mit -35%, Freiburg mit -31% und Tübingen mit -30%. Das gleiche Bild zeigt sich auf der Ebene mit Gemeindestraßen mit -48% im Regierungsbezirk Stuttgart. Der Bezirk Freiburg folgt an 2. Stelle mit einem Rückgang von -42%. Lediglich Karlsruhe kann mit nur 21% Abnahme auf dieser Ebene eine bessere Bilanz aufweisen als auf der übergeordneten Ebene. Tübingen liegt bei -37%.

⁶ Es wurde angenommen, dass 1930 der Individualverkehr so gering war, dass die Störungsbänder sehr schmal waren und in der Berechnung von m_{eff} vernachlässigt werden können. Da die Daten für 1998 und weitere aktuelle Daten demnächst digital vorliegen, wurde auf eine manuelle Bearbeitung verzichtet; eine Berechnung anhand der digitalen Daten ist geplant.

Besonders stark verringert, um mehr als 60% (seit 1930), wurde die effektive Maschenweite in den Kreisen Ulm, Karlsruhe/Stadt, Heilbronn/Stadt, Stuttgart und Göppingen sowie in den Naturräumen „Hardtebenen“, „Stuttgarter Bucht“, „Hessische Rheinebene“, „Neckar-Rheinebene“, „Mittleres Albvorland“, in der „Baar“ und auf den „Fildern“ ohne Berücksichtigung der Gemeindestraßen (bzw. in den Kreisen Ulm, Karlsruhe/Stadt und Göppingen sowie in den Naturräumen „Neckar-Rheinebene“, „Marktheidenfelder Platte“ und „Mittelfränkisches Becken“ unter Berücksichtigung der Gemeindestraßen). Freudenstadt ist der einzige Landkreis, für den die Abnahme der effektiven Maschenweite bei beiden Werten (mit/ohne Gemeindestraßen) weniger als 10% beträgt (Abb. 2). Eine Darstellung der entsprechenden Ergebnisse für die 66 Naturräume (aus Naturschutzsicht oft wichtiger als die politische Abgrenzung nach den Landkreisen) ist in Esswein et al. (2002a: 66-78, 88-92) zu finden.

Aktuell (1998) am stärksten zerschnitten sind die Kreise Mannheim, Stuttgart, Ulm, Karlsruhe (Stadt), Pforzheim, Ludwigsburg, Heilbronn (Stadt), der Enzkreis, Konstanz, Heidelberg (Stadt) und der Bodenseekreis. Die Werte der effektiven Maschenweite für die einzelnen Landkreise liegen auf der Betrachtungsebene ohne Gemeindestraßen zwischen 46,13 km² im Ortenaukreis und 2,09 km² im Kreis Mannheim, unter Einbezug der Gemeindestraßen ergeben sich Werte zwischen 30,26 km² (Ortenaukreis) und 1,63 km² (Kreis Stuttgart). Bei den Naturräumen hat die effektive Maschenweite Werte zwischen 71,86 km² ohne Berücksichtigung der Gemeindestraßen (bzw. 66,14 km² mit Berücksichtigung der Gemeindestraßen) im Naturraum „Grindenschwarzwald und Enzhöhen“ und 1,2 km² ohne Berücksichtigung der Gemeindestraßen (bzw. 0,78 km² mit Gemeindestraßen) im Hochrheintal.

7.4 Entwicklung der Landschaftszerschneidung unter Einbezug der Verkehrsstärke

Die Zunahme der Verkehrsstärke auf den Straßen hat für viele Tierarten eine schle-



Abb. 2

chend steigende Lebensraumeinbuße in Form von breiteren Störungsbändern entlang der Verkehrsstrecken zur Folge. Auch die Verlärmung von Erholungsräumen ist mit höherer Verkehrsstärke weitreichender. Keine der früheren Studien hatte diesen wichtigen Einfluss des zunehmenden Verkehrsaufkommens einbezogen. Die Berücksichtigung der Verlärmungsbänder führt zu einer weiteren Reduktion der effektiven Maschenweite auf einen Wert, der schon 1989 bei 13,34 km² (mit Gemeindestraßen) bzw. 19,40 km² (ohne Gemeindestraßen) liegt (Abb. 3). Diese Werte liegen bereits um 2,3% bzw. 4,2% unterhalb der Werte für

1998 ohne Verkehrsstärke. Innerhalb der Teilräume schwankt der Rückgang der effektiven Maschenweite stark und beträgt bei den Regierungsbezirken bis zu 5,8% (mit Gemeindestraßen) bzw. 6,1% (ohne Gemeindestraßen) im Regierungsbezirk Stuttgart, bei den Landkreisen bis zu 50% (mit Gemeindestraßen) bzw. 56% (ohne Gemeindestraßen) im Kreis Mannheim und bei den Naturräumen bis zu 62% (mit Gemeindestraßen) bzw. 68% (ohne Gemeindestraßen) im Naturraum „Hessische Rheinebene“. (Alle diese Werte beziehen sich auf einen Vergleich der m_{eff} -Werte von 1989 mit Verkehr mit denen von 1998 ohne Verkehr).

8 Ausblick

Langfristiges Ziel ist es, bundesweite – möglichst sogar europaweite – Vergleichsdaten zu schaffen. Sie können als Grundlage für Zielvereinbarungen und Maßnahmen – wie die Festsetzung von Grenz-, Richt- oder Zielwerten – dienen, um die Landschaftszerschneidung zu beschränken (Jaeger 2001b), um die seit langem geforderte „Trendwende im Landverbrauch“ einzuleiten. Hierzu ist insbesondere die Erstellung von Zeitreihen für den Vergleich mit früheren Zuständen und für die Erkennung von Trendänderungen sinnvoll (im Vergleich mit/ohne Einbezug des Verkehrsanstiegs).

Als ein nächster Schritt wäre eine detaillierte Interpretation der Daten für die einzelnen Landkreise und Naturräume zu wünschen. Korrelationsanalysen zwischen dem Zerschneidungsgrad und dem Vorkommen von Ziel- oder Schlüsselarten können über die Auswirkungen Auskunft geben. Überlagerungen mit dem Vorkommen und den Rückgangstendenzen einzelner Arten, insbesondere Arten von Roten Listen, könnten zukünftig zeigen, ob der Bestand und der Verlust unzerschnittener Räume die Situation der Arten widerspiegeln. Auch ein Vergleich mit dem Wert für die geogene Zerschneidung der betrachteten Gebiete (d.h. Gewässer und steile Felskanten) wäre für die Interpretation hilfreich. Künftige methodische Verfeinerungen sollten zudem die Querungsmöglichkeiten von Verkehrswegen einbeziehen, um die Minderung der Zerschneidungen durch Grünbrücken abzuschätzen (Pfister et al. 1997, Hutter 2001).

Die planerische Verwendbarkeit der Ergebnisse steigt umso mehr, je gezielter die Resultate mit Empfindlichkeitsuntersuchungen verknüpft werden (siehe das Beispiel in Jaeger et al. 2001: 309 sowie in Schwarz-von Raumer et al. 2002: 509). Dazu ist es hilfreich, Räume zu identifizieren, für die mit der Zerschneidung eine besonders hohe Wahrscheinlichkeit von negativen Auswirkungen zu erwarten ist (Beeinträchtigung der Erholungsfunktion, Verringerung der Chance zum Habitatwechsel oder zum notwendigen Individuenaustausch zwischen Teilpo-

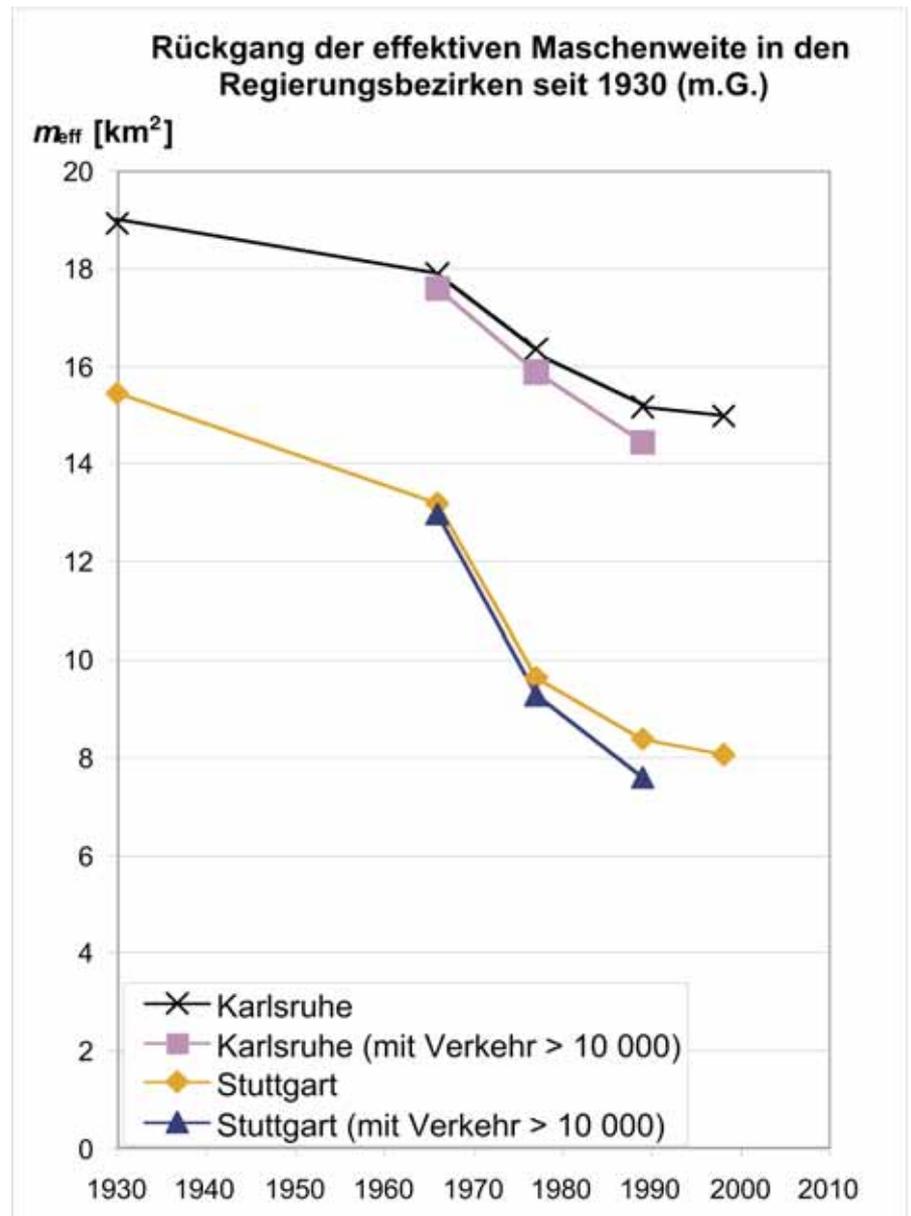


Abb. 3: Zeitreihe zur Entwicklung des Zerschneidungsgrades, gemessen mit der effektiven Maschenweite, in den Regierungsbezirken Stuttgart und Karlsruhe im Vergleich mit und ohne Berücksichtigung der Verkehrsstärke von 1930 bis 1998 (mit Berücksichtigung der Gemeindestraßen).

pulationen). Beeinträchtigt werden vor allem jene Tierarten, die aufgrund ihrer Habitatansprüche eine Kombination unterschiedlicher Landschaftselemente oder spezielle Landschaftsstrukturen benötigen, sowie Tierarten, die ihre regionale Überlebensfähigkeit über eine erfolgreiche Metapopulationsdynamik gewährleisten müssen. Für die Maßstabebene der Landesplanung ist es jedoch derzeit nicht möglich, eine landesweite Beschreibung der Zerschneidungswirkung auf der Basis analysierter Wanderungsbewegun-

gen von Tierarten zu gewinnen. Eine solche Erhebung wäre zwar wünschenswert, steht aber bis auf Weiteres nicht in Aussicht. Vielmehr muss sich die großräumige Beurteilung der Zerschneidungswirkung auf eine Definition von Raumkategorien stützen, die auf Räume mit einer hohen Vorkommenswahrscheinlichkeit für zerschneidungsempfindliche Wanderungsbewegungen hinweist. Hierzu wurden innerhalb eines Folgeprojektes am Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Universität Stuttgart auf-

schlussreiche Berechnungen zu verschiedenen Themengebieten durchgeführt (Esswein et al. 2002b). So konnten u.a. Verbreitungsgebiete von zerschneidungsempfindlichen Zielarten und -artengruppen ausgewertet werden (vgl. Reck et al. 1996). Des Weiteren wurden Gebiete mit Korridorfunktion (vgl. die Karte „Gebiete und Korridore mit besonderer Eignung für einen großräumig wirksamen Lebensraumverbund“ im Kartenatlas zum Landschaftsrahmenprogramm, IER/ILPÖ 1999) sowie Raumkategorien des Naturschutzes und der Landes- und Regionalplanung (z.B. Landschaftsschutzgebiete und Vorranggebiete für Natur und Landschaft) untersucht.

Die angestrebte Trendwende in der Landschaftszerschneidung setzt Änderungen in der Verkehrspolitik und in der Siedlungspolitik voraus. Hierzu kann die Umsetzung folgender Handlungsempfehlungen beitragen (für eine ausführlichere Darstellung siehe Esswein et al. 2002a, Jaeger 2002): Verbesserung der Datengrundlage, Zielvereinbarungen für die Landschaftszerschneidung, Netzbetrachtungen (UVP für die Summenwirkungen, Plan-UVP/Strategische UVP), Ermittlung und Unterschutzstellung der Wildtierkorridore wie in der Schweiz (Holzgang et al. 2001, Suchant & Baritz 2001: 126f), Erstellung von Zerschneidungskarten (zur Verdeutlichung der Gefährdungssituation durch Farbabstufungen, Identifikation von sensiblen Bereichen), Leitbildorientierte Planung statt bedarfsorientierter Planung (Entwicklung von Zielvorstellungen, wie künftige nachhaltige Verkehrssysteme aussehen könnten und welche Umbauszenarien sich daraus ableiten lassen, auch für die Siedlungsentwicklung) und ein Verschlechterungsverbot für den Stand der „landscape connectivity“ (Tischendorf & Fahrig 2000).

Außerdem möchten wir folgende weitergehende Maßnahmenvorschläge in die Diskussion bringen:

- Monitoring der tatsächlichen Eingriffsfolgen und Erfolgskontrollen für die Ausgleichsmaßnahmen: bessere Erfassung der tatsächlichen Folgen des Eingriffs und der Ausgleichsmaßnahmen.
- Nachbesserungsverpflichtung: Verankerung einer Nachbesserungspflicht

für nachträglich festgestellte Schäden als Folge von Landschaftseingriffen mit Zerschneidungswirkung. Diese Verpflichtung könnte mit einer Versicherungspflicht für unerwartete Folgen verbunden werden.

- Moratorium in der Landschaftszerschneidung: Um die Langfristfolgen und Summenwirkungen der bisherigen Zerschneidungen zu untersuchen und weitere unbeabsichtigte irreversible Artenverluste und Lebensraumwertungen zu vermeiden, ist ein Moratorium für weitere Zerschneidungen eine sinnvolle Maßnahme.

Ein wichtiger Bereich für die praktische Anwendung der Resultate der bisherigen Untersuchungen ist die Aufstellung von Landschaftsleitbildern. Zur Konkretisierung der Leitbilder, so dass ihr Erreichen überprüfbar wird, eignet sich die Aufnahme von Orientierungswerten oder Zielwerten für die Landschaftszerschneidung. Hierfür gibt die Zahl der UZR > 100 km² bzw. > 50 km² wichtige Anhaltspunkte. Wie der Vergleich aus den Abschnitten 5 und 6 zeigt, ist die effektive Maschenweite als Indikator allerdings besser geeignet. Da die Zahl der UZR bei der Berechnung der effektiven Maschenweite automatisch mitbestimmt wird, bietet es sich an, beide Werte anzugeben, wobei die effektive Maschenweite den eigentlichen, belastbaren Indikator darstellt, während die Zahl der UZR vor allem zur zusätzlichen Veranschaulichung und als Kommunikationshilfe dient.

Danksagung

Der Beitrag von J. Jaeger zu dieser Publikation wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens geleistet, welches von der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert wird (Förderkennzeichen BMBF-LPD 9901/8-27).

9 Zusammenfassung

Die Landschaftszerschneidung gilt als eine wesentliche Ursache für den Besorgnis erregenden Artenverlust in Europa. Die unverminderte Zunahme der Landschaftszerschneidung in Deutschland

macht neue Wege der Datenermittlung erforderlich, um den Entscheidungsträgern tragfähige Planungsgrundlagen zur Einleitung der seit langem geforderten *Trendumkehr bei der Zerschneidung und Zersiedlung der Landschaft* an die Hand zu geben. Der vorliegende Aufsatz diskutiert einen neuen Ansatz zur Ermittlung des Zerschneidungsgrades. Die Methode eignet sich zugleich als Indikator für die Gefährdung der Biodiversität und wird bereits im Indikator-katalog zum Thema Nachhaltigkeit an der Akademie für Technikfolgenabschätzung und der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg verwendet. Wir vergleichen das neue Maß, die effektive Maschenweite (m_{eff}), mit dem vom Bundesamt für Naturschutz vorgeschlagenen Maß der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume (UZR). Der Vergleich erfolgt anhand von wissenschaftlichen, funktionalen und pragmatischen Anforderungen für Naturschutzindikatoren. Der Vergleich zeigt, dass die effektive Maschenweite alle 11 Anforderungen in hohem bis sehr hohem Maße erfüllt. Auch die Zahl der UZR erfüllt einen Großteil dieser Anforderungen, liefert jedoch wesentlich weniger detaillierte Informationen. Am vorteilhaftesten ist die Verbindung beider Angaben, wobei die effektive Maschenweite den eigentlichen Indikator darstellt und die Zahl der UZR eine anschauliche Zusatzinformation gibt. Die Ergebnisse, die für Baden-Württemberg ermittelt wurden (Zeitreihen 1930-1998), zeigen, dass die Methode erprobt ist und ohne weiteres in anderen Regionen sowie in anderen Ländern anwendbar ist. Die Methode findet inzwischen bereits über Baden-Württemberg hinaus Verwendung (z.B. in Sachsen), mehrere weitere Bundesländer haben ihr Interesse bekundet. Dies lässt hoffen, dass in Zukunft bundesweit vergleichbare Werte der effektiven Maschenweite verfügbar sein werden und vergleichbare Zeitreihen zur Entwicklung des Zerschneidungsgrades aufgestellt werden können, welche zugleich Indikator für die zunehmende Gefährdung vieler Arten sind.

Summary

Fragmentation of landscapes is known as a major cause of the dramatic loss of

species in Europe. As landscape fragmentation in Germany is ever-increasing, new ways of measuring the degree of fragmentation are needed to make relevant information available to decision-makers trying to reverse landscape dissection and urban sprawl. This article discusses a recent method for measuring the degree of landscape fragmentation called effective mesh size (m_{eff}). This measure is suitable as an indicator of the endangerment of biodiversity. It is already being used by the Center of Technology Assessment and the State Institute for Environmental Protection in Baden-Württemberg in their indicator system for sustainable development. We compare the new method with a measure based on the number of large undissected low-traffic areas (UZR) proposed by the Federal Institute for Nature Protection (BfN). The comparison is conducted based on eleven scientific, functional, and pragmatic criteria for environmental indicators. The effective mesh size fulfills all eleven requirements to a high or very high degree. The number of large undissected low-traffic areas meets most of the criteria but provides less detailed information. We recommend using the effective mesh size as the main indicator and using the number of large undissected areas to provide additional illustrative information. The time series for Baden-Württemberg (1930-1998) demonstrates that the effective mesh size method is well-tested and can be readily applied to other regions. It is already being used outside of Baden-Württemberg (e.g., in Saxony), and other states have indicated their interest in its use. We are therefore hopeful that comparable nation-wide results on the degree of landscape fragmentation based on the effective mesh size method will be available in the near future and that time series will be prepared as an indicator of the increasing endangerment of many species.

10 Literatur

- Berg, M., M. Scheringer (1994): Problems in environmental risk assessment and the need for proxy measures. *Fresenius environmental bulletin* 3: 487–492.
- BUND/Misereor (Hg.) (1996): Zukunftsfähiges Deutschland – Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Birkhäuser, Basel.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hg.) (1999): Daten zur Natur 1999. Landwirtschaftsverlag, Bonn.
- Bundesminister des Innern (Hg.) (1985): Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung. Bundestags-Drucksache 10/2977 vom 7. März 1985. Kohlhammer, Stuttgart.
- Bundesregierung (Hg.) (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Berlin; <http://www.dialog-nachhaltigkeit.de/html/infos.htm>, 328 S.
- Deutscher Bundestag (Hg.) (1997): Konzept Nachhaltigkeit. Fundamente für die Gesellschaft von morgen. Zwischenbericht der Enquête-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages. Zur Sache 1/97. Selbstverlag, Bonn.
- Dosch, F. (2002): Auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Flächennutzung: In: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Rio +10: Nachhaltige Siedlungsentwicklung - Reflexionen aus dem BBR. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 1/2. 2002: 31-45.
- Esswein, H., Jaeger, J., Schwarz-v. Raumer, H.-G., Kaule, G. (2002a): Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg. – Zerschneidungsanalyse zur aktuellen Situation und zur Entwicklung der letzten 70 Jahre mit der effektiven Maschenweite. Arbeitsbericht Nr. 214. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Selbstverlag, Stuttgart.
- Esswein, H., H.-G. Schwarz-von Raumer, G. Kaule, unter Mitarb. v. J. Jaeger (2002b): Analyse der Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg hinsichtlich belastungsempfindlicher Räume. Abschlussbericht. Gefördert durch das Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BW-PLUS), Förderkennzeichen BWA21010. Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie. Unveröffentlicht.
- Findlay, C.S., J. Bourdages (2000): Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. *Conservation Biology* 14(1): 86-94.
- Forman, R.T.T., D. Sperling, J.A. Bissonette, A.P. Clevenger, C.D. Cutshall, V.H. Dale, L. Fahrig, R. France, C.R. Goldman, K. Heanue, J.A. Jones, F.J. Swanson, T. Turrentine, T.C. Winter (2003): *Road Ecology. Science and Solutions*. Island Press, Washington.
- Gawlak, C. (2001): Unzerschnittene verkehrssarme Räume in Deutschland 1999. *Natur und Landschaft* 76(11): 481–484.
- Geoghegan, J., L.A. Wainger, N. Bockstael (1997): Spatial landscape indices in a hedonic framework: an ecological economics analysis using GIS. *Ecological Economics* 23: 251–264.
- Holzgang, O., H.P. Pfister, D. Heynen, M. Blant, A. Righetti, G. Berthoud, P. Marchesi, T. Maddalena, H. Müri, M. Wendelspiess, G. Dändliker, P. Mollet, U. Bornhauser-Sieber (2001): Korridore für Wildtiere in der Schweiz – Grundlagen zur überregionalen Vernetzung von Lebensräumen. Hrsg. vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) in Zus.arb. mit der Schweizerischen Gesellschaft für Wildtierbiologie (SGW) und der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Schriftenreihe Umwelt Nr. 326 – Wildtiere. Best.-Nr. SRU-326-D. Bern, 116 S.
- Hutter, C.-P., E. Jauch, F.-G. Link (Hg.) (2001): Ein Brückenschlag für Wildtiere. Querungshilfen über Verkehrswege: Auswege für wandernde Tiere. Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz beim Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Band 30, Stuttgart, 154 S.
- IER/ILPÖ (Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung / Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart) (1999): Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm Baden Württemberg: Kartenatlas. Im Auftrag des Ministeriums Ländlicher Raum und des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg. Unveröffentlicht.

- Jaeger, J.A.G. (2000): Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology* 15(2): 115-130.
- Jaeger, J. (2001a): Ansätze zur Quantifizierung der Landschaftszerschneidung und die Einbeziehung räumlich-funktionaler Zusammenhänge. – In: F. Jopp, G. Weigmann (Hg.): Rolle und Bedeutung von Modellen für den ökologischen Erkenntnisprozeß. Peter Lang, Frankfurt/Main: 115-128.
- Jaeger, J. (2001b): Beschränkung der Landschaftszerschneidung durch die Einführung von Grenz- oder Richtwerten. *Natur und Landschaft* 76(1): 26-34.
- Jaeger, J. (2002): Landschaftszerschneidung. Eine transdisziplinäre Studie gemäß dem Konzept der Umweltgefährdung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 447 S.
- Jaeger, J. (2003): II-5.3 Landschaftszerschneidung. – In: W. Konold, R. Böcker, U. Hampicke (Hg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Ecomed-Verlag, Landsberg (11. Ergänzungslieferung).
- Jaeger J., H. Esswein, H.-G. Schwarz-von Raumer, M. Müller (2001): Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg - Ergebnisse einer landesweiten räumlich differenzierten quantitativen Zustandsanalyse. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 33(10): 305-317 (mit Kartenbeilage).
- Jaeger, J., H.-G. Schwarz-von Raumer, H. Esswein, M. Müller (in Vorb.): Increase of landscape fragmentation due to traffic lines and settlements over 70 years in Baden-Württemberg (Germany). In Vorbereitung für *Landscape and urban planning*.
- Lassen, D. (1979): Unzerschnittene verkehrssarme Räume in der Bundesrepublik Deutschland. *Natur und Landschaft* 54: 333-334.
- Lassen, D. (1990): Unzerschnittene verkehrssarme Räume über 100 km² – eine Ressource für die ruhige Erholung. *Natur und Landschaft* 65: 326-327.
- Morosini, M., C. Schneider, M. Röhm, A. Grünert, K. Ballschmiter (2002): Umweltindikatoren. Grundlagen, Methodik, Relevanz. Arbeitsbericht Nr. 185, Band 1. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Selbstverlag, Stuttgart.
- Morosini, M., C. Schneider, B. Kochte-Clemens, C. Losert, N. Waclawski, K. Ballschmiter (2001a): Umweltindikatoren. Gegenüberstellung, Bewertung und Auswahl. Arbeitsbericht Nr. 185, Band 2. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Selbstverlag, Stuttgart.
- Morosini, M., E. Friebe, C. Schneider, M. Röhm, K. Ballschmiter (2001b): Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichte. 61 Profile. Arbeitsbericht Nr. 185, Band 3. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Selbstverlag, Stuttgart.
- Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ) (2002): Entwicklung von Umweltindikatoren für Niedersachsen – Statusbericht. Nachhaltiges Niedersachsen Heft 19, Dauerhaft umweltgerechte Entwicklung.
- Oggier, P., Righetti, A., Bonnard, L. (Eds., 2001): Zerschneidung von Lebensräumen durch Verkehrsinfrastrukturen COST 341. Schriftenreihe Umwelt Nr. 332, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; Bundesamt für Raumentwicklung; Bundesamt für Verkehr; Bundesamt für Strassen. Bern, 102 S.
- Pfister, H.P., V. Keller, H. Reck, B. Georgii (1997): Bioökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege. Forschung, Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 756. Bundesministerium für Verkehr, Bonn.
- Reck, H., R. Walter, E. Osinski, T. Heini, G. Kaule (1996): Räumlich differenzierte Schutzprioritäten für den Arten- und Biotopschutz in Baden-Württemberg (Zielartenkonzept). – Gutachten im Auftrag des Landes Baden-Württemberg. 1730 Seiten und ein Kartenband; Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart.
- Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas, R.P.B. Foppen (1995): Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations. Road and Hydraulic Engineering Division and DLO-Institute for Forestry and Nature Research, P-DWW-95-736. ISBN 903693707 B. Delft, The Netherlands, 92 S.
- Renn, O., C. Léon, G. Clar (2000): Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg. Statusbericht 2000. Langfassung. Arbeitsbericht Nr. 173. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Selbstverlag, Stuttgart.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (1994): Umweltgutachten 1994. Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (1998): Umweltgutachten 1998. Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- Scheringer, M. (1999): Persistenz und Reichweite von Umweltchemikalien. Wiley-VCH, Weinheim.
- Scheringer, M., K. Mathes, G. Weidemann, G. Winter (1998): Für einen Paradigmenwechsel bei der Bewertung ökologischer Risiken durch Chemikalien im Rahmen der staatlichen Chemikalienregulierung. Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU) 11(2): 228-234.
- Schumacher, U., U. Walz (2000): Landschaftszerschneidung durch Infrastrukturtrassen. In: Institut für Länderkunde Leipzig (Hg.): Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland. Heidelberg, Berlin (Spektrum Akademischer Verlag), Band 10: Freizeit und Tourismus (mitherausgegeben von C. Becker u. H. Job): 132-135.
- Schwarz-von Raumer, H.-G., H. Esswein, J. Jaeger (2002): Landschaftszerschneidung – neue Erkenntnisse für die Landesentwicklung durch eine GIS-gestützte verbesserte raum-zeitliche Indikatorik. In: J. Strobl, T. Blaschke, G. Griesebner (Hg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XIV. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2002. Wichmann, Heidelberg. S. 507-512.
- Suchant, R., Baritz, R. (2001): Das Lebensraumsystem für Wildtiere in Baden-Württemberg. In: C.-P. Hutter, E. Jauch, F.-G. Link (Hg.): Ein Brückenschlag für Wildtiere. (= Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz beim Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Band 30) Stuttgart: 109-132.
- Tischendorf, L., L. Fahrig (2000): On the usage and measurement of landscape connectivity. *Oikos* 90(1): 7-19.
- Turner, M.G., R.H. Gardner (Hg.) (1991): *Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity*. Springer, New York.

Walz, R. (1997): *Grundlagen für ein nationales Umweltindikatorensystem. Weiterentwicklung von Indikatoren-systemen für die Umweltberichterstattung.* – Forschungsbericht 10105016 des Umweltbundesamtes (UBA-FB 97-022). Berlin.

Zieschank, R., J. van Nouhuys, T. Ronneberg, J.J. Mulot (1993): *Vorstudie Umweltindikatoren.* Arbeitsunterlage. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden.

Anschriften der Verfasser(innen):

Dipl.-Geogr. Heide Esswein
Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ)
Universität Stuttgart
Keplerstr. 11
70174 Stuttgart
E-mail: he@ilpoe.uni-stuttgart.de

Dr. Jochen Jaeger
Professur für Natur- und Landschafts-schutz
HG F 27.6
ETH Zentrum
CH-8092 Zürich
Schweiz
E-mail: jochen.jaeger@env.ethz.ch

Dr. Hans-Georg Schwarz-von Raumer
Institut für Landschaftsplanung und Öko-logie (ILPÖ)
Universität Stuttgart
Keplerstr. 11
70174 Stuttgart
E-mail: svr@ilpoe.uni-stuttgart.de

Der „Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt“

von Annette Doerpinghaus

1 Entwicklung des Projektes und Rahmen

Im Frühjahr 2002 hat die Bundesregierung die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie verabschiedet. In ihr sind 21 Indikatoren verankert, die die Erfolge und Misserfolge bei der Erreichung der in der Strategie verankerten Ziele aufzeigen sollen. Sieben dieser Indikatoren betreffen den Bereich Umwelt, davon soll einer die Veränderung des Zustandes von Natur und Landschaft darstellen. Anhand der Indikatoren wird die Bundesregierung in Zukunft alle zwei Jahre über die Entwicklungen in Richtung einer nachhaltigen Ressourcennutzung berichten.

Das Bundesamt für Naturschutz hat für die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie – unter großem Zeitdruck – den Indikator „Bestandsveränderungen ausgewählter Tierarten“ erarbeitet, der in die Strategie Eingang gefunden hat. Dieser stellt die Veränderung der Bestände von 11 ausgewählten Arten im Verhältnis zum Bezugsjahr 1995 mit 10-jährigem Rückblick dar. Die Artenauswahl und die Konstruktion des Indikators wurden von Beginn an als unbefriedigend eingeschätzt. Daher wurde ein Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zum weiteren Ausbau des Indikators vergeben.

Die Forschungsnehmer haben die Aufgabe, einen verbesserten Indikator zu erarbeiten, der bei der nächsten Bilanzierung und Präsentation im Herbst 2004 genutzt werden kann. Das Vorhaben wird durchgeführt unter der Leitung von Dr. R. Achtziger (Technische Universität Bergakademie Freiberg) in Kooperation mit Dr. H. Stickroth (Büro Dr. H. Stickroth, Augsburg) und Dipl.-Verw. Wiss. R. Zieschank (Forschungsstelle für Umweltpolitik, FU Berlin). Es wurde eine projektbegleitende Arbeitsgruppe eingerichtet, in der das Bundesumweltministerium, das Statistische Bundesamt, die Länderfachbehörden

(Niedersachsen und Bayern) sowie das BfN vertreten sind.

Für den Ausbau des Indikators waren folgende fachliche und administrative Vorgaben gesetzt:

- Dargestellt werden sollen die Entwicklungen in der Normallandschaft, daher müssen Arten gewählt werden, die die genutzte Landschaft in Deutschland repräsentieren und die nicht durch gezielte Maßnahmen gefördert werden.
- Neben der Darstellung des hochaggregierten Gesamtindikators sollen durch eine zweite Aggregierungsebene auch Aussagen über die Hauptlebensraumtypen Agrarland, Wälder, Siedlungsbereiche, Binnengewässer, Küsten & Meere und Alpen ermöglicht werden.
- Der Indikator soll nicht konkrete Maßnahmen ableiten, aber dennoch auf sektoraler Ebene politische Handlungsfelder aufzeigen.
- Die Datengrundlage muss – auch im 10-jährigen Rückblick – zur Verfügung stehen, da vom Bund in absehbarer Zeit keine Mittel für ein eigenes Monitoring zur Verfügung gestellt werden.
- Die Entwicklung des Indikators soll in enger Abstimmung mit den Ländern erfolgen.
- Der Indikator soll einen klar strukturierten Aufbau haben, um verständlich und nachvollziehbar zu sein. Gleichzeitig muss er den fachlichen Ansprüchen genügen.

Vorrangiges Ziel des Forschungsvorhabens ist die Konsolidierung des Indikators für die nächste Bilanzierung der Nachhaltigkeitsstrategie 2004 („Ausbaustufe 1“). Gleichzeitig werden aber auch Perspektiven aufgezeigt, wie der Indikator in seiner Aussagekraft und hinsichtlich der Datengrundlage weiter verbessert werden kann („Ausbaustufe 2“).

In einigen Bundesländern werden z. Zt. ebenfalls Artenindikatoren entwi-

ckelt. Niedersachsen nimmt dabei eine Vorreiterrolle ein, und der Bund konnte von den hier geleisteten Vorarbeiten profitieren (*Niedersächsisches Landesamt für Ökologie* 2002). Auch in Bayern und Sachsen-Anhalt sind die Arbeiten mittlerweile weit vorangeschritten. In der „Länderinitiative zur Festlegung von Kernindikatoren (LIKI)“ wird an einer Harmonisierung der Indikatoren gearbeitet. Auf einem Treffen des LIKI mit dem BfN (4./5.02.03 in Hildesheim) wurden Vorschläge für den Aufbau des „Artenindikators“ erarbeitet, die von allen Bundesländern und dem BfN berücksichtigt werden sollten. Außerdem wurde ein gemeinsamer Satz von Arten festgelegt, der sowohl von den Ländern als auch vom Bund genutzt werden wird.

2 Aufbau des Indikators

Der Indikator (Abb. 1) ist bewusst einfach und leicht verständlich konstruiert. Er soll die Entwicklung des Zustandes der Natur aufzeigen. Die Arten stehen als Indikatorarten für die Qualität ihrer Lebensräume und sollen die Entwicklungen in der Gesamtlandschaft in Deutschland repräsentieren (s. a. *Schlumprecht & Südbeck* 2002).

Die Bestandsentwicklungen von ausgewählten Arten zeigen hierbei stellvertretend die Bestandsentwicklungen vieler Arten, die Qualität von Biotopen und die Eignung der Landschaft als Lebensraum an. Somit kann der Grad der Nachhaltigkeit der Flächennutzung in der „Normallandschaft“ indiziert werden.

Für die o. g. 5 Hauptlebensraumtypen wurden - in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Vogelschutzwarten und dem Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) - Arten ausgewählt, die die unterschiedlichen Untertypen abdecken, so dass ein breites Spektrum an Lebensräumen abgebildet werden kann. Die Artenauswahl ist neben den fachlichen Aspekten aber auch stark durch die mangelnde Datenlage geprägt. Ein bundesweites Erfassungsprogramm gibt es bisher ausschließlich für die Vögel (Monitoringprogramme des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten).

Für jeden der Hauptlebensraumtypen wird ein Teilindikator gebildet.

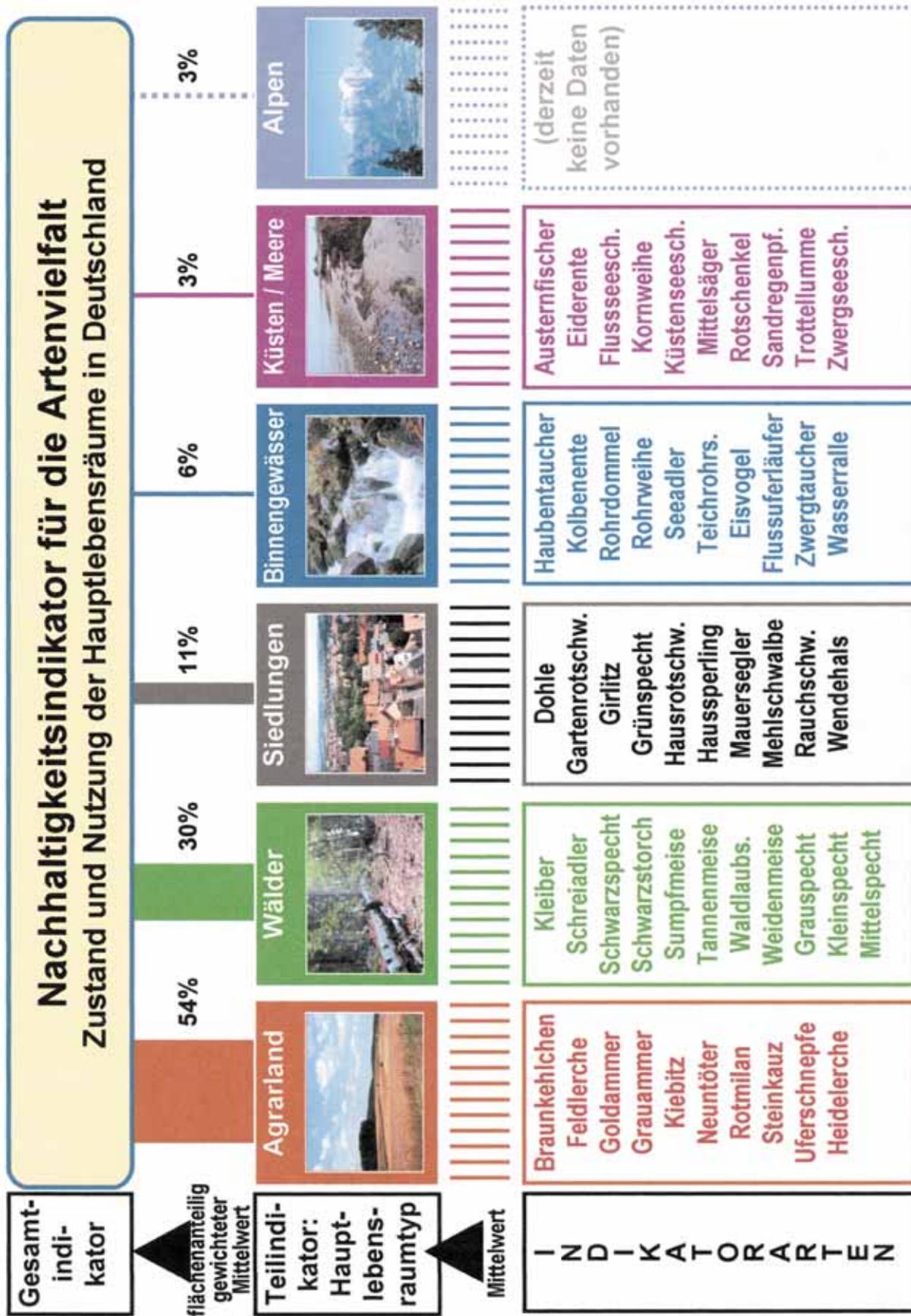


Abb. 1: Aufbau des Nachhaltigkeitsindikators für die Artenvielfalt. Erläuterungen im Text.

Dieser wiederum wird aus dem Mittelwert der ihn repräsentierenden Arten errechnet. Der Gesamtindikator wird aus den Teilindikatoren berechnet. Für diese Berechnung werden derzeit noch verschiedene Möglichkeiten der Gewichtung diskutiert:

- Eine 1:1-Gewichtung bedeutet, dass alle Hauptlebensraumtypen gleichwertig in den Gesamtindikator eingehen. Nachteil ist, dass die flächenmäßig und damit in den Nutzungseinflüssen dominierenden Bereiche Agrarland und Wälder unterrepräsentiert sind.
- Eine Gewichtung nach den Flächenanteilen an der Gesamtlandschaft in Deutschland berücksichtigt die oben erwähnte Dominanz der Wälder und landwirtschaftlichen Flächen. Die Binnengewässer sind hingegen stark unterrepräsentiert, obwohl sie die Nutzungseinflüsse in wesentlich größeren Bereichen widerspiegeln als durch ihre Fläche angezeigt wird.
- Einen Kompromiss stellt ein Berechnungsmodus dar, der den Flächenanteil der Hauptlebensraumtypen berücksichtigt, den Gewässern aber zusätzlich die Auen und Gewässerränder und den „Küsten & Meeren“ die AWZ zuschlägt. Somit gehen diese wichtigen Lebensräume mit einem adäquaten Gewichtungsfaktor (ca. 10 bzw. 6 %) in den Gesamtindikator ein.

Insgesamt können somit zum Einen Aussagen auf der hochaggregierten Ebene getroffen werden. Zum Anderen können für die wichtigsten Obergruppen der Lebensräume in Deutschland Entwicklungen aufgezeigt und somit die Haupthandlungsbereiche identifiziert werden.

Jeder Hauptlebensraumtyp wird mit ca. 10 Arten abgebildet, was unter statistischen Gesichtspunkten fragwürdig ist. Dennoch kann ein Trend aufgezeigt werden. Zudem basieren die Daten auf einem geringen Satz von Stichprobenflächen. Ein Ausbau hinsichtlich der Verbesserung der Datenlage ist daher unumgänglich.

3 Kriterien für die Artenauswahl

Um Aussagen über den Zustand der zum Teil intensiv genutzten „Normalland-

schaft“ machen zu können, die etwa 90% der Gesamtlandschaft ausmacht, werden zum einen häufige und weit verbreitete Arten der Kulturlandschaft einbezogen. Zum anderen werden aber auch seltene oder gefährdete Arten nicht ausgeschlossen, sofern ihre Gefährdung auf eine langanhaltende oder intensiv wirkende, nicht-nachhaltige Nutzung ihrer Lebensräume zurückzuführen ist.

Nicht berücksichtigt wurden dagegen solche Arten, die durch intensive, gezielte Artenschutzmaßnahmen gefördert werden bzw. wurden. Die Bestandsentwicklungen dieser Arten zeigen zwangsläufig eine starke Abhängigkeit von diesen Maßnahmen und sind daher für den hier vorgestellten Indikator nicht geeignet.

Insbesondere das Kriterium „Datenverfügbarkeit“ schränkte das Spektrum an Artengruppen für die Auswahl an geeigneten Indikatorarten erheblich ein. Denn nur für wenige Vogel- und Säugetierarten liegen derzeit vollständige Bestandsdaten vor; bundesweite, langjährige Monitoring- und Arterfassungsprogramme existieren nur für die Gruppe der Vögel. So erklärt sich die Dominanz der Vogelarten in dem Nachhaltigkeitsindikator. Zugleich sind Vögel aber als Arten mit großem Raumanspruch und komplexen Lebensraumbindungen anerkanntermaßen besonders gut als Indikatoren für den Zustand von Lebensräumen und Landschaften geeignet. Deshalb wird bei den häufigeren und weiter verbreiteten Arten auf das bundesweite Monitoringprogramm „Häufige Arten“ des Dachverbands Deutscher Avifaunisten (DDA) zurückgegriffen, welches Daten mit ausreichender räumlicher Abdeckung, geeigneter Erhebungsfrequenz (jährlich) und rückwirkenden Zeitreihen liefert.

Im Folgenden sind die Kriterien für die Artenauswahl zusammenfassend aufgelistet:

- Repräsentativität für einen der Hauptlebensraumtypen,
- gute Indikatoreignung für Lebensraumqualität,
- möglichst weite Verbreitung in Deutschland (zumindest potenziell), Ausnahme bilden Arten, die einzelne, national bedeutsame Naturräume repräsentieren,

- Verfügbarkeit repräsentativer Bestandszahlen, auch 10 Jahre rückwirkend.

4 Zielwertfestlegung

Ein Indikator, der politische Handlungsrelevanz haben soll, muss mit einem Zielwert verknüpft werden. Die Wahl eines Basisjahres als Zielwert stellt ein rein willkürliches Vorgehen dar, das den Verlauf der Kurve jedoch maßgeblich prägt.

Daher wurde bei der Indikatorenentwicklung am Niedersächsischen Landesamt für Ökologie auf eine expertengestützte Methode der Zielwertbestimmung zurückgegriffen. Bei dieser sogenannten Delphi-Methode werden fachliche Etappen-Ziele (welche Bestandsgröße bis 2015 erreicht werden könnte) für jede einzelne Art festgesetzt (Schlumprecht et al. 2001, Schlumprecht 2003). Die Abweichung von diesem Ziel wird in % dargestellt. Somit erfolgt automatisch auch eine Skalierung der unterschiedlichen Daten. Der Mittelwert für die Arten eines Hauptlebensraumes bildet den Teilindikator.

Die Zielwertbildung orientiert sich ausgehend vom heutigen Zustand an der realistisch-optimistischen Annahme, dass die gesetzlichen Bestimmungen und gesellschaftlich-politisch festgeschriebenen Ziele hinsichtlich einer nachhaltigen Landnutzung umgesetzt werden.

5 Dialogorientierte Forschung

In einem Fachgespräch mit Vertretern unterschiedlicher Verbände, die die Hauptnutzer der Landschaft und den verbandlichen Naturschutz repräsentierten, wurden der Aufbau des Indikators, die Artenauswahl und seine Anwendungsbereiche diskutiert. Aus diesem Gespräch ergaben sich eine Reihe von Anregungen, die das methodische Vorgehen bei der Erarbeitung des Indikators betreffen, besonders zur Artenauswahl.

In einem Ressortgespräch mit Vertretern des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft wurden ebenfalls die zugrunde liegenden Leitbilder, die Methoden sowie die mögliche Einbindung des Indikators in andere Aktivitäten im Bereich Indikatorenentwicklung diskutiert.

Die Anregungen werden in die weiteren fachlichen Diskussionen über den Indikator einbezogen und auch im Endbericht des Vorhabens dargestellt.

6 Ausblick

Die Forschungsnehmer erarbeiten Vorschläge zum weiteren Ausbau des Indikators (Ausbaustufe 2). Die möglichen Modelle hierfür werden in folgenden Schritten aufgezeigt:

- 1) Ergänzung einzelner Arten
- 2) Unterfütterung der gewählten Arten mit repräsentativen Daten
- 3) Ergänzung des Artensets durch weitere Taxa (z. B. Pflanzen, Schmetterlinge u.ä.)
- 4) Einbindung weiterer Indices aus bestehenden Erfassungsprogrammen/Instrumentarien (z. B. Rote Liste-Index, Index Genetische Vielfalt, Waldzustandbericht u. a.)

Die Auswertung von bereits laufenden Monitoringprogrammen und Indikatorkonzepten in anderen Staaten oder Bundesländern sollen Anregungen hierfür liefern und den Indikator in den internationalen bzw. Bund-Länder-Abstimmungsprozess bringen.

Das geplante F&E-Vorhaben „Vogelmonitoring in Deutschland“ soll dazu beitragen, Fragen der Erfassungsmethoden, der Stichprobenauswahl sowie der Datenweiterleitung und Auswertung zu regeln. Es sollen langfristige Strukturen aufgebaut werden, die ein bundesweites, repräsentatives Monitoring unterstützen. Somit könnte die Datengrundlage für den Nachhaltigkeitsindikator deutlich verbessert werden.

7 Literatur

Achtziger, R., Stickroth, H. & Zieschank R. (2003): F&E-Projekt „Nachhaltigkeitsindikator für den Naturschutzbereich“. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 1/2003: 135-137.

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (2002): Entwicklung von Umweltindikatoren für Niedersachsen, Statusbericht. – Nachhaltiges Niedersachsen 09: 70-73.

Schlumprecht, H., Schupp, D. & Südbeck, P. (2001): Methoden zur Entwicklung eines Indikators „Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten“. – Naturschutz u. Landschaftsplanung 33 (11): 333-343.

Schlumprecht, H. (2003): Ziele für die Bestandsentwicklung einheimischer Vogelarten: wie viele Drosselrohrsänger wollen wir haben? - Der Falke: Das Journal für Vogelbeobachter 50 (4): 108-113.

Schlumprecht, H., Südbeck, P. (2002): Indikatoren: Messzahlen zur Qualität einer nachhaltigen Entwicklung, Chance oder Gefahr? - Berichte zum Vogelschutz 39: 61-75.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Annette Doerpinghaus
Bundesamt für Naturschutz
FG I 1.3
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
E-Mail: doerpinghaus@bfm.de

Naturschutzindikatoren für Niedersachsen auf der Basis art-spezifischer Zielwerte – Zwei Indikatoren zur Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten

von Helmut Schlumprecht & Peter Südbeck

1 Einleitung

Das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ) entwickelte im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums ein Set von Umweltindikatoren für Niedersachsen, die für Politik und Öffentlichkeit in allgemein verständlicher Form Zustand und Trends der Umwelt aufzeigen sollen (NLÖ 2002). Die Vielzahl von Umweltinformationen sollte auf wenige, anschauliche Kenngrößen verdichtet werden. Im Bereich „Biologische Vielfalt, Landschaft“ wurde ein Indikator für die „Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten“ entwickelt, wobei zwischen einem Indikator für den „Zustand der Normallandschaft“ (kurz: „Zustands-Indikator“) und einem Indikator „Erfolg von Artenschutzmaßnahmen“ (kurz: „Maßnahmen-Indikator“) differenziert wurde. Weitere Indikatoren sind beispielsweise der Anteil des ökologischen Landbaus an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche oder die Entwicklung von Naturschutz-Vorrangflächen (Naturschutzgebiete und Nationalparke). Der Artikel stellt die Vorgehensweise zur Entwicklung der beiden Indikatoren sowie die Methoden zur Festlegung von Zielwerten für ausgewählte Arten vor und stellt beispielhaft Ergebnisse dar. Die vollständigen Ergebnisse sind in NLÖ (2002) und Schlumprecht et al. (2001) veröffentlicht und auch auf der NLÖ-Homepage (Schupp 2002) verfügbar.

2 Umweltindikatoren und Index-Berechnung

Umweltindikatoren sollen Aufschluss über die Umweltsituation und über weitere mögliche Entwicklungen geben. Mit ausgewählten oder aggregierten Daten sollen möglichst prägnante Informationen gegeben werden, um ein hohes Maß an Anschaulichkeit und Allgemeinverständlichkeit zu erreichen. In den letzten Jahren wurde eine Vielzahl von Vorschlägen für Nachhaltigkeits- oder Umweltindikatoren entwickelt, z. B. in Folge der Rio-Konferenz 1992 auf internationaler Ebene die CSD-Nachhaltigkeitsindikatoren (vgl. BMU 2000) oder die OECD-Indikatoren (OECD 1994). Im Bereich der biologischen Vielfalt sind nur relativ wenige Indikatoren entwickelt worden, v. a. im Bereich „Bestandsentwicklung ausgewählter Arten“.

Zeitliche Darstellungen von Indizes (sogenannte Indexreihen) können zu einem Basisjahr oder zu einem Zielwert erfolgen (Bleymüller et al. 1996). Die bei den niedersächsischen Indikatoren gewählte Darstellung der Zeitreihen zu einem Zielwert ist für die Aufbereitung der Bestandsentwicklung von Vogelarten im deutschsprachigen Raum zwar ungebrauchlich, jedoch zulässig. Die Zusammenfassung einzelner Daten zu aggregierten Indizes wird durch Berechnung des arithmetischen Mittelwerts aus den Einzelwerten erreicht (Bleymüller et al. 1996).

2.1 Indizes zum Basisjahr

Bekannte Indizes zum Basisjahr sind die Preisindizes für die Lebenshaltungskosten oder von Mengen- und Umsatzindizes (z. B. Nominallöhne). Weitere bekannte Indizes sind Aktien-Indizes (z. B. Deutscher Aktienindex oder der Dow-Jones-Index). Das Basisjahr ist bei Börsen-Indizes der Zeitpunkt der Index-Gründung, d. h. ein mehr oder weniger zufälliger Termin. Solche Indizes werden als Indexreihen nach der Berechnungsvorschrift „Berichtsjahr im Verhältnis zum Basisjahr“ aus dem Mittelwert der ihnen angehörenden Aktienwerte dargestellt.

2.2 Indizes zum Zielwert

Durch das Umweltbundesamt wurden Indizes veröffentlicht, die auf einen Zielwert hin berechnet werden. Hier ist v. a. der DUX, der Deutsche Umwelt-Index, zu nennen, der in einer einzigen Zahl den Zielerreichungsgrad umweltpolitischer Ziele in sechs wichtigen Umweltproblembereichen zusammenfasst (vgl. www.umweltbundesamt.de/dux). Um diese unterschiedlichen Werte vergleichbar zu machen, werden die relativen Zielerreichungsgrade jedes Einzelindikators berechnet (volle Zielerreichung = 1000 Punkte; Basisjahrwerte = 0 Punkte; verschlechtert sich die Entwicklung im Vergleich zum Basisjahr, entstehen Minuswerte). Die Einzelwerte der sechs Problembereiche werden gleich gewichtet und zum DUX addiert. Das Umweltbundesamt stellt ausdrücklich fest, dass im Umweltbarometer derzeit wichtige Felder der Umweltpolitik, wie z. B. der Naturschutz, fehlen.

3 Vorgehensweise zur Entwicklung der Indikatoren

3.1 Datenbasis: landesweite Bestandserhebungen und Verbreitungskarten

Grundlage für die Ermittlung von Zielwerten war die in Niedersachsen vorhandene gute ornithologische Datenbasis (u. a. Heckenroth & Laske 1997, Südbeck & Wendt 2002, Datenbestand der Staatlichen Vogelschutzwarte unveröff.). Aus Verbreitungskarten und landesweiten

Bestandszählungen sind Veränderungen der räumlichen Verteilung (z. B. Abb. 1, 2) und Veränderungen der Bestandsgrößen bekannt (z. B. Abb. 3). Für viele, ehemals weit verbreitete Arten Niedersachsens muss ein Rückgang hinsichtlich der besiedelten Landesfläche und eine Verringerung der Bestandsgröße festgestellt werden. Andererseits gibt es auch Arten, die sich nach massiven Bestandsverlusten durch gezielte Maßnahmen geringfügig wieder erholt haben (vgl. Abb. 3).

3.2 Auswahl der Indikatorarten

In eine Vorauswahl von geeigneten Vogelarten kamen alle die Arten, für die quantitative jährliche Zählungen, mindestens aber fünfjährige Bestandsschätzungen in Größenklassen (s. *Heckenroth & Laske 1997, Südbeck & Wendt 2002*) von 1970 bis 1995 (ergänzt bis 1999) vorlagen. Hieraus wurde eine Auswahl nach den Kriterien „Datenverfügbarkeit“, d. h. jährliche Zählungen oder verlässliche Bestandsschätzungen nach 1970, und „Repräsentativität für Hauptlebensraumtypen“ getroffen. Die Arten für den Indikator „Erfolg von Artenschutzmaßnahmen“ wurden aus der Menge der verfügbaren Arten, die jährliche und verlässliche Bestandszählungen aufwiesen, ausgewählt (Tab. 1). In diesem Indikator sind nur solche Arten vertreten, für die gezielte Artenschutzmaßnahmen (z. B. Artenhilfsprogramme, Jagdverschonung etc.) durchgeführt worden waren. Sie sind traditionelle Objekte des Vogelschutzes und oft Arten mit hohem Symbolwert (z. B. Weißstorch, Seeadler, Uhu, Kranich) bzw. stark umstrittene Arten mit hohen Nutzungskonflikten (z. B. Kormoran, Saatkrähe).

Die getrennte Betrachtung von speziell geförderten Arten auf der einen Seite (Indikator „Erfolg von Artenschutzmaßnahmen“) und repräsentativen Arten weit verbreiteter Lebensraumtypen auf der anderen Seite (Indikator „Zustand der Normallandschaft“) wurde als sinnvoll erachtet, denn erstere sind nicht repräsentativ für den größten Teil der Landschaft.

Die Anzahl der Vogelarten, die als Indikatoren der Normallandschaft (Tab. 2) den durchschnittlichen Zustand von weit

verbreiteten Lebensräumen in Niedersachsen repräsentieren sollen, orientierte sich an den aktuellen Flächenanteilen der wichtigsten Landnutzungstypen an der Gesamtfläche Niedersachsens, wo die ackerbauliche Nutzung (ca. 35 %) vor der Grünlandnutzung (ca. 25 %), dem Wald (ca. 20 %) und den Siedlungen (ca. 10 %) dominiert (nach *Heckenroth & Laske 1997*, vgl. Abb. 4). Weitere Hauptlebensraumtypen sind Heide, Moor, Binnengewässer und Küste, die derzeit weniger als 10 % der Fläche Niedersachsens ausmachen. Die Hauptlebensraumtypen mit geringen Flächenanteilen (Moor, Heide, Binnengewässer, Küste) werden durch je eine Vogelart repräsentiert, der Bereich Siedlung mit drei Arten, der Wald mit fünf Arten, die Ackerlandschaft und das Grünland jeweils mit sechs Vogelarten. Von den ursprünglich sieben beabsichtigten Arten für die Agrarlandschaft wurde das Rebhuhn aufgrund mangelnder Datenlage wieder herausgenommen.

3.3 Warum Indizes zu Zielwerten?

Verwendet man für die Bestandsentwicklung von Arten einen Index zum Basisjahr, so gehen Veränderungen der Bestände aller Arten mit gleicher Gewichtung ein – unabhängig davon, ob eine ohnehin häufige Art sich vermehrt oder etwa eine Zunahme einer vom Aussterben bedrohten Art auf sehr niedrigem Niveau stattfindet (z. B. Verdoppelung von 5 auf 10 Brutpaare). Starke Zunahmen weniger Arten könnten so das ganze Bild bestimmen. Eine Index-Bildung nach der Berechnungsvorschrift „Berichtsjahr im Verhältnis zum artspezifischen Zielwert“ hat dagegen den Vorteil, dass die Bedeutung der Bestandsveränderung relativiert wird. Ein weiteres Argument für eine Zielwertbildung ist die Handlungsorientierung: Der Indikator zeigt nicht nur an, wo man heute mit Blick auf die Vergangenheit steht, sondern auch, wo man künftig hin will. Weiterhin sind Indizes zu Zielwerten von den Zufälligkeiten der Bestandsgröße im Basisjahr unabhängig.

3.3.1 Anwendung der Delphi-Methode zur standardisierten Experten-Befragung

Die Festlegung von angestrebten Bestandsgrößen (= Zielwerte) für jede ausgewählte Vogelart war eine zentrale Aufgabe bei der Erstellung des Indikators. Von der gegenwärtigen Situation ausgehend, erschien es sinnvoll, ein Etappenziel für einen überschaubaren Zeitraum zu setzen: Welche Bestandsgrößen sind bis 2010 anzustreben, wenn die Rahmenbedingungen entsprechend gestaltet werden? Als „optimistisch-realistische“ Voraussetzungen für die zu ermittelnden Zielwerte wurden definiert (*Schupp 2000*):

- Für die Arten des Maßnahmen-Indikators werden Schutzmaßnahmen in dem Umfang aufrecht erhalten oder verstärkt, wie es aus Sicht des Artenschutzes erforderlich ist. Ziel ist eine natürliche Entwicklung der Bestände in der Landschaft.
- Für die Arten des Zustands-Indikators wurde davon ausgegangen, dass alle verbindlichen Naturschutzbestimmungen (Schutzgebiets-Verordnungen, internationale Verpflichtungen etc.) eingehalten werden und dass Land- und Forstwirtschaft sowie Siedlungsentwicklung, Industrie, Tourismus und Verkehr sich möglichst zügig in Richtung auf eine nachhaltige Nutzung entwickeln.

Um die Zielwerte zu ermitteln, wurde eine Expertenbefragung mit 13 niedersächsischen Ornithologen nach der „Delphi-Methode“, einer Standardmethode der „Empirischen Sozialforschung“, durchgeführt (s. dazu *Schlumprecht & Südbeck 2002, Schlumprecht et al. 2001*). Die Befragung muss hierbei folgende Bedingungen erfüllen:

- Anonymität der Einzelantworten und damit Ausschaltung gegenseitiger Beeinflussung,
- Mitteilung und Diskussion der Zwischenergebnisse, so dass Änderung oder bewusste Beibehaltung der jeweiligen Antwort des Befragten möglich ist,
- mehrfache Durchführung der schriftlichen Befragung und Rückkopplung von Zwischenergebnissen.

Niedersächsischer Brutvogelatlas und Sonderprogramme



Brutvorkommen der Haubenlerche 1985



Brutvorkommen der Haubenlerche 1998

Abbildung 1: Verbreitung der Haubenlerche *Galerida cristata* in Niedersachsen. Distribution of Crested Lark *Galerida cristata* in Lower Saxony.

Verbreitung des Birkhuhns in Niedersachsen



840 Vögel im Jahr 1976



184 Vögel im Jahr 2002

Abbildung 2: Verbreitung des Birkhuhns *Tetrao tetrix* in Niedersachsen. Distribution of Black Grouse *Tetrao tetrix* in Lower Saxony.

Für jede Art wurde ein Fragebogen mit grafischer Darstellung der Entwicklung der jährlichen oder fünfjährigen Bestandsdaten erarbeitet, in die von den Experten die Zielwerte in einer ersten und zweiten schriftlichen Befragungsrunde eingetragen werden konnten. Die Bestandsdaten umfassten einen Zeitraum von 1970 bis 1999. Bei der Auswertung wurden die Kennwerte Median und 25 %- bzw. 75 %-Quartil verwendet. Die Ergebnisse der ersten

Befragungsrunde wurden ausgewertet, Mediane und 25 %- und 75 %-Quartile für alle Vogelarten allen Experten vor der zweiten Befragungsrunde mitgeteilt und gemeinsam diskutiert. Jeder Experte hatte die Gelegenheit, seine Meinung zu den Werten der ersten Befragungsrunde zu äußern. Anschließend wurde eine zweite Befragungsrunde durchgeführt, ausgewertet und allen Beteiligten mitgeteilt. Für vier Vogelarten, bei denen auch die zweite Diskussion nach wie vor

unterschiedliche Positionen der Experten zum Zielwert erbrachte, wurde eine dritte Befragungsrunde unternommen. Die Zielwerte der zweiten bzw. der ergänzenden dritten Befragungsrunde stellen die Basis für alle weiteren Auswertungsschritte dar. Die endgültigen Zielwerte für das Etappenziel 2010 finden sich in Tabelle 1 und 2.

3.3.2 Berechnung der aggregierten Indikatoren

Die Zeitreihen des Maßnahmen- und Zustands-Indikators wurden ab 1970 dargestellt. V. a. zwischen 1970 und ca. 1985 sind bei den meisten Arten gravierende Bestandsänderungen zu beobachten. Für jede Art wurden die Bestandszahlen als Prozentzahl des Zielwertes berechnet und dann hieraus die arithmetischen Mittelwerte dieser Prozentzahlen für die beiden Indikatoren gebildet. Da für einige Arten aufgrund drastischer Lebensraum- und Bestandesverluste ein niedriger Zielwert für das Jahr 2010 ermittelt wurde, der in der Vergangenheit (ca. 1970 bis 1980) überschritten wurde, ergeben sich für diese vergangenen Zeitpunkte Werte über 100 %.

4 Ergebnisse und ihre Diskussion

4.1 Darstellung der Indikatoren

Der allgemeine Trend sowohl beim Maßnahmen- als auch beim Zustands-Indikator ist eine generelle Abnahme der Werte seit dem Beginn der Indexreihe, v. a. in den 1970er Jahren. Der Tiefstand des Maßnahmen-Indikators lag im Jahr 1987 bei 43 %. Seitdem ist eine geringe

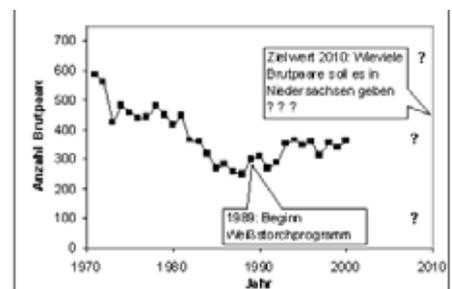


Abbildung 3: Bestandentwicklung des Weißstorchs *Ciconia ciconia* in Niedersachsen. Population development of White Stork *Ciconia ciconia* in Lower Saxony.

Tabelle 1: Zielwerte der Vogelarten des Indikators „Erfolg von Artenschutzmaßnahmen“. Targets of stock numbers of the indicator „Success of species protection measures“.

RL-Ni: Gefährdungsgrad nach Rote Liste Niedersachsen (HECKENROTH 1995 bzw. SÜDBECK & WENDT 2002). Die Bestandszahlen dokumentieren den Wissensstand 1999, als die Zielwertermittlung vorgenommen wurde. Aktuellere Bestandszahlen in SÜDBECK & WENDT (2002) bleiben hier unberücksichtigt (s. Text).

1: Individuen/Individuals.

Art	Hauptlebensraum	RL-Ni 1995	RL-Ni 2002	Bestand 1999 / 2000	Ziel 2010 Brutpaare
Birkhuhn	Heide	1	1	139 / 160	250 ¹
Brandseeschwalbe	Küste	2	V	2590	3000
Fischadler	Binnengewässer / Wald	1	1	4 / 4	10
Flusseeschwalbe	Küste	2	2	4100	6000
Goldregenpfeifer	Feuchtgeb./Offenland	1	1	22	40
Graureiher	Binnengewässer			4000	5000
Heringsmöwe	Küste			17950	18000
Kormoran	Binnengewässer	3	+	1144	1600
Kranich	Feuchtgeb./Offenland	2	3	150	250
Saatkrähe	Siedlung	3	3	11605	15000
Schwarzstorch	Fließgewässer/Wald	2	1	42	60
Seeadler	Binnengewässer / Wald	1	1	5 / 8	15
Seeregenpfeifer	Küste	1	1	61	100
Silbermöwe	Küste			31120	30000
Trauerseeschwalbe	Binnengewässer	1	1	122	200
Uhu	Felsen	2	2	45	50
Wanderfalke	Felsen/Gebäude	1	2	21 / 27	40
Weißstorch	Fließgew. / Grünland	1	1	339 / 360	500
Zwergseeschwalbe	Küste	1	2	259	350

Artenauswahl: Vogelarten der Normallandschaft im Verhältnis der Flächennutzung in Niedersachsen (Flächenanteile)

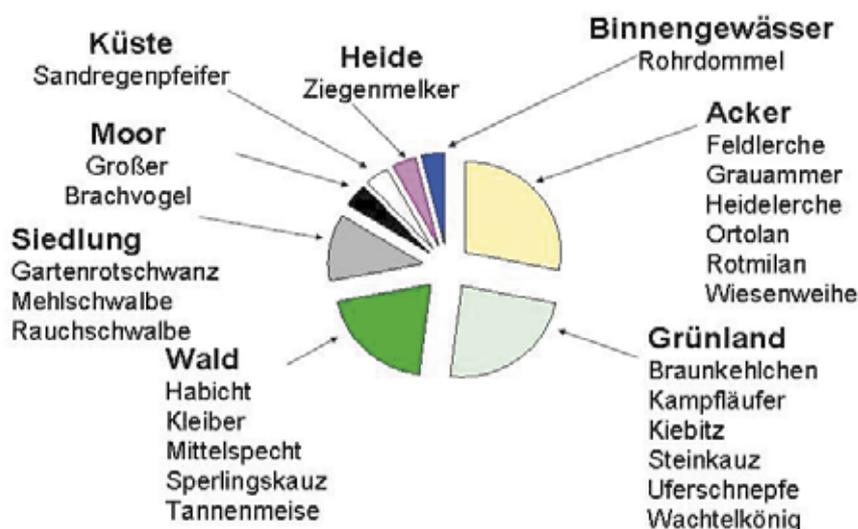
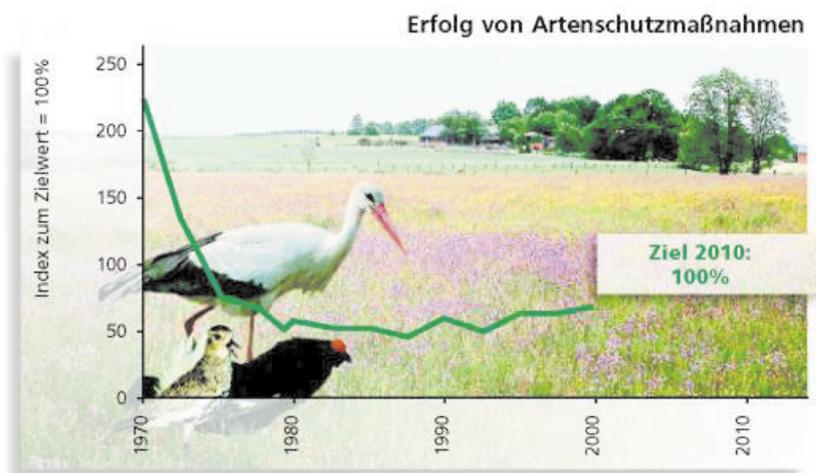


Abbildung 4: Flächenrepräsentative Auswahl der Arten des Zustandsindikators. Representative bird species set for the indicator “Bird of the wider countryside”.

Tabelle 2: Zielwerte der Vogelarten des Indikators „Arten der Normallandschaft“. Targets of stock numbers of the indicator „Birds of the wider countryside“.

RL-Ni: Gefährdungsgrad nach Rote Liste Niedersachsen (HECKENROTH 1995 bzw. SÜDBECK & WENDT 2002). Die Bestandszahlen dokumentieren den Wissensstand 1999, als die Zielwertermittlung vorgenommen wurde. Aktuellere Bestandszahlen in SÜDBECK & WENDT (2002) bleiben hier unberücksichtigt (s. Text).

Hauptlebensraum	Art	RL-Ni 1995	RL-Ni 2002	Bestand 1999	Ziel 2010 Brutpaare
Acker	Feldlerche		3	>150.000	200.000
Acker	Grauammer	2	1	150	400
Acker	Heidelerche	2	2	4.000	4.500
Acker	Ortolan	2	2	1.200	1.500
Acker	Rotmilan	3	2	1.000	1.100
Acker	Wiesenweihe	1	1	40	60
Binnengewässer	Rohrdommel	1	1	10	20
Grünland	Braunkehlchen	2	2	5.000	8.000
Grünland	Kampfläufer	1	1	19	100
Grünland	Kiebitz	3	2	27.500	33.000
Grünland	Steinkauz	1	1	150	300
Grünland	Uferschnepfe	2	2	4.500	5.500
Grünland	Wachtelkönig	1	2	400	500
Heide	Ziegenmelker	2	2	800	1.000
Küste	Sandregenpfeifer		V	312	400
Moor	Großer Brachvogel	2	2	1.700	2.300
Siedlung	Gartenrotschwanz	3	3	9.000	10.500
Siedlung	Mehlschwalbe		V	80.000	100.000
Siedlung	Rauchschwalbe		3	120.000	150.000
Wald	Habicht			2.500	2.800
Wald	Kleiber			300.000	320.000
Wald	Mittelspecht	3	V	1.200	1.400
Wald	Sperlingskauz	1	3	150	200
Wald	Tannenmeise			190.000	200.000



Bestandsentwicklung von 19 gezielt geschützten Vogelarten

Abbildung 5: Entwicklung des Indikators „Erfolg von Artenschutzmaßnahmen“. Development of the indicator „Success of species protection measures“.

Zunahme zu beobachten, die jedoch auch Rückschläge aufweist (z. B. 1991, 1996). Im Jahr 1999 beträgt die Zielerreichung 68,3 % – mit positivem Trend. Die Grafik des Maßnahmen-Indikators macht deutlich, dass die eingeleiteten Artenschutzmaßnahmen zu ersten Erfolgen geführt haben: der Indikator zeigt nach seinem Tiefstand 1987 eine langsame Annäherung an das Ziel. Einige Arten dieses Indikators wie Kranich oder Seeadler zeigen derzeit erfreuliche Zunahmen. Dieser positive Trend bis hin zu den angestrebten Zielwerten im Jahr 2010 kann sich nur fortsetzen, wenn die bisherigen Artenschutzmaßnahmen beibehalten und verstärkt werden.

Der Zustands-Indikator sinkt dagegen seit 1970, wobei der niedrigste Stand von nur 74 % Zielerreichung im Jahr 1999 festzustellen ist. 1985 ergibt sich ein leichtes „Zwischenhoch“, welches jedoch durch die besonders guten Bestandserfassungen im Rahmen der Kartierungen für den zweiten niedersächsischen Brutvogelatlas (Heckenroth & Laske 1997) erklärt werden kann und keine generell positivere Bestandssituation der Vogelarten widerspiegelt. Der Trend des Zustands-Indikators ist negativ und in den Bestandsrückgängen weit verbreiteter Vogelarten begründet, die typisch sind für Acker (z. B. Feldlerche, Grauammer), Grünland (z. B. Kiebitz, Kampfläufer) und Siedlung (Gartenrotschwanz, Mehl- und Rauchschnalbe). Dies ist auf die zuneh-



Grauammer (Miliaria calandra) und Ortolan (Emberiza hortulana) – zwei von insgesamt 6 Vogelarten, die im Indikator „Vogelarten der Normallandschaft“ den Hauptlebensraum „Acker“ vertreten.

Fotos: Sven Heise.

mende Intensivierung der Landnutzung in allen Bereichen (Landwirtschaft, Verkehr, Siedlung und Freizeit) zurückzuführen. Vergleichbare Rückgänge von Vogelarten der Agrarlandschaft (Acker, Grünland) sind auch in Großbritannien zu beobachten (BTO 1998, Chamberlain et al. 2000, Gates & Donald 2000) und dort auch auf Artniveau detailliert untersucht. Ähnliche negative Bestandsentwicklungen sind in der ganzen EU nachweisbar (Donald et al. 2001).

5 Diskussion

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Zielwerte mit Hilfe der Delphi-Methode hat sich u. E. bewährt. Mit relativ geringem Aufwand (eine eintägige Besprechung) wurden für alle ausgewählten

Arten Zielwerte der Bestandszahlen ermittelt. Eine vorläufige Grobeinschätzung der Erreichbarkeit der Zielwerte zeigt (BfÖS 2000), dass mit einem „weiter wie bisher“ die Zielwerte des Zustandsindikators bis zum Etappenziel 2010 nicht oder kaum erreichbar sind. Eine flächendeckende, dauerhaft-umweltgerechte Landnutzung, v. a. in den Hauptlebensraumtypen Acker, Grünland und Wald, ist von zentraler Bedeutung, um das politische Ziel einer „Trendwende bei der Artengefährdung“ (BMU 1998) zu erreichen.

Für die Beurteilung der Qualität der hier vorgestellten Indikatoren ist auch hervorzuheben, dass die dokumentierte Entwicklung den Ergebnissen regionaler und überregionaler Trends der Vogelbestände der Normallandschaft sowie der Wirkung von Hilfsmaßnahmen entspricht. Dies lässt sich u. a. an den Roten Listen Deutschlands und Niedersachsens (Bauer et al. 2002, Südbeck & Wendt 2002) oder an übergreifenden Beschreibungen und Analysen zur Situation der Vogelwelt in Deutschland ablesen (vgl. etwa Bezzel 1995, Bauer & Berthold 1996, Richarz et al. 2001).

Die Anwendung und Nutzung solcher Indikatorensysteme hängt grundsätzlich von einer soliden, kontinuierlichen und systematischen Bestandsüberwachung der relevanten Vogelarten ab. In Niedersachsen laufen derzeit intensive Bemühungen die bereits jetzt gute Datenbasis weiter zu optimieren. Aktualisierungen der Bestandsgrößen aufgrund neuer Untersuchungsergebnisse (vgl. Südbeck & Wendt 2002) bewirken aber immer auch

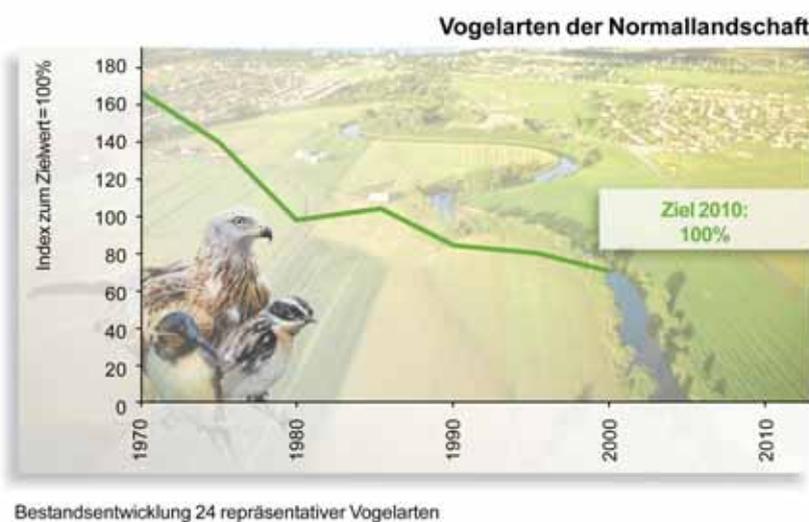


Abbildung 6: Entwicklung des Indikators „Zustand der Normallandschaft“.
Development of the indicator „Birds of the wider countryside“.



Die Bestandsentwicklung der Zwergseeschwalbe (*Sterna albifrons*) fließt in die Berechnung des Maßnahmenindikators „Erfolg von Artenschutzprogrammen“ ein. Foto: Sven Heise.

eine Relativänderung der Zielwerterreichung und der Indikatoren.

Im Zuge der Erstellung der neuen Roten Liste konnten z. T. neue Untersuchungsergebnisse und Bestandsschätzungen aus Niedersachsen berücksichtigt werden, die bei der Zielwertermittlung noch nicht bekannt waren. Auf den Indikator „Erfolg von Artenschutzmaßnahmen“ haben diese Änderungen jedoch keine deutlichen Auswirkungen (vgl. Tab. 1). Für den Indikator „Arten der Normallandschaft“ ergeben sich jedoch bei Feldlerche, Heidelerche und Kleiber deutliche Unterschiede zu den Bestandszahlen, die als Basis der Expertenschätzungen verwendet worden waren. Für solche Aktualisierungserfordernisse müssen Verfahren zur Anpassung der Zielwertermittlung und der Indikatorbildung entwickelt werden, durch die flexibel auf solche Erkenntniszuwächse reagiert werden kann. Da diese jedoch bislang nicht vorliegen, werden hier die ursprünglichen Zielwerte mitgeteilt (vgl. auch Schlumprecht & Südbeck 2002).

Danksagung

Wir danken allen niedersächsischen Ornithologen, die bei der Ermittlung der Zielwerte mit Hilfe der Delphi-Methode beteiligt waren.

6 Zusammenfassung

Der Artikel diskutiert die Verwendung von Vogelarten in nationalen und internationalen Indikatoren-Systemen der biologischen Vielfalt oder der nachhaltigen Entwicklung und gibt einen Über-

blick über die Indikatorenentwicklung auf Länderebene (v. a. Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen und Sachsen), in denen Vogelarten als Indikatoren der „nachhaltigen Entwicklung“ oder als Umweltindikatoren verwendet werden. Niedersachsen hat als erstes Bundesland einen Zustandsindikator über Aspekte der biologischen Vielfalt der Normallandschaft, gemessen mit Vogelarten, entwickelt und veröffentlicht, daneben auch einen Indikator „Erfolg von Artenschutzmaßnahmen“. Beide Indikatoren stellen Indizes zu Zielwerten, bezogen auf das Etappenziel 2010, dar. Die Vorteile zielorientierter Indizes werden dargestellt und die Methoden zu ihrer Erstellung („Delphi-Technik“) erläutert. Der allgemeine Trend des niedersächsischen Zustandsindikators ist eine Abnahme gegenüber dem Beginn der Indexreihe, wobei der niedrigste Stand (74 %) im Jahr 1999 liegt. Der negative Trend ist in den Bestandsrückgängen weit verbreiteter Vogelarten begründet, die typisch sind für Acker, Grünland und Siedlung. Der Indikator „Erfolg von Artenschutzmaßnahmen“ zeigt seit ca. 1985 eine langsame, von Rückschlägen unterbrochene Entwicklung hin zum Ziel, nach drastischen Rückgängen in den 70er Jahren. Die Aufstellung von Zielwerten für einen konkreten Zeitraum ermöglicht eine Erfolgskontrolle umweltpolitischer Aktivitäten. Durch die Handlungsorientierung von Ziel bezogenen Indikatoren kann eine verbesserte Berücksichtigung des Naturschutzes in Öffentlichkeit und Politik erreicht und eine nachhaltige Entwicklung gut begründet eingefordert werden.

Summary

The paper discusses the recent use of birds in national and international environmental indicator sets and reviews the development of indicators for biodiversity or sustainable development in the federal states of Germany. Two environmental indicators are then described concerning the population development of selected bird species, as parts of an indicator set for sustainable development of the federal state Lower Saxony. These indicators are based on an index in relation to future targets (i.e. for the year 2010)

for the stocks of 43 bird species in Lower Saxony. The advantages of target-based indicators are discussed and the method („Delphi-technique“, a standard method of the social sciences) to establish the targets is explained. The development of the indicators „birds of wider countryside“ and „success of species protection measures“ is presented and explained. In contrast to hitherto existing indicators of biodiversity or sustainable development, the setting of targets for a certain period of time enables quality management and controlling of environmental policy and activities. An indicator based on targets for stocks of bird species can improve the consideration of nature conservation, especially bird conservation, in both public awareness of biodiversity and political debate in Germany.

7 Literatur

- Bauer, H.-G. & P. Berthold (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas: Bestand und Gefährdung. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck & K. Witt (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 3. überarbeitete Fassung, 8.5.2002. Ber. Vogelschutz 39: 13-60.
- Bezzel, E. (1995): Anthropogene Einflüsse auf die Vogelwelt Europas: Ein kritischer Überblick mit Schwerpunkt Mitteleuropa. Natur und Landschaft 70: 391-411.
- BfÖS (2000): Entwicklung eines Indikators „Bestandsentwicklung ausgewählter Arten“. - Niedersächs. Landesamt für Ökologie, unveröff. Gutachten.
- Bleymüller, J., G. Gelert, H. Gülicher (1996): Statistik für Wirtschaftswissenschaftler. 10. Aufl. Verlag Vahlen, München.
- BMU (1998): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms. Selbstverlag, Bonn.
- BMU (2000): Erprobung der CSD-Nachhaltigkeitsindikatoren in Deutschland – Bericht der Bundesregierung. Selbstverlag, Berlin.
- BTO British Trust for Ornithology (1998): Breeding Birds in the Wider Countryside: their conservation status (1972-1996). A report of the BTO's Integrated

- Population Monitoring programme. - BTO, The National Centre for Ornithology, The Nunnery, Thetford, Norfolk. Online in Internet: URL: www.bto.org
- Chamberlain, D.E., R.J. Fuller, R.G.H. Bunce, J.C. Duckworth, & M. Shrubbs* (2000): Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. - *Journal of Applied Ecology* 37, 771-788.
- Donald, P.F., R.E. Green, & M.F. Heath* (2001): Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. - *Proc. R. Soc. London B* 268, 25-29.
- Gates, S. & P.F. Donald* (2000): Local extinction of British farmland birds and the prediction of further loss. - *Journal of Applied Ecology* 37, 806-820.
- Heckenroth, H.*, (1995): Übersicht über die Brutvögel in Niedersachsen und Bremen und Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvogelarten. 5. Fassung, Stand 1995. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 15: 1-16.
- Heckenroth, H. & V. Laske* (1997): Atlas der Brutvögel in Niedersachsen 1981-1995. - Naturschutz Landschaftspflege in Niedersachsen. Hannover.
- NLÖ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (2002): Entwicklung von Umweltindikatoren für Niedersachsen – Statusbericht. - Nachhaltiges Niedersachsen, Heft 19. Selbstverlag, Hildesheim. 104 S.
- OECD (1994): Environmental indicators - ECD Core Set. OECD, Paris.
- Richarz, K., E. Bezzel & M. Hormann, Hrsg.* (2001): Taschenbuch für Vogelschutz. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- Schlumprecht, H., D. Schupp, & P. Südbeck* (2001): Methoden zur Entwicklung eines Umweltindikators "Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten". - Naturschutz und Landschaftsplanung 33 (11): 333-342.
- Schlumprecht, H. & P. Südbeck* (2002): Indikatoren: Messzahlen zur Qualität einer nachhaltigen Entwicklung – Chance oder Gefahr? *Ber. Vogelschutz* 39: 61-75.
- Schupp, D.* (2000): Projektskizze: Entwicklung von zwei Indikatoren "Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten" als Teil eines Sets von Umweltindikatoren für Niedersachsen. NLÖ Hildesheim.
- Schupp, D.* (2002): *Vogelarten der Normallandschaft*. In: Homepage des NLÖ, URL: http://jupiter.nloe.de/scripts/db4web_c.exe/projekt8/crome/entwicklung/index.htm?th=3&kn=516463, Stand Dezember 2002.
- Südbeck, P. & D. Wendt* (2002): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 6. Fassung, Stand 2002. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 22: 243-278.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Helmut Schlumprecht
Büro für ökologische Studien
Oberkonnersreuther Str. 6a
95448 Bayreuth
E-Mail kontakt@bfoes.de

Peter Südbeck
Staatliche Vogelschutzwarte im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie
Göttinger Str. 14
30449 Hannover
E-Mail peter.suedbeck@nloe.niedersachsen.de

Indikatoren für Landschaftsbild, Wohnqualität und Partizipation an Landschaft – Schweizer Ideen für Landschaft 2020

von Erich Kohli

1 Vorbemerkung

Im vorliegenden Beitrag wird auf einen Typ von Indikatoren eingegangen, welcher in bestehenden Überwachungsprogrammen noch wenig Eingang gefunden hat. In der Schweiz wird im Rahmen von Landschaft 2020 über solche Indikatoren nachgedacht. In einem ersten Teil des Beitrages wird darauf eingegangen. Zur Vervollständigung der Vorstellung der Schweizerischen „Indikatoren-Landschaft“ wird in einem zweiten Teil auf spezielle Indikatoren des Projektes „Monet“ (Monitoring nachhaltige Entwicklung der Schweiz) (*Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bundesamt für Raumentwicklung* 2002) eingegangen.

2 Das Projekt Landschaft 2020

2.1 Einleitung

Der Einfluss des Menschen auf seine Umgebung hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Die Ausweitung der Siedlungen und die Nutzungsintensivierung des Raumes haben beide zur Abnahme von Natur- und Kulturwerten geführt.

Zwar gibt es inzwischen in der Schweiz gute Rechtsgrundlagen für den Natur- und Landschaftsschutz. Trotzdem, und trotz grundsätzlicher Gleichrangigkeit der gesetzlichen Grundlagen der verschiedenen Politikbereiche, werden Aspekte von Natur und Landschaft bei politischen Willensbildungs- und Entscheidungsprozessen oft zu spät einbezogen und/oder ungenügend gewichtet. Die langen Roten Listen und die Zunahme der Rote Liste Arten sind Zeichen dieses unbefriedigenden Zustandes.

Die aktuellen Trends lassen weiterhin auf hohen Druck und zunehmende Defizite im Bereich der biologischen und landschaftlichen Vielfalt schliessen. Einen Lichtblick bildet die Tatsache, dass neue Leitbilder und Strategien verschiedener Politikbereiche mehr und mehr interdisziplinär aufgebaut werden. Mit L2020 will die Fachstelle für Natur und Landschaft des Bundes hierzu einen konkreten sektoralen Input liefern.

Im Folgenden soll L2020 nur kurz vorgestellt werden. Das Schwergewicht liegt danach aber auf der Beschreibung und Diskussion der Indikatoren, welche die Überprüfung der mit L2020 angestrebten nachhaltigen Landschaftsentwicklung erlauben sollen. Alle Angaben stammen aus noch unveröffentlichten Arbeitspapieren.

2.2 Die Entwicklung von L2020

L2020 wurde mittels Expertenaufträgen erarbeitet. Es beschreibt die vermutliche oder erwartete Entwicklung von Landschaftsbestandteilen bis ins Jahr 2020 und formuliert davon ausgehend Leitsätze aus der Sicht von Natur und Landschaft. Es wird auch gezeigt, wie die formulierten Ziele mit den Möglichkeiten und Instrumenten des BUWAL erreicht, oder die Entwicklung in Richtung dieser Ziele gefördert werden soll.

Zuerst war die Dimension Landschaft mit den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit zu verknüpfen: Ist die Landschaftsentwicklung ökonomisch effizient, sozial verträglich und ökologisch tragfähig?

Das Schwierige am Landschaftsansatz ist jedoch, dass er sich nicht nur mit dem menschlichen Einfluss auf die Landschaft, sondern auch mit den menschlichen Erfahrungen in der Landschaft beschäftigt.

Für deren Erfassung nutzt L2020 drei Zugänge oder Ansätze:

Den Ressourcen-Ansatz, welcher sich auf die Erhaltung eines zukunftsfähigen Landschaftshaushaltes bezieht (eigentliche „Ökologie“);

Den landschaftsästhetischen Ansatz, welcher sich auf die Landschaftswahrnehmung mit allen Sinnen und die Entwicklung des Landschaftsbildes, wie sie vom Gesetzgeber im Schweizerischen Natur- und Heimatschutzgesetz verankert ist, konzentriert;

Den Ansatz der räumlichen Identifizierung, welcher die sozialen und emotionalen Aspekte der Mensch-Landschaft-Beziehung abdeckt, die sich im Gefühl der Zugehörigkeit oder der Verantwortlichkeit äussern.

Auf dieser Grundlage wurden 9 Aktionsfelder definiert, welche das ganze Spektrum von Landschaft hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung umfassen sollen. In jedem Aktionsfeld wurden Programmpunkte als thematische Schwerpunkte gesetzt und für jeden dieser Punkte Ziele, Erläuterungen und Maßnahmen zur Zielerreichung formuliert.

Auf diese Weise ließen sich die bisherige Politik und die angestrebte nachhaltige Politik für die Landschaft umschreiben und Maßnahmen formulieren, welche zur nachhaltigen Landschaftsentwicklung führen sollten. Diese Arbeit ist abgeschlossen (2003).

2.3 Monitoring zu L2020

Trendaussagen sowie Ziel- und Maßnahmenformulierungen sind wichtige Arbeitsgrundlagen zur Einflussnahme auf andere Politikbereiche. Doch irgendwann interessiert, ob dieser Output eine Wirkung erzielt, ob sich die Landschaft real den formulierten Zielen entsprechend entwickelt und ob die negativen Trends gebremst oder umgekehrt werden konnten.

L2020 möchte solche Aussagen machen können und hat sich über ein Monitoring der Entwicklung der „Landschaft“ Gedanken gemacht. „Landschaft“ heißt, sich auf einem komplexen, schwierig zu definierenden Niveau zu bewegen, wo, außerhalb der Landschaft als Raum, menschlich-psychologische und ästhe-

tische Dimensionen zu berücksichtigen sind. Sie machen das eigentlich Exklusive des Landschaftsansatzes aus und sind damit die für den Begriff Landschaft typischen Kernbereiche. Hierfür waren geeignete Indikatoren zu finden, welche sich auf die landschaftlichen Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung beschränken, da kein umfassendes Monitoring-Instrument für Natur- und Landschaft entwickelt werden sollte.

2.4 Die Indikatoren von L2020

2.4.1 Zum Stand der Indikatorenentwicklung

Die im folgenden beschriebenen Indikatoren sind erst eine Wunschliste oder Ideensammlung. Viele Operationalisierungen stehen noch an, Forschungsaufträge laufen. Für gewisse Indikatoren aus dem soziokulturellen Bereich sind Ergebnisse zur Konkretisierung erst 2005 zu erwarten.

2.4.2 Kriterien der Landschaftsveränderung

Das Set von Kriterien und Indikatoren wurde mittels Literaturangaben und Expertenworkshops erarbeitet. Um das sehr weite Feld möglicher Indikatoren etwas zu strukturieren, wurden zuerst die folgenden Kriterien der Landschaftsveränderung festgelegt:

- Bodenverbrauch durch Bautätigkeit
- Bodennutzung
- Gewässer
- Qualität der Lebensräume
- Landschaftsästhetik
- Identifikation und Wohnqualität
- Partizipation
- Ökonomische Prozesse und Ressourcenverbrauch
- Öffentliche Gelder

2.4.3 „Normal-Indikatoren“ für Landschaftsentwicklung

Die obige Liste lässt sich in zwei Gruppen von Kriterien unterteilen. Die erste Gruppe besteht aus bekannten und bereits breit verwendeten Kriterien mit den entsprechenden Indikatoren, welche mit Landschaftsentwicklung im Sinne von

„Raumentwicklung“ im Zusammenhang stehen:

Kriterium „Bodenverbrauch durch Bautätigkeit“ mit den Indikatoren Versiegelungsgrad, Entwicklung der Siedlungsfläche oder der Verkehrsfläche, Verlust fruchtbarer Böden, usw.

Kriterium „Bodennutzung“ mit den Indikatoren Schadstoffbelastung, Ökologische Ausgleichsflächen der Landwirtschaft, Naturnähe des Waldes, usw.

Kriterium „Gewässer“ mit den Indikatoren Naturnähe der Fließgewässer, Wasserqualität, Zugänglichkeit der Ufer, usw.

Kriterium „Qualität der Lebensräume“ mit den Indikatoren Schutzgebiete mit adäquaten Schutzbestimmungen, Anteil Waldreservate, Biotoptypen, Artenvielfalt, usw.

Kriterium „Ökonomische Prozesse und Ressourcenverbrauch“ mit den Indikatoren Wohnfläche pro Einwohner, Kiesverbrauch, Energieverbrauch, Mobilität, Belastung durch Treibhausgase, usw.

Kriterium „Öffentliche Gelder“ mit den Indikatoren Anteil öffentlicher Gelder für Natur-, Landschafts- und Heimatschutz oder Anteil Gelder mit ökologischem Leistungsauftrag.

Diese Kriterien und Indikatoren werden hier nicht weiter definiert und beschrieben, da sie in vielen Systemen bereits Verwendung finden und nicht zu den erwähnten „typischen Kernbereichen“ des Landschaftsansatzes gehören.

2.4.4 Die „typischen“ Landschaftsindikatoren

Die zweite Gruppe Kriterien gemäß Abschnitt 2.4.2 umfasst Kriterien und Indikatoren, welche das menschliche Landschaftserleben ausmachen, dieses abbilden sollen und auf diese Weise das wirklich Spezifische an einem Landschaftsansatz aufzeigen. Dieser Gruppe sind die Kriterien „Landschaftsästhetik“, „Identifikation und Wohnqualität“ sowie „Partizipation“ zuzuordnen. Sie alle hängen im weitesten Sinne mit der Sozialverträglichkeit der Entwicklung zusammen. Sie decken damit eine andere Qualität ab, als die „Normalindikatoren“ für Landschaft, welche mehr oder weniger dem üblichen Umweltansatz folgen.

Im folgenden wird auf diese „typischen“ Landschaftsindikatoren detaillierter eingegangen.

2.4.4.1 Indikatoren zum Kriterium Landschaftsästhetik

Die Schweiz ist durch ihre Kleinräumigkeit außerordentlich vielfältig. Die althergebrachte Nutzung ist ebenfalls entsprechend vielfältig gewesen und hat zu einem großen Reichtum an Landschaften geführt. Die moderne Entwicklung hat dem jeweiligen Charakter der Landschaften wenig Beachtung geschenkt. Die ortstypischen Ausprägungen gehen immer mehr verloren. Landschaften sind jedoch Informationsträger natur- und kulturgeschichtlicher Entwicklungen, auf die zukünftige Generationen zurückgreifen können müssen. Dabei geht es auch um den Erhalt der ortsspezifischen Lebensräume und der Biodiversität. Dies ist wichtig für die nachhaltige Entwicklung. Im L2020 sind zur Landschaftsästhetik drei Indikatoren vorgesehen:

Indikator 1: *Eigenart und Ablesbarkeit der natur- und kulturgeschichtlichen Identität einer Landschaft.*

Der Trend bis ins Jahr 2020 ist unbestimmt. Einer Nivellierung wegen der Globalisierung steht eine mögliche Individualisierung wegen erstarktem Regionsbewusstsein gegenüber. Ziel muss sein, dass Eigenart und Ablesbarkeit zunehmen. Die Erhebung erfolgt durch Expertenbeurteilung.

Indikator 2: *Landschaftsbild.*

In den letzten 20 Jahren war ein Verlust an regionaltypischen Formen, Strukturen und Nutzungsmustern und eine Vereinheitlichung der Landschaften erkennbar. Es wird erwartet, dass in Zukunft Strukturelemente und Renaturierungen gefördert werden. Das Ziel muss eine Verbesserung der landschaftlichen Schönheit und Attraktivität sein.

Die Erhebung erfolgt durch Fotomonitoring und Befragung der Bevölkerung.

Indikator 3: *Vielfalt als (a) Länge linearer Landschaftselemente pro km², (b) unterschiedliche natur- und kulturlandschaftliche Strukturen pro km² und (c) Anzahl*

gleicher Strukturen pro km².

Die Vielfalt nahm in den letzten 20 bis 30 Jahren ab und es ist keine Trendumkehr zu erwarten. Ziel muss trotzdem sein, dass a) um 10 Prozent zunimmt und b) und c) nicht abnehmen.

2.4.4.2 Indikatoren zum Kriterium Identifikation und Wohnqualität

Landschaft und deren Unverwechselbarkeit sind wichtig für die räumliche Identität von Individuen und Gruppen. Reflektiertes Wahrnehmen ist eine Voraussetzung für verantwortungsvolles, nachhaltiges Handeln und das Bewusstsein für die Zusammenhänge und Prozesse in der Landschaft muss in alle raumrelevanten Tätigkeiten einfließen. In der Landschaft lebt, wirtschaftet und erholt sich der Mensch. In der Schweiz trägt auch die Erholungsaktivität maßgebend zum raschen Wandel bei, bis hinauf in die Alpen. Der rasante Landschaftswandel steht im Widerspruch zum Bedürfnis des Menschen nach Kontinuität und Identifikation mit seiner Umgebung. Die hohe Mobilität und die „Entfremdung“ von seinem Wohnumfeld, sowie zunehmende Belastungen vermindern die Wohnqualität.

Die allgemeine Zielsetzung umfasst die Bewahrung der Landschaft für die räumliche Identifizierung und als „Heimat“. Es sind ruhige und vielfältige Ausgleichs- und Naherholungsräume zu erhalten und zu fördern und die Wohnqualität, insbesondere in Agglomerationen, ist zu verbessern. Wiederum sind drei Indikatoren geplant:

Indikator 1: *Erholungsangebote in der Wohnumgebung.*

Tendenziell ist dieses Angebot in den letzten 20 bis 30 Jahren angestiegen und wird wahrscheinlich weiter ansteigen. Ziel muss sein, dass jede Bewohnerin und jeder Bewohner in höchstens 10 Minuten Fussdistanz oder Fahrzeit mit dem ÖV ein attraktives Erholungsgebiet (Größe mind. 2 ha) erreichen kann.

Indikator 2: *Wohlbefinden in der Wohnumgebung*

In den letzten 20 bis 30 Jahren hat das

Wohlbefinden tendenziell abgenommen. Lärm, Mobilität und Hektik haben zugenommen. Es ist jedoch ein Bemühen um menschengerechtere Siedlungsgestaltung zu erkennen. Das Ziel muss sein, dass der Anteil der sich wohl fühlenden Bevölkerung zunimmt.

Indikator 3: *Erschließung mit Fuß- und Wanderwegen*

Tendenziell hat dieser Indikator zugenommen und er wird auch weiterhin zunehmen. Ziel muss sein, dass sich die Landschaft Schweiz so entwickelt, dass jede Bewohnerin und jeder Bewohner in weniger als 5 Minuten Fußdistanz Zugang zu Langsamverkehrsachsen hat.

2.4.4.3 Indikatoren zum Kriterium Partizipation

Für eine Landschaftsentwicklung, die sich an den Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung orientiert, ist die Beteiligung der lokalen Bevölkerung am Entwicklungsprozess unerlässlich. Es geht dabei um das Gemeinwohl und das gemeinsame Bestimmen und Handeln. Die Möglichkeit zur Teilnahme an Planungen und Umsetzungen sind wichtig. Aber auch Verantwortung für den Verbrauch von Ressourcen, für den Umgang mit öffentlichen Gütern muss übernommen werden können. Zudem ist die Zugänglichkeit zum Gemeingut Landschaft zu wahren, obwohl dies möglicherweise das heiße Eisen des privaten Eigentums berührt.

Die allgemeinen Ziele müssen sein, die Übernahme von Verantwortung – vor allem auch in der Wohnumgebung – durch geeignete Instrumente zu erleichtern und zu fördern, die Partizipation der betroffenen Akteure mittels Durchführung von Landschaftsprojekten fördern, über Zusammenhänge und Entwicklungen in Natur und Landschaft transparent zu informieren und durch ökologische und soziale Produktbezeichnungen (Labels) nachhaltiges Konsumverhalten zu erleichtern. Auch hier sind drei Indikatoren vorgesehen:

Indikator 1: *Partizipative Verfahren bei der Landschaftsentwicklung*

In den letzten 20 bis 30 Jahren wurden Pi-

lotprojekte entwickelt. Es ist jedoch nicht sicher, ob diese zur Norm werden. Ziel muss sein, dass alle Gemeinden über ein Landschaftsentwicklungskonzept oder eine vergleichbare Planungsgrundlage mit ausgebautem Mitwirkungsverfahren verfügen.

Indikator 2: *„Privatisierung“ der Landschaft*

Diese war in den letzten Jahrzehnten leicht zunehmend und wird wohl auch weiterhin zunehmen. Die heutige Zugänglichkeit zur „Landschaft“ sollte aber beibehalten werden.

Indikator 3: *Nachhaltigkeitslabels für Produkte und Dienstleistungen*

Die Entwicklung von Labels liegt in den letzten 5 Jahren im Trend und eine Zunahme ist zu erwarten. Im Warenkorb von 2020 sollen mehr qualifiziert „gelabelte“ Produkte vorhanden sein.

2.5 L2020: Ausblick

Die Operationalisierung der Landschaftsindikatoren in L2020 ist noch nicht beendet. Selbst bei den bereits besser bekannten „Normalindikatoren“ können Probleme auftauchen, wenn es darum geht, wirklich relevante und genaue Daten zu erhalten. Zum Beispiel ist der Versiegelungsgrad aufgrund bestehender Daten nicht so einfach feststellbar und die Datenlage für andere Indikatoren kann sich möglicherweise als ungenügend herausstellen. Die Erfahrungen aus dem Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM-CH) zeigen solche Probleme.

Weitere Herausforderungen werden sich auch beim genauen Definieren stellen. Beispiele sind „Naturnähe“, „Umweltqualität“ oder Ausdrücke wie „regionaltypisches Landschaftsbild“ oder „Eigenart und Ablesbarkeit“. Zusätzlich problematisch ist der Schritt zur Operationalisierung, welcher die Datenaufnahme für klare, sichere Veränderungsaussagen nutzbar machen soll. Auch Umfragen müssen durch Doppelerhebungen auf ihre Aussagekraft und Reproduzierbarkeit getestet werden.

Es steht somit noch viel Arbeit an, bis das Monitoring zu L2020 in Routine übergehen kann. Wichtig ist jedoch, dass diese

Arbeit begonnen ist, nur so können Fortschritte in diesem schwierigen Bereich der Landschaftsindikatoren erzielt werden.

3 Monitoring nachhaltige Entwicklung der Schweiz (Monet)

3.1 Einleitung

Das Biodiversitäts-Monitoring Schweiz überwacht die biologische Vielfalt, das Monitoring zu L2020 findet auf der Ebene der Landschaft statt und Monet soll die nachhaltige Entwicklung der Schweiz insgesamt über alle Politikbereiche beobachten. Mit jedem Schritt steigt der Umfang des Unternehmens.

Das erst kürzlich fertig gestellte Monet ist ein gemeinsames System des Bundesamtes für Statistik, des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft und des Bundesamtes für Raumentwick-

lung. Es soll statistische Aussagen über Umweltveränderungen in der Schweiz ermöglichen und auf diese Weise über Information auf die Politik einwirken. Es dient als Informationsplattform für Bevölkerung, politische Akteure und Bundesverwaltung.

Indem Monet den Anspruch hat, alle relevanten Politikbereiche und alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen, ist die Komplexität sehr groß. Der Aufbau des Systems erfolgte deshalb in mehreren Schritten. Eine inhaltlich sehr spannende Struktur- und Modellbildung diente als Grundlage für die Wahl der Indikatoren (Abb. 1).

3.2 Grundgedanken zu Monet

Monet definierte Nachhaltigkeit mit den drei Zieldimensionen gesellschaftliche Solidarität, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und ökologische Verantwortung.

Gemäß der operationalisierten Interpretation von Monet beinhalten diese Ziele die Unteilbarkeit der Menschenrechte über Zeit und Raum im Sinne der Schaffung und Sicherung eines menschenwürdigen Daseins für alle jetzt und zukünftig lebenden Menschen sowie der Erhaltung und langfristigen Sicherstellung der ökologischen, materiellen und kulturellen Existenzbedingungen, die es für die freie Entfaltung der Persönlichkeit braucht.

Für die Umsetzung dieser Ziele sind Handlungsanweisungen notwendig. Sie wurden in Form der folgenden Leitgedanken oder Leitprinzipien formuliert:

- Was Du nicht willst, dass man Dir tu' – das füg' auch keinem andern zu!
- Freie Lebensgestaltung, aber fair für alle.
- Begrenzte Ressourcen, keine Kapitalminderung.
- Im Einklang mit „Rio“ und der Schweizerischen Bundesverfassung.

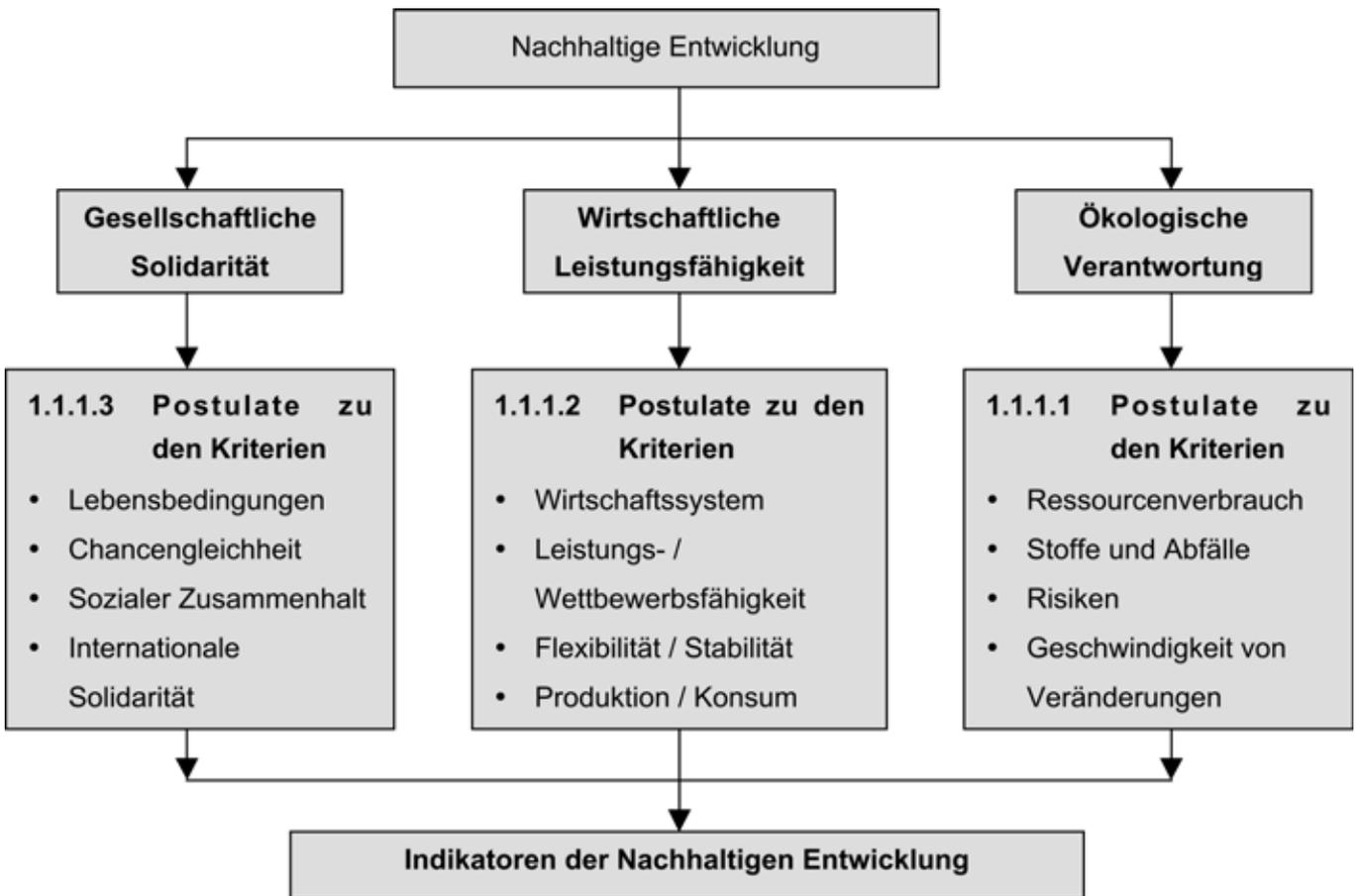


Abbildung 1: Der Weg von der Definition zu den Indikatoren der nachhaltigen Entwicklung bei Monet. Erläuterungen im Text

Tabelle 1: Die 26 Themen für die Festlegung der Indikatoren von Monet

1	Soziale Sicherheit und materieller Wohlstand
2	Gesundheit
3	Subjektive Lebensbedingungen
4	Wohnen
5	Kultur- und Freizeit
6	Sozialer Zusammenhalt und Partizipation
7	Entwicklungszusammenarbeit
8	Bildung und Wissenschaft
9	Information
10	Physische Sicherheit
11	Internationaler Handel und Internationale Wettbewerbsfähigkeit
12	Inländische Märkte
13	Arbeit
14	Forschung, Entwicklung und Technologie
15	Produktion
16	Konsum
17	Mobilität
18	Stoffe, Abfälle und Einwirkungen
19	Boden
20	Wasser
21	Luft
22	Klima
23	Raumnutzung
24	Biodiversität
25	Energie
26	Wald

3.3 Struktur- und Modellbildung

Um die Suche nach Indikatoren zu strukturieren, wurden die wichtigsten Inhalte der drei Zieldimensionen der Nachhaltigkeit in Form eines Kriterienkataloges differenziert. Beispiele solcher Kriterien sind Lebensbedingungen, Chancengleichheit, Wirtschaftssystem, Produktion/Konsum oder Ressourcenverbrauch (Abb. 1).

In einem nächsten Schritt wurden zu all diesen Kriterien Postulate, als etwas detailliertere Handlungsanweisungen zur Zielerreichung, formuliert. Dieser Schritt soll am Beispiel der Nachhaltigkeits-Zieldimension „ökologische Verantwortung“ erläutert werden.

Am Anfang stand der folgende allgemeine Grundsatz: *Ökologische Verantwortung wird dann wahrgenommen, wenn die natürlichen Lebensgrundlagen langfristig erhalten und bestehende Schäden behoben werden und die Natur in ihrer dynamischen Vielfalt erhalten bleibt.*

Danach wurde die Frage gestellt, an

welchen Kriterien (Abb. 1) die Erfüllung dieses Grundsatzes erkannt werden kann. Bezüglich der ökologischen Verantwortung wurden zum Beispiel die Kriterien „Ressourcenverbrauch“, „Stoffe und Abfälle“, „Risiken“, „Geschwindigkeit von Veränderungen“ und „Natur- und Kulturlandschaft“ als tauglich erachtet. Die hierzu formulierten Postulate lauten beispielhaft:

Zum Kriterium Risiken:

Jede Beeinträchtigung der Natur soll so weit kompensiert werden, dass die Erhaltung der biologischen Vielfalt sowie die Qualität und Kontinuität der Ökosysteme gewährleistet bleibt.

Unfallrisiken mit großräumigen Auswirkungen auf Mensch und Biosphäre sind nur so weit zulässig, als sie auch beim größt möglichen Schadensereignis keine dauerhaften Schäden über Generationen hinaus verursachen.

Schweren oder irreversiblen Umweltschäden soll vorgebeugt werden, auch wenn

noch keine absolute wissenschaftliche Sicherheit bezüglich des effektiven Risikos besteht.

Zum Kriterium Geschwindigkeit von Veränderungen:

Das Zeitmass anthropogener Eingriffe in die Natur muss im ausgewogenen Verhältnis zum Zeitmass der für das Reaktions- und Regenerationsvermögen der Umwelt relevanten natürlichen Prozesse stehen.

Zum Kriterium Natur- und Kulturlandschaft:

Die Gestaltung des natürlichen Lebensraumes des Menschen muss sich von der Idee der Menschenrechte leiten lassen. Die Würde des Menschen verlangt eine lebenswerte Natur- und Kulturlandschaft.

Es sind zum Teil recht grundsätzliche Postulate, welche das Verhältnis des Menschen zu seiner Umwelt auf eine neue, nachhaltige Basis stellen sollen.

3.4 Die Indikatoreauswahl

Als letzte Grundstruktur für die Indikatortests wurden diesen Postulaten 26 Themen zugeordnet (Tab. 1). Zu jedem Thema wurden eine beschränkte Anzahl Indikatoren gesucht, welche den drei Zieldimensionen der Nachhaltigkeit zuzuordnen, mit andern Ländern vergleichbar, wenn möglich bereits verfügbar und für die Schweiz relevant sein sollten. Diese Bedingungen ließen sich nicht für alle Indikatoren in idealer Weise erfüllen. Zudem war die Zuordnung der Themen und Indikatoren zu den drei Zieldimensionen der Nachhaltigkeit nicht immer so eindeutig. Zum Beispiel lassen sich „Wohnen“ oder „Bildung und Wissenschaft“ oder „Information“ einerseits der sozialen, andererseits der ökonomischen Dimension zuordnen. „Physische Sicherheit“ passt zum Sozialen wie zum Ökologischen (Naturkatastrophen). „Mobilität“ steht ebenso im Sozialen wie im Wirtschaftlichen oder im Ökologischen.

In 13 Arbeitsgruppen wurden Indikatoren zu einem oder mehreren der 26 Themen diskutiert und bezeichnet. Die Auswahl wurde regelmäßig von einer Steuerungsgruppe ins Gesamtbild einge-

Tabelle 2: Ausgewählte Beispiele von Indikatoren. Kursiv angegeben sind Indikatoren, welche noch nicht zur Verfügung stehen, aber so wichtig sind, dass sie entwickelt werden sollten.

3	Subjektive Lebensbedingungen
3.1	Suizidrate
3.2	Allgemeine Lebenszufriedenheit
3.3	Allgemeine Lebenszufriedenheit nach Alter
3.4	Allgemeine Lebenszufriedenheit nach Sprachregionen
3.5	Personen mit einer Vertrauensperson
3.6	Identitätsstiftende Umgebung
4	Wohnen
4.1	Wohnfläche pro Kopf
4.2	Zufriedenheit mit der Wohnumgebung
4.3	Einkommensbelastung durch Wohnen
4.4	Erneuerungstätigkeit im Wohnungsbau
4.5	Wohndichte
6	Sozialer Zusammenhalt und Partizipation
6.1	Aktivmitgliedschaft in Vereinen
6.2	Anteil Stimmberechtigter an Gesamtbevölkerung
6.3	Freiwilligenarbeit
6.4	Anteil Frauen in der Legislative
6.5	Index soziodemografischer Lasten der Kantone
6.6	Steuerdisparitäten
6.7	Erwartete Schulbesuchsdauer nach Ausländern/-innen / Schweizer/-innen
6.8	Einbürgerungsquote
6.9	Möglichkeit der Partizipation an lokalen Prozessen
24	Biodiversität
24.1	Artenvielfalt
24.2	Bilanz der Gefährdungsveränderungen
24.3	Habitatvielfalt
24.4	Nutzrassen und -sorten
24.5	Nationale Schutzgebiete
24.6	Ökologische Ausgleichsflächen

baut und dann zu weiteren Abklärungen und Kürzungen in die Arbeitsgruppen zurück gegeben. Insgesamt wurden schließlich 164 Indikatoren ausgewählt, von denen 17 derzeit die Bedingung der Verfügbarkeit nicht erfüllen. Sie wurden wegen ihrer Bedeutung aber trotzdem aufgenommen und als zu füllende Lücken deklariert. Tab.2 gibt einen Einblick in die Art der schließlich ausgewählten Indikatoren am Beispiel von Themen aus den Bereichen Soziales und Biodiversität.

Die gesamte Liste der Indikatoren (im Bericht zu Monet aufgeführt: *BFS, BUWAL, ARE 2002*) ist nicht unverrückbar festgelegt. Monet soll ein nicht abgeschlossenes System bleiben, welches je nach zukünftiger Entwicklung offen sein

soll für neue Fragestellungen und Indikatoren. Prinzipiell wird Monet jedoch auch in Zukunft mit anderweitig produzierten Daten arbeiten müssen und keine eigenen Daten erheben.

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Wie die Beispiele BDM-CH, L2020 und Monet zeigen, gibt es verschiedene Vorgehensweisen, wie man von einer Idee zum Indikator kommt. Klassifizierungen oder Gruppierungen sind dabei nützliche Gedanken- und Organisationshilfen. Eine Gruppierung wie zum Beispiel Pressure-State-Response trägt jedoch die Gefahr in sich, dass implizit ein Kausalsystem

erwartet wird. Pressure-Indikatoren werden automatisch mit State- oder Response-Indikatoren verknüpft, obwohl ein übergeordnetes Monitoring gemäss Schweizer-Definition (*Maurer & Marti 1999*) nicht für den Nachweis solcher Zusammenhänge konzipiert ist. Zudem hat Monet gezeigt, dass die Zuordnung zum DPSIR (Driver, Pressure, State, Impact, Response) zwar theoretisch einleuchtet, in der Praxis aber manchmal nicht so einfach ist. Diesbezüglich ist eine Klassierung nach Kriterien, Themen, oder ähnlichem neutraler. Es ist aber nützlich, um die Indikatoren einerseits gedanklich zu ordnen und auf eine gewisse Vollständigkeit zu überprüfen, andererseits im Rahmen der Information organisiert zusammenzustellen. Jedoch sollte man meines Erachtens nicht zu lange beim Klassieren und Ordnen stehen bleiben, da dies kaum hilft, den letzten wichtigen Schritt zu erleichtern.

Jedes System muss sich nämlich am Ende zwingend mit dem Indikator, dem zu messenden Parameter und der realen Datenaufnahme auseinandersetzen. Für deren Qualität und Eignung spielen alle vorherigen Schritte keine Rolle mehr. Hier gilt es, rein wissenschaftlich die Machbarkeit, Aussagekraft, Aussageschärfe und Reproduzierbarkeit zu testen und Indikatoren, welche zum Beispiel keine vernünftig vergleichbaren Resultate liefern, möglicherweise aus dem Monitoring auszuschneiden, da sie zur Ermittlung von Veränderungen nicht taugen. Die fehlende Finanzierbarkeit kann ebenfalls zur Ausscheidung von ansonsten idealen Indikatoren führen.

Hier liegt gemäß unseren Erfahrungen ein Engpass, insbesondere bei den Biodiversitäts-, Landschafts- und Sozialindikatoren. Deshalb macht es wenig Sinn, zu lange bei den theoretischen Gebäuden zu verweilen. So oder so werden die praktisch machbaren Möglichkeiten wahrscheinlich nie das ideale System zulassen und es lohnt sich, relativ rasch die praktischen Systemgrenzen auszuloten, um einleuchtende theoretische Konzepte nicht unter falschen Voraussetzungen zu planen. Zudem benötigt die Operationalisierung und das feldtauglich Machen eines Indikators eine gewisse Zeit. Diese Zeit muss zur Verfügung stehen, denn

die Qualität der Aussagen eines Monitorings hängt zentral von der Qualität der Daten ab. Unabhängig davon muss man sich aber auch immer wieder bewusst sein, dass es im Prinzip keine „richtigen“ oder „falschen“ Systeme gibt, sondern nur mehr oder weniger „adäquate“ und dass es zumeist mehrere Wege zur Lösung eines Problems gibt. Und schließlich setzt die politische und finanzielle Realität zusätzliche enge Grenzen, denen sich ein System anzupassen hat.

Eine weitere Erfahrung aus dem „Schweizer-Prozess“ soll hier nicht vor-enthalten werden. Nur wenn ein sektorales Monitoring-System überhaupt existiert, kann und wird eine Auswahl von Indikatoren für übergeordnete Systeme wie L2020 oder Monet definiert werden. Ohne Biodiversitäts-Monitoring Schweiz wäre Monet oder L2020 wahrscheinlich nur ganz am Rande auf die Biodiversität eingegangen. Idealerweise sollte somit jeder Sektor (Natur, Landschaft, Luft, Boden, Landwirtschaft, Forst, usw.) eigenständig über ein Monitoring-System verfügen, welches die Sektor relevanten Entwicklungen abbildet. Derzeit fehlen solche Überwachungen für einige Sektoren (z.B. Landschaft und Wahrnehmung). Übergeordnete Systeme, wie Monet oder L2020 sollten solche Lücken nicht nur aufzeigen, sondern auch politisch mithelfen, die notwendigen Ressourcen für deren Auffüllen zu beschaffen, zum Vorteil der sektoralen und übergeordneten Überwachung. Nachhaltige Entwicklung ist umfassend und kann nur mittels eines ebenso umfassend vollständigen Beobachtungsnetzes adäquat überprüft werden.

5 Zusammenfassung

Die Themen Landschaft oder Nachhaltigkeit bringen neue Dimensionen in die In-

dikator-Diskussion. Im Projekt Landschaft 2020 des BUWAL wird deshalb neben einem „Ressourcen-Ansatz“, welcher einem ökologischen Ansatz entspricht, auch ein landschaftsästhetischer Ansatz und ein Ansatz der räumlichen Identifizierung verwendet. Eine Überwachung der Entwicklung in diesen Bereichen soll anhand von Indikatoren wie „Eigenart und Ablesbarkeit der natur- und kulturlandschaftlichen Entwicklung“, „Landschaftsbild“, „Vielfalt“, „Wohlbefinden in der Wohnumgebung“, „Erschließung mit Fuß- und Wanderwegen“, „Partizipative Verfahren bei Landschaftsentwicklung“ oder „Privatisierung der Landschaft“ erfolgen. Die meisten dieser Indikatoren sind noch nicht ausführungsfähig. Auch im übergeordneten Projekt „Monitoring nachhaltige Entwicklung“ (Monet) der Schweiz werden Indikatoren aus bisher wenig üblichen Bereichen verwendet, wie z.B. „Subjektive Lebensbedingungen“, „Sozialer Zusammenhalt“ oder „Partizipation“ und „Wohnen“. Diese wenig verwendeten Indikatoren werden beschrieben und diskutiert. Aus den Erfahrungen mit der Entwicklung und Realisierung von Monitoring-Systemen in der Schweiz werden Schlussfolgerungen gezogen.

Summary

The introduction of the topics *landscape and sustainability* adds a new dimension to the discussion on indicators. Additionally to a resource approach, which corresponds to an ecological approach, the project "Landscape 2020" of the BUWAL (Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape) therefore applies an aesthetical approach and an approach of spatial identification. Development in these areas shall be monitored by means of indicators such as "Individu-

ality and readability of the development of natural and man-made landscape", "Scenery", "Diversity", "Well-being in the living surroundings", "Development by footpaths and hiking trails", "Participative methods of landscape development" or "Privatization of landscape". Most of these indicators are not feasible yet.

Indicators from less usual areas, such as "Subjective living conditions", "Social bonds" or "Participation" and "Living" are considered in the superior project "Monitoring sustainable development" (Monet) in Switzerland as well. These less applied indicators are described and discussed. Conclusions are drawn from experiences with the development and realisation of monitoring systems in Switzerland.

6 Literatur

Bundesamt für Statistik (BFS), Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), 2002: MONET – Das Schweizer Monitoringsystem, Neuchâtel, August 2002, 28 S.

Maurer R. & F. Marti, 1999: Begriffsbildung zur Erfolgskontrolle im Natur- und Landschaftsschutz. Empfehlungen. Reihe Vollzug Umwelt Nr. VU-8002-D. - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 31 S.

www.monet.admin.ch

Anschrift des Autors:

Erich Kohli
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
CH-3003 Bern

Welche Naturschutz-Indikatoren brauchen wir?

– Ergebnisse der Tagung „Naturschutz-Indikatoren“

von Doris Schupp

Wie bei allen Veranstaltungen, die sich inhaltlich mit Indikatoren befassen, wurde auch hier im Verlauf der zweitägigen Veranstaltung sehr angeregt diskutiert. Ganz überwiegend wurde sowohl die Entwicklung von Naturschutz-Indikatoren, als auch die Fachtagung von den Teilnehmenden als äußerst interessant und lohnend bewertet.

Als Resümee der Vorträge und Diskussionen lassen sich folgende Punkte herausstellen:

1. Indikatoren sind ein wichtiges Instrument für wirksameren Naturschutz.

- Absolute Einigkeit besteht darüber, dass wir Naturschutz-Indikatoren brauchen, um Naturschutz in Sets von Umweltindikatoren bzw. Nachhaltigkeitsindikatoren abzubilden und somit auch in der politischen Diskussion Gehör zu finden. Bisher gibt es hier große Defizite.
- Fehlt Naturschutz in den Indikatorensets, wird er gegenüber den durch Indikatoren abgebildeten wirtschaftlichen und sozialen Fragen noch stärker als bisher vernachlässigt.
- Die Bundesebene braucht vor allem Indikatoren für die Integration von Naturschutz in andere Politikbereiche.
- In Indikatorensets sollten sowohl kritische als auch positive Entwicklungen abgebildet werden. Positive Trends aufzuzeigen, ist wichtig für die Motivation in der Politik – und sie zeigen, dass der Einsatz von Haushaltsmitteln sich lohnt.
- Um Missverständnissen vorzubeugen: Maßnahmen können nicht direkt aus Indikatoren abgeleitet werden. Dies ist auch nicht der Sinn von Indikatoren, sie sollen und können weder Ursachena-

analysen noch Handlungskonzepte ersetzen, sondern sind in erster Linie ein Kommunikations- und Steuerungsinstrument.

2. Indikatoren müssen mit Zielen verknüpft werden.

- Die bisherige Entwicklung, der derzeitige Stand und der Erfolg oder Misserfolg bisheriger Politik kann anhand von Indikatoren nur bewertet werden, wenn sie in Relation zu Zielen gesetzt werden.
- Wichtig sind quantifizierte Ziele, diese fehlen bisher im Naturschutz.
- Durch Indikatoren kann, wo noch keine oder unzureichende Ziele vorhanden sind, eine Zieldiskussion in Gang gesetzt werden. Dies trifft z.B. für den Indikator „Arten der Normallandschaft“ zu.

3. Was sind die besten Naturschutz-Indikatoren?

- Der zentrale Naturschutz-Indikator muss ein Zustandsindikator sein.
- Dieser Indikator muss den Zustand der Normallandschaft anzeigen, d.h. der ganz überwiegenden, nicht besonders geschützten Fläche.
- Die Entwicklung repräsentativer Arten der Haupt-Lebensraumtypen wird allgemein als geeignete Basis für den zentralen Zustandsindikator angesehen.
- Die methodischen Schritte bei der Entwicklung des niedersächsischen Artenindex - Aggregation auf der Basis von Zielwerten und Gewichtung nach Flächenanteil der Hauptlebensraumtypen - überzeugten die Teilnehmenden.
- Zentral ist die Trennung von Arten der Normallandschaft (Zustandsindika-

tor) und Arten, die durch besondere Schutzmaßnahmen gefördert werden (Maßnahmenindikator).

- Einen Schlüsselindikator, der nicht auf ausgewählten Arten basiert, sondern auf einem umfassenden Biodiversitätsmonitoring nach Schweizerischem Vorbild, würden viele Teilnehmende noch besser finden. Angesichts der Tatsache, dass in Deutschland ein vergleichbares Monitoring (z.B. die vom BfN konzipierte ökologische Flächenstichprobe) z. Zt. nicht finanzierbar ist, und mit vorhandenen Daten gearbeitet werden muss, wird jedoch ein Artenindex nach NLO-Vorbild bzw. nach überarbeitetem Stand des BfN ebenfalls für gut geeignet gehalten.
 - Die von den Bundesländern entwickelten und auf der Tagung vorgestellten Indikatoren wurden überwiegend als gut und anschaulich beurteilt. – Zu einzelnen Indikatoren seien im Folgenden nur einige der wichtigsten Diskussionsergebnisse genannt:
 - Der Indikator Flächenanteil von Schutzgebieten ist auch wichtig, er zeigt Erfolge bisheriger Naturschutzbemühungen. Als reiner Maßnahmenindikator kann er jedoch nie allein eine Aussage über Natur und Landschaft machen.
 - Ergänzend wäre ein Indikator zur Qualität von Schutzgebieten erforderlich. An dessen Machbarkeit, eventuell im Zusammenhang mit dem Monitoring von Natura-2000-Gebieten, muss gearbeitet werden.
 - Als Maß für die Zerschneidung der Landschaft eignet sich die effektive Maschenweite offensichtlich besser als die ‚unzerschnittenen verkehrsarmen Räume‘.
 - Ein Indikator zum Landschaftsbild wird gebraucht; als Ideen zusätzlich zu den Schweizerischen Vorstellungen wurde eingebracht, die Ausstattung mit typischen Landschaftselementen zu messen. Hier besteht noch Entwicklungsbedarf.
- ### 4. Gute Indikatoren brauchen gute Daten.
- Für einen zentralen Zustandsindikator reicht die Datenbasis in Deutschland eigentlich nicht aus. Ein dauerhaftes

professionelles Monitoring mit entsprechender Finanzausstattung wie in der Schweiz wäre erforderlich. Im Spagat zwischen wissenschaftlichem Anspruch und pragmatischem Vorgehen stellt der Artenindex auf Basis vorhandener Daten eine vertretbare Lösung dar. Dennoch ist es nur ein „Notnagel“.

- Das Schweizerische Modell des BDM-CH hat allgemein überzeugt. Bewundert wird das systematische Vorgehen (incl. Qualitätssicherung) und die Tatsache, dass die Eidgenossenschaft die erforderlichen Mittel zur Verfügung stellt, was in Deutschland derzeit politisch nicht durchsetzbar ist.
- Ein wichtiges in der Schweiz zugkräftiges Argument für die Durchführung des Biodiversitätsmonitoring ist, dass im Vergleich zu anderen Umweltbereichen bei der Biodiversität eine gährende Datenlücke klafft – und das, obwohl das Land sich mit Unterzeichnung der Biodiversitätskonvention zur Erhaltung der biologischen Vielfalt verpflichtet hat. Um Veränderungen festzustellen, und auch zum Controlling für den Einsatz der Naturschutzmittel, brauchen wir ein Messnetz vergleichbar den Messnetzen für Boden, Luft, Wasser... Außerdem ist ein allgemeines Biodiversitätsmonitoring auf Dauer flexibler in der Reaktion auf neue Entwicklungen, als ein Monitoring ausgewählter Arten.

5. Die Diskussion über Indikatoren lohnt sich.

- Neben der Qualität der Daten spielt die Entwicklung optimaler Methoden eine große Rolle für die Bildung von Naturschutz-Indikatoren. Die Diskussion muss unbedingt weitergeführt werden.
- Ein dialogorientiertes Vorgehen ist bei der Indikatorenentwicklung wichtig und nützlich. Dies geschieht auf der Bundesebene durch die dialogori-

enterte Ausrichtung des laufenden F+E-Vorhabens (projektbegleitende Arbeitsgruppe, Fachgespräche mit Vertretung von Politik, Verbänden). Auf Länderebene findet ebenfalls intensiver Austausch statt (Länderinitiative Kernindikatoren, Bund-Länder-Arbeitskreis nachhaltige Entwicklung, Umweltministerkonferenz). Nicht zuletzt über Fachtagungen – so wie in Schneverdingen – wird die Chance genutzt, möglichst viele Gedanken von Fachleuten und Nutzerseite auszutauschen und bei der Indikatorenentwicklung zu berücksichtigen.

6. Pragmatisches und mutiges Vorgehen ist gefragt.

- Das Bemühen um die Qualität der Indikatoren darf allerdings nicht zu endlosen Diskussionen und idealisierten Vorstellungen und damit zu Blockaden realer Lösungsmöglichkeiten führen. Als oberstes Ziel muss im Auge behalten werden, Naturschutz in Indikatorensets abzubilden (s. Punkt 1).
- Die eigenen Ansprüche dürfen nicht zu hoch geschraubt werden: Auch Indikatoren aus anderen Bereichen (z.B. der Warenkorb als Grundlage für den Preisindex) sind oft durchaus fragwürdig, gleichwohl allgemein akzeptiert und anerkannt.
- Die Etablierung von Indikatoren braucht deshalb Mut zur pragmatischen Vorgehensweise und eine übergeordnete Sichtweise.
- Naturschutz-Indikatoren werden nur dann politikfähig, wenn sie nicht aus den eigenen Reihen des Naturschutzes ständig inhaltlich und methodisch hinterfragt und kritisiert werden.

7. Die Harmonisierung der Indikatoren ist essentiell.

- Schließlich wurde betont, dass eine unabgestimmte Entwicklung einer Vielzahl von Naturschutz-Indikatoren absolut kontraproduktiv wäre.

- Essentiell ist daher die Harmonisierung der Indikatoren-Entwicklung horizontal (z.B. zwischen den Bundesländern) als auch vertikal (Einbindung in internationale Systeme, Bund, Länder, Kommunen).
 - Nachholbedarf bzgl. Qualitätssicherung und Harmonisierung besteht auf der kommunalen Ebene. Naturschutz-Indikatoren für Kommunen konnten aber auf dieser Tagung nur kurz angedeutet werden, hierzu wäre eine eigene Veranstaltung erforderlich.
 - Der europäische Kontext ist zu beachten; allerdings ist die EU selbst noch nicht sehr erfolgreich damit, ihre verschiedenen Ansätze zusammen zu führen.
 - Für Deutschland wird die bisherige Zusammenarbeit der Bundesländer untereinander positiv beurteilt. Die Indikatorenentwicklung in Niedersachsen, Bayern, Baden-Württemberg ist schon recht weit, und es wurde die Hoffnung geäußert, dass andere Länder und der Bund hier nachziehen.
 - Insgesamt – so das Fazit – besteht Einigkeit: Wir brauchen wenige gute und plakative Indikatoren - Klasse statt Masse.
- ##### **8. Credo: Die bisherige Arbeit der Länder und des Bundes ist auf dem richtigen Weg.**

Anschrift der Verfasserin:

Doris Schupp
Niedersächsisches Landesamt für
Ökologie
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim
Tel.Nr.: 05121/509-136
e-mail:
doris.schupp@nloe.niedersachsen.de

Geschichte des Vogelschutzes in Deutschland

von Klaus Nottmeyer-Linden

Der Beitrag ist der Versuch, die Geschichte des Vogelschutzes aus zugegeben subjektiver Sicht in wenigen, stark zusammengefassten Abschnitten darzustellen und einige persönliche Thesen auch zur Zukunft des modernen Vogelschutzes zu wagen. Eingangs möchte ich Anna-Katharina Woebe und Friedemann Schmoll ganz besonders herzlich danken, die mir wertvolle Literaturhinweise und besonders auch Einblick in noch nicht veröffentlichte Schriften gaben. Beide sind mit ihrer Arbeit zur Geschichte des Natur- und Vogelschutzes eng mit dem Archiv, Forum und Museum zur Geschichte des Naturschutzes in Deutschland in Königswinter verbunden. Wir können uns glücklich schätzen, dass es diese Einrichtung gibt, die in Zukunft noch viele wichtige Arbeiten über dieses spannende Thema fördern und hervorbringen wird.

Drei Prämissen sind vorangestellt

- Der Vogelschutz ist die „Avantgarde“ des Naturschutzes. Es lässt sich immer wieder zeigen, dass alle grundlegenden Elemente des Naturschutzes ihren Ursprung im Vogelschutz haben.
- Wir wissen zu wenig über unsere Geschichte. Besonders der Naturschutz setzt sich zuwenig mit seiner eigenen Vergangenheit auseinander – unabhängig davon, ob es sich um unangenehme Wahrheiten oder auch um „ruhmreiche“ Ereignisse aus dem Kampf um den Erhalt der Natur handelt.
- Keine Modernisierung kann funktionieren ohne das Wissen über die eigenen Ursprünge.

Die Geschichte des Vogelschutzes hat mehrere Wurzeln:

1 Soziokulturelle Hintergründe

Politik:

Das aufstrebende Bürgertum im 19. Jahrhundert sucht die politische Partizipation auf allen Ebenen der Gesellschaft. Vor allem neue Normen für menschliches Handeln werden in zahlreichen sozialen und kulturellen Reformbewegungen entwickelt und gefordert. Eine dieser sozialen Bewegungen davon ist der Vogelschutz.

Gefühle:

Aus der Romantik entsteht – parallel und gegenläufig zur explosionsartigen Entwicklung der Industrialisierung – eine Strömung gegen die vorherrschende Fortschrittsgläubigkeit: ein Ideal unberührter Natur wird der realen Situation gegenübergestellt. Der Städter entfernt sich immer mehr von der Natur und verliert den direkten Bezug zu ihrer Nutzung. Die Schönheit einer Sache, eines Tieres, einer Landschaft wird ästhetisch er- bzw. überhöht. Es ist ein schöner Zufall, dass der prominenteste Berg des Siebengebirges, der Drachenfels, als langwährendes Symbol der Romantik, heute Sitz des Archivs, Forum und Museums zur Geschichte des Naturschutzes geworden ist.

Zeit:

Sie ist für die meisten Menschen purer Luxus. Der immer mehr wachsende Wohlstand ermöglicht es vielen Menschen, sich vielfältig zu engagieren. Sozusagen im Schatten des industriellen Fortschritts mit all seinen hässlichen Seiten kann sich der Widerstand dagegen aber erst herausbilden. Zumeist sind es gerade die Gewinner der an sich negativ empfundenen Entwicklung, die aus ihrem enormen

wirtschaftlichen Erfolg direkt oder indirekt Engagement und Finanzmittel in die Kritik des bald alles beherrschenden Systems der Profitmaximierung stecken. Es sind vor allem die Frauen, die viele soziale Bewegungen (mit-) begründen – auch im Vogelschutz. Lina Hähnle (1851-1941) ist ein besonders gutes Beispiel für eine engagierte Frau aus der reichen Oberschicht, die mit den Mitteln und auch mit der Macht ihres wirtschaftlich überaus erfolgreichen Mannes eine zentrale Bewegung, den Bund für Vogelschutz nicht nur begründete, sondern ihn auch jahrzehntelang förderte und lenkte.

Warum werden Vögel so wichtig vor dem soziokulturellen Hintergrund der damaligen Zeit?

Vögel gelten als Sinnbild der bürgerlichen Gesellschaft:

- Sie sind reinlich und sauber,
- fleißig und ordentlich sowie bekannt für
- aufopfernde Brutpflege und Heimatverbundenheit.

2 Wissenschaft und Vogelschutz

Blutige Vergangenheit:

„Die ornithologische Forschung ist bei uns in ihrem Beginn vornehmlich aus zwei Quellen gespeist worden; aus der Freude an Jagd und Vogelstellen auf der einen Seite, aus der Vogelliebhaberei auf der andern“ (*Stresemann* 1952). Dieses Zitat verdeutlicht unter anderem, dass die jahrtausendlange Tradition des Fangens von Vögeln, um sie zu essen, in der Menschheitsgeschichte bis ins 20. Jh. einen festen Platz hatte. Folgerichtig bediente sich die frühe wissenschaftliche Erforschung der Vogelwelt dieser Techniken. Aber auch personell und traditionell gab es viele Jahrzehnte lang eine direkte Verbindung zwischen Wissenschaftlern und Vogelfängern – nur dass der Vogel in einem ersten Schritt nicht nur getötet sondern „gesammelt“ wurde. Nur allmählich löste die Beringung und später das Besendern das Töten ab. Das Fangen und seine Techniken blieben aber lange Zeit unverändert bestehen.

Forschung:

Die Naturforscher des 18. und 19. Jahrhunderts waren in erster Linie bür-

gerliche Autodidakten und Sammler. Den Beruf eines Biologen konnte man damals nicht erlernen. Heinrich Gätke (1814-1897), Begründer der Vogelwarte Helgoland, und Alexander Koenig (1858 – 1940) sind typische Vertreter des zum Teil sehr wohlhabenden Bürgertums, die aus rein privatem Interesse zu Gelehrten wurden, oft über Umwege wie beim Landschaftsmaler Gätke. Schon diese frühen, wissenschaftlich arbeitenden Ornithologen merkten schnell die rasanten Änderungen, die im Blickfeld schärfer auftauchende Natur erfährt und beginnen auch im Sinne des Vogelschutzes zu argumentieren. Erst gegen Ende des 19. Jh. etablieren sich professionelle Biologen – in enger Verbindung mit dem Vogelschutz (z. B. Hugo Conwentz).

Popularität:

Die Forschungsreisen vieler populärer Naturkundler zielen insbesondere auf die Vogelwelt entfernter Länder. In einem frühen Medienrausch, der auch nach heutigen Maßstäben seinesgleichen sucht, finden die Berichte über exotische Natur reißenden Absatz. Die Naturwissenschaft oder besser die Naturkunde wird modern und in unglaublichen Mengen populärwissenschaftlich verarbeitet. Beispiele sind Carl Georg Schillings (1866-1921) und mehr noch Bengt Berg (1885-1967). Schillings war gewissermaßen eine Gali-onsfigur für den Bund für Vogelschutz und berichtete in packenden Vorträgen dem stauenden Publikum vom dunklen Kontinent. Besonders die Damenwelt erlag seinem Charme, er brachte den „Sexappeal“ in den Vogelschutz (Zitat A. Woebse). Seine Vorträge waren auch publikumswirksame Plädoyers für den Vogelschutz und hatten offenbar enorme Wirkung – viele neue Mitglieder und Aktivisten wurden gewonnen. Weniger direkt für den Vogelschutz aktiv, aber sicher weitaus bekannter war (und ist noch) der Schwede Bengt Berg. In den 1920er Jahren fanden die Bücher Bergs Eingang in jeden Bücherschrank der typischen deutschen Familie. In den Nachlässen aus dieser Zeit findet man stets neben den „Buddenbrooks“ von Thomas Mann als zweithäufigstes Buch Bengt Bergs „Mein Freund der Regenpfeifer“. Weniger für den Vogelschutz unmittelbar als

vielmehr für den Bekanntheitsgrad der Vögel selbst kann der Anteil der vielen, auch heute noch enorm lesenswerten Bücher von Bengt Berg nicht hoch genug eingeschätzt werden.

Warum sind Vögel wichtig für die Wissenschaft?

- Das Wissen über Vögel steht jedem Laien offen und Vögel sind allgegenwärtig. Zahllose Menschen nehmen beobachtend Anteil und finden (oder muss man sagen: fanden?) deshalb auch einen leichten Zugang zu mehr systematischen Untersuchungen über Vögel.
- Ökologische Zusammenhänge werden schnell offensichtlich.
- Die Jagd- und Sammelleidenschaften bieten genügend Daten. Über Brutbiologie, Ökologische Anpassungen oder Beziehungen zwischen Räuber und Beute haben die Vogelfänger und -jäger vergangener Jahrhunderte schon aus rein beruflichem Interesse viele wertvolle Beobachtungen gemacht und oft verstecktes bzw. nie entdecktes Wissen angesammelt.

3 Wirtschaftliche Hintergründe

Nützlichkeit:

Ausgehend von der Forstwirtschaft werden Überlegungen angestellt, Vögel als Insektenvertilger zu nutzen (J. M. Bechstein (1757-1822). Schon ganz früh propagieren forstliche Schriften das Aufhängen der Nistkästen im Wald, um insektenfressende Höhlenbrüter zu fördern. Insofern ist es nicht der private Gartenbesitzer (wird es damals wohl auch weniger gegeben haben) – wie heute – treibende Kraft beim direkten Schutz und der Förderung bestimmter Arten, sondern der Forstwirt und Waldbesitzer. Von der Ehrenrettung der nützlichen Vogelwelt profitiert die ganze Klasse der Vögel, wenn auch bei weitem nicht alle. Trotz dieser Einschränkung sind diese frühen Nützlichkeitserwägungen ein wichtiger Motor für die Anerkennung der (meisten) Vögel.

Liebe und Hass:

Gleichzeitig zu diesem sich schnell verstärkenden Schutz bestimmter Arten wächst der Hass auf andere, schädliche Vögel. Der Mensch und seine sich rasch moder-

nisierende Landwirtschaft konkurriert immer mehr mit vielen Tierarten. Dabei ging der Vernichtungsfeldzug gegen einige Arten so vollständig in Fleisch und Blut über, dass sich viele ältere Ornithologen auch manchmal heute noch schwer tun mit der vorurteilsfreien Beurteilung dieser „Schädlinge“. Noch bis in die 1950er Jahre werben Vogelschützer für die gnadenlose Bekämpfung der Sperlinge.

Vogelschutz ist machbar:

Vogelschutz wird als ein technisches und finanzielles Problem erkannt, das lösbar ist. 10.000e Nistkästen werden in die deutschen Wälder gehängt. Lange Zeit waren viele Vogelschützer aber dem Irrglauben aufgeschworen, mit diesen oft nur kosmetischen Maßnahmen könnten zentrale Probleme des Vogelschutzes gelöst werden.

4 Chronik des deutschen Vogelschutzes (ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit)

1828: Die ersten Nistkästen werden propagiert.

1831: Der 1. Deutscher Tierschutzverein wird gegründet. Die Beziehungen zwischen Tier- und Naturschutz sind noch auffällig wenig erforscht. Heute sind Verbindungen oft nur noch schwer zu entdecken. In der Popularität aber ist der Tier- dem Naturschutz weit überlegen – auf jeden Fall in Deutschland.

1844: Der Riesenalk ist ausgestorben. Noch zu Zeiten der Naturforscher, die als erste über die ungewisse Zukunft der bedrohten Natur nachdachten, starben Arten aus. Das Aussterben des flugunfähigen Alkenvogels wurde vielleicht wenig wahrgenommen, der Naturforscher-Szene war es aber wohl bekannt und bewusst, was hier geschah.

1864: Gründung des 1. Nationalparks in den USA

1867: Der Stacheldraht wird in Deutschland eingeführt. Nicht nur Positives kam über den Atlantik. Mit dem Stacheldraht verschwanden in den USA die weiten Prärien; bei uns war er ein sehr willkommener Ersatz, der Hecken, Baumreihen etc. schnell überflüssig machte. Kaum eine andere Erfindung hat zu dieser Zeit und so langfristig in die Bewirtschaftung

der Kulturlandschaft eingegriffen wie der Stacheldraht.

1875: Deutscher Verein zum Schutz der Vögel als erster Vorläufer des deutschen Vogelschutzes gegründet.

1886: Gründung der Audubon Society in den USA.

1889: Royal Society for the Protection of Birds. Jahrzehntlang auch unter dem Vorsitz einer Frau: der Herzogin von Portland.

1899: Der Bund für Vogelschutz wird u.a. von Lina Hähnle gegründet, nachdem der österreichische wohl an internen Streitigkeiten aufgelöst wurde, dem sie schon angehört hatte.

1899: „Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung und Ausführung“ von Hans von Berlepsch erscheint. Das Buch löst einen wahren Vogelkastenboom aus. Erstmals erfasst der Vogelschutz auch breitere Bevölkerungsschichten.

1902: Die Übereinkunft „z. Schutz der für die Landwirtschaft nützlichen Vögel“ wird getroffen. Erste gesetzliche Maßnahmen folgen dem Drängen der Vogelschützer – aber zunächst ausschließlich wirtschaftlich motiviert.

1906: Die Wandertaube stirbt aus.

1908: Ankauf des ersten Vogelschutzgebietes durch den BfV: Die Neckarinsel in Lauffen. Schon ganz früh beginnen die Vogelschützer mit dem klassischen Instrument des Naturschutzes: dem Flächenkauf. Die Insel im Neckar ist auch heute noch in der Betreuung des NABU – ein schönes Beispiel für die immens lange Tradition des deutschen Vogelschutzes, die leider viel zu wenig betont und auch „ins Feld geführt“ wird.

1908: Novellierung des Reichsvogelschutzgesetzes.

1911: Eine Plakataktion in London wird gegen die Mode der Federhüte gestartet. Die Kampagne gegen die Federhüte, die schnell auch Deutschland erreicht („solche Hüte trägt keine deutsche Frau“), ist die Bewährungsprobe des Vogelschutzes. Und er besteht sie mit Bravour: Es gelingt nach vielen Protesten, die Hutmode, die bis zu 245.000 kg Federn allein 1911 in Paris verbrauchte, zu ächten und aus der Welt zu schaffen – für manche Reiherpopulation vermutlich in letzter Sekunde. Hier bedienen sich die frühen Vogelschützer modernster Methoden: Öffentlich er-

klären bekannte und angesehene Frauen ihre Abkehr von und Abscheu vor der aktuellen Mode und üben damit Druck auf ihre Geschlechtsgenossinnen aus („Noch lässt sich helfen, wenn jeder seine Abscheu zu erkennen gibt!“). Erstmals wird auch ein weit entferntes Geschehen (Jagd auf Reiher und Paradiesvögel in Übersee) in die deutschen Wohnzimmer geholt: Der Vogelschutz wird global – schon vor fast 100 Jahren!

1911: Eröffnung der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege. Viele Jahrzehnte war der Denkmalschutz und der Naturschutz in Personalunion in behördlichen Strukturen verknüpft: Die Landschaft war auch ein Denkmal. Erstes konkretes Beispiel war das Siebengebirge.

1918: Der deutsche Kaiser dankt ab. Keine andere Nation Europas hat so früh den Einfluss der Krone verloren. Es mag an dieser Stelle unpassend erscheinen, aber für den modernen Naturschutz kann eine Monarchie enorm hilfreich sein, wenn große Flächen von der Krone der Nation als Naturerbe vermacht werden. Bei uns verfügt der Finanzminister über diese Flächen – mit allen nur denkbaren negativen Folgen.

1919: Das erste Mal wird von einer Ölpest gesprochen. Hugo Weigold, Leiter der Vogelwarte Helgoland, entdeckte die ersten Ölflecken und beobachtete sorgenvoll die Entwicklung der Umstellung der Schiffe auf Ölfeuerung. Nebenbei erfand er durch Übersetzung von „Oil-pollution“ das deutsche Wort „Ölpest“.

1935: Reichsnaturschutzgesetz. Die Nazis machen's möglich. Auf die Kleinstaaterei (später: Eigenständigkeit der Bundesländer) hörte nach 1933 keiner mehr: reichsweite Gesetze werden möglich auch auf neuen Gebieten des Rechts. Allerdings wird auch die übergreifende Umweltzerstörung enorm erleichtert und massiv vorangetrieben.

1938: Gleichschaltung aller Vogelschutzvereine. Mit den Gleichschaltern wird vereinbart, dass sich alle kleineren Verbände unter dem Dach des BfV zusammenscharen. Dieser Teil der Geschichte des Vogelschutzes wird derzeit behutsam aufgearbeitet.

1941: Tod Lina Hähnles.

1950: Jährlicher Zuschuss der Bundesregierung zum BfV: 20.000,- DM. Heute

müssen die Vogel- und Naturschützer weitgehend ohne direkte Zahlungen des Staates auskommen.

1952: Die Bundesanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege, Vorläufer des Bundesamtes für Naturschutz, wird zunächst als reine Forschungsanstalt begründet.

1961: Gründung des WWF. Der Naturschutz wird endgültig international und bekommt mit dem WWF seinen zug- (und zahlungs-)kräftigsten Mitstreiter.

1970: Erster Vogel des Jahres

1975: Gründung des BUND. In den 1970er Jahren boomt der Umweltschutz – in erster Linie eine Gegenbewegung zur Vergiftung der Umwelt durch AKW, Chemieunternehmen usw. Innerhalb kürzester Zeit erreichen die neuen Gruppierungen hohe Mitgliederzahlen und drohen dem klassischen Vogel- und Naturschutz den Rang abzulaufen.

1979: Vogelschutzrichtlinie der EG.

1990: Aus dem DBV wird der NABU. Der Vogel bleibt, aber der Vogelschutz geht aus dem Namen heraus. Ein sicher wichtiger Schritt, der aber auch eine Abkehr von den Wurzeln des Vogelschutzes bedeutete, der nicht nur mangelndes Geschichtsbewusstsein vermuten lässt sondern auch als eine partielle Fehlentscheidung auf taktischer Ebene bezeichnet werden kann.

5 Schlussfolgerungen

- Der Vogelschutz ist eine sehr erfolgreiche soziale Bewegung: Wenige engagierte Einzelpersonen bauen große Organisationen auf (Vogel- bzw. Naturschutz).
- Obwohl die Vögel geschützt wurden, waren viele andere Arten der Verfolgung ausgesetzt – ohne dass die Vogelschutzbewegung etwas dazu unternommen hat.

Große Erfolge

- Der Schutz der Vögel wird gesellschaftlich und kulturell so stark verankert, dass jahrhundertlange Traditionen verschwinden (Vogelfang, Singvogelverzehr usw.).
- Viele Grundprinzipien und Instrumente des Naturschutzes wurden im Vogelschutz „erfunden“: Freistätten,

Kampagnen, Herausheben der gefährdeten Arten, Artenschutzmassnahmen

- Konkrete wichtige Erfolge, die aber teilweise in Vergessenheit geraten sind: Ächtung der Federhüte, der Vogeljagd und der Schutz der Greifvögel.

Die Antwort des Staates

Die Einrichtung staatlicher Stellen folgte als Reaktion auf den Protest der Bürger. Später kamen die Übernahme von Sammlungen, Vogelwarten und Vogelschutzwarten hinzu, die das private Engagement auffangen halfen, aber auch vereinnahmten. Gesetzliche Regelungen kamen erst viel später und bargen oftmals den Trugschluss, mit z. B. einer Schutzausweisung sei alles Nötige getan. Aber auch beträchtliche Finanzmittel wurden in den Vogel- und Naturschutz gesteckt, die leider – im Gegensatz zum privaten Förderer – den (finanz-)politischen Turbulenzen unterworfen sind.

Die Grundprinzipien des Erfolges

1. Eine allgemeine Reformbewegung in der ganzen Gesellschaft ließ auch den Vogelschutz erstarken.
2. Die Naturwissenschaft wird professionalisiert; ihre Erkenntnisse stützen die Thesen der Vogelschützer von Anfang an.
3. Vereine - wie der BfV - waren im besten Sinne bürgerlich: schnelles Wachstum, ein Verein für alle, moderner Medieneinsatz, modernes Management
4. Viel Geld kam zunächst von privater Seite: das Privateigentum der Grönderin Hähnle stützte den wichtigsten deutschen Vogelschutzverband über fünf Jahrzehnte !!
5. Das Themenfeld Natur- und Umweltschutz war wenig bis überhaupt nicht besetzt.

Die Schwächen des Vogelschutzes

Allgemeines

- Vögel wurden und werden selektiv geschützt. Andere Tierarten sind lange nicht beachtet worden, schwerer wiegt die Einseitigkeit im Vogelschutz. Sie ist nicht nur sachlich falsch, sondern birgt auch argumentativ und taktische Mängel. Schlimm ist, dass wir deswe-

gen heute über viele Vogelarten zu wenig wissen, vor allem was die Bestandsentwicklung betrifft (Haussperling, Rabenkrähe).

- Identifikationsmöglichkeiten der Vögel werden (heute) viel zu wenig genutzt. Es gibt keine andere Tiergruppe, die den Menschen so eng überall hin begleitet und ihn durch ihre Anwesenheit so sehr erfreut.

Zersplitterung

- Zwischen den Vogel- und Naturschutzverbänden herrscht selten Einigkeit, wie ein Beispiel aus grauer Vorzeit zeigt: Der BfV und der Verein Jordsand stritten sich um den Kauf der Vogelfreistätte Norderoog: schon 1912. Lina Hähnle hätte Norderoog gern durch eine „feindliche Übernahme“ für den BfV gesichert, allein die Jordsander blieben standhaft (der Naturschutz steht sich am besten selbst im Weg).
- Die öffentliche Verwaltung übernimmt Arbeitsfelder. Viele wichtige Köpfe des Vogelschutzes wurden in die Behörde eingebunden – leider auch gebunden und dann zu oft weggebündelt. So sehr die professionelle Struktur im Fortschritt des Natur- und Vogelschutzes ein Muss ist, so sind dennoch die Tendenzen zur Vereinnahmung der Personen und zur Schwächung der Verbände nicht zu leugnen.
- Die Umweltbewegung schwächt den traditionellen Vogelschutz ab ca. 1970 und führt zu Geldmangel und Kompetenzwirrwarr.

6 Thesen für die Zukunft

- Vögel müssen als Identifikationsfiguren wieder viel ernster genommen werden
- Die Zersplitterung muss durch Arbeitsteilung und enge Kooperation oder auch Fusion aufgehoben werden.
- Die gesellschaftliche Akzeptanz ist unbedingt zu verbessern.
- Warum sind andere besser als wir? (Beispiele Niederlande und Grossbritannien)
- Notwendig ist ein besseres Wissen über unsere Ursprünge – und auch ein wachsender Stolz auf die vollbrachten Leistungen – mehr Selbstbewusstsein!

7 Literatur

Barthelmeß, A. (1981): Vögel. Lebendige Umwelt. Probleme von Vogelschutz und Humanökologie geschichtlich dargestellt und dokumentiert. Freiburg u. München 1981.

Berlepsch, H. von (1899): Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung und Ausführung, Gera.

May, H.: 100 Jahre NABU - ein historischer Abriß 1899-1999, Bonn 1999, S. 10

Dominick, R. H. III (1992): The Environmental Movement in Germany: Prophets and Pioneers 1871-1971. Bloomington/Indianapolis.

Hanemann, H. & J. Simon (1987): Bund für Vogelschutz: Die Chronik eines Naturschutzverbandes. Wiesbaden.

Radkau, J. (2000): Natur und Macht, Eine Weltgeschichte der Umwelt. München

Schnurre, O. (1921): Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft. Marburg.

Schmoll, F. (1999): Vogelleichen auf Frauenköpfen. Ein Streitfall aus der Geschichte des Vogelschutzes, in: Rheinisch-westfälische Zeitschrift für Volkskunde. Bd. XLIV, S. 155-169.

Schmoll, F.: Mensch und Tier. Dritter Teil der Habilitationsschrift. Manuskript *Stiftung Naturschutzgeschichte* (2001)

(Hg.): Natur im Sinn. Beiträge zur Geschichte des Naturschutzes. Essen

Stresemann, E. (1925): Beiträge zu einer Geschichte der deutschen Vogelkunde. In: Journal für Ornithologie, 73. Jg.

Wöbse, A.: Lina Hähnle - die Grande Dame der Naturschutzbewegung. Vortragsmanuskript, März 2002

Wöbse, A.: Lina Hähnle und der Reichsbund für Vogelschutz: Soziale Bewegung im Gleichschritt. Im Druck.

Anschrift des Autors:

Klaus Nottmeyer-Linden
Biologische Station Ravensberg
im Kreis Herford
Am Herrenhaus 27
32278 Kirchlengern

Veränderungen in der niedersächsischen Vogelwelt im 20. Jahrhundert

von Herwig Zang

1 Einleitung

Die Festveranstaltung zum 30-jährigen Bestehen der Niedersächsischen Ornithologischen Vereinigung e.V. (NOV) in Hannover am 31. August 2002 zu Beginn eines neuen Jahrhunderts war der Anlass, nach dem Festvortrag zur „Situation der mitteleuropäischen Vogelwelt“ (Glutz v. Blotzheim 2002) auch auf die Veränderungen der Brutvogelwelt in Niedersachsen während des vergangenen 20. Jahrhunderts zurückzublicken.

Zwei Beispiele seien vorangestellt, Weißstorch und Lachmöwe, um die Vorgehensweise vorzustellen sowie Schwierigkeiten und Möglichkeiten aufzuzeigen. Vom Weißstorch liegen Zählungen schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts vor, so dass die Entwicklung von 1900–1970 rekonstruiert werden konnte (Goethe et al. 1978), seit 1971 wurde die Zahl der Brutvögel dann alljährlich erfasst (Abb. 1). Daraus lässt sich erkennen, dass der Bestand von 1900 bis 2000 um 92 % abgenommen hat und sich erst seit Mitte der 1980er Jahre auf sehr niedrigem Niveau stabilisiert. Hauptursache für den Rückgang ist der Verlust an Lebensräumen. Von der Lachmöwe dagegen sind Bestandszahlen erst seit 1946 bekannt, sie zeigen, dass der Bestand bis 1988 um 7.000 % zugenommen hat. Das hat seine Ursache in der Ausweitung des Lebensraumes dieser Art, ursprünglich ausschließlich Binnenlandbrüter, hat sie seit den 1930er Jahren zunächst nur vereinzelt, seit den 1950er Jahren zunehmend die Küste und die Inseln besiedelt (Zang 1991, Zang et al. 1991). Nur für wenige Arten wie z. B. den Weißstorch liegen langfristige Datenreihen etwa von 1900–2000 vor, vielfach beginnen Zählungen erst in den 1950er Jahren, für viele Arten fehlen sie ganz. Auf ihre Entwicklung kann nur indirekt z. B. an Hand der Veränderungen in der Verbreitung

zurückgeschlossen werden. Eine Darstellung für alle Arten ebenso wie die Darlegung aller Ursachen würde den Rahmen eines Vortrags sprengen, auch zu den angesprochenen Arten können oft nur wenige Anmerkungen gemacht werden, genauere Informationen sind in den Lieferungen „Die Vögel Niedersachsens“ zu finden. Die beiden Beispiele Weißstorch und Lachmöwe zeigen, wie entscheidend sich Veränderungen und Umstellungen in den Lebensräumen auf die Vogelwelt auswirken. Darum sollen diese Auswirkungen im Folgenden an Hand der wichtigsten Lebensräume in Niedersachsen jeweils beispielhaft an mehreren typischen Arten gezeigt werden. Die Auswahl der Arten, die natürlich auch in anderen Lebensräumen anzutreffen sind, erfolgte danach, wieweit die Kenntnisse soweit aufbereitet waren, dass sie optisch präsentiert werden konnten. Die zahlreichen im Vortrag verwendeten (Verbreitungs-) Karten werden hier nicht erneut abgedruckt, sie entstammen den „Vögeln Niedersachsens“ (s. Literatur) und den Brutvogelatlantent (Heckenroth 1985,

Heckenroth & Laske 1997), die Diagramme werden dagegen alle gezeigt, da sie zumeist neu waren oder die Fortsetzung von Bestandsentwicklungen bis etwa 2000 darstellen. In zwei Abschnitten soll durch die Lebensräume und Landschaften geführt werden, zunächst die mit einer negativen Bilanz - Hochmoore, Niedermoore und Feuchtgrünland, Heiden, Bäche und Flüsse sowie Ackergebiete - und dann die mit einer positiven Bilanz - Küste, Stillgewässer, Wälder, Städte und Siedlungen. Die Bilanzen sollen am Ende erläutert werden.

2 Landschaften, Lebensräume mit negativer Bilanz

2.1 Hochmoor (Goldregenpfeifer, Birkhuhn, Bruchwasserläufer und Raubwürger)

Niedersachsen beherbergt in drei Moor-komplexen die letzten Vorkommen des Goldregenpfeifers *Pluvialis apricaria* in Mitteleuropa, ihre Entwicklung mit seit 1986 weniger als 20, 1991–1994 sogar nur 9–12 Paaren erscheint kritisch, zumal sie seit den 1990er Jahren nicht mehr in den Hochmooren, sondern auf Frästorfflächen nisten. Vor 1950 wurde teilweise noch ein Bestand von 50–100 Paaren angenommen, die weite Bereiche Niedersachsens besiedelt haben (Abb. 2, Zang et al. 1995, Heckenroth & Laske 1997). Das Birkhuhn *Tetrao tetrix*, noch bis Mitte

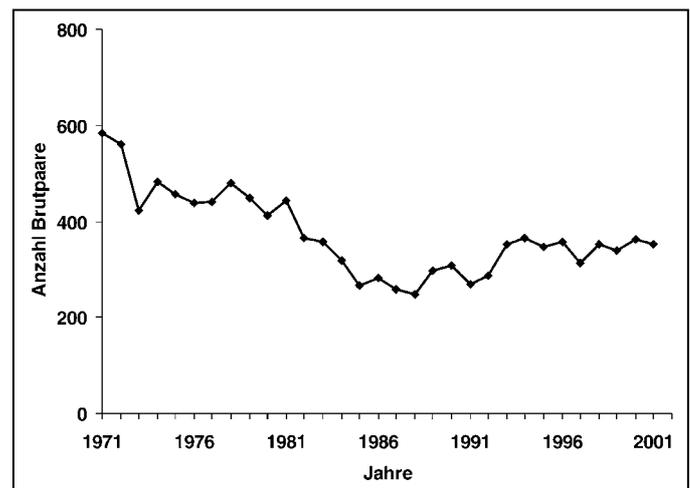


Abb. 1: Weißstorch *Ciconia ciconia* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1971–2001 (Goethe et al. 1978, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - White Stork *Ciconia ciconia* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1971–2001.

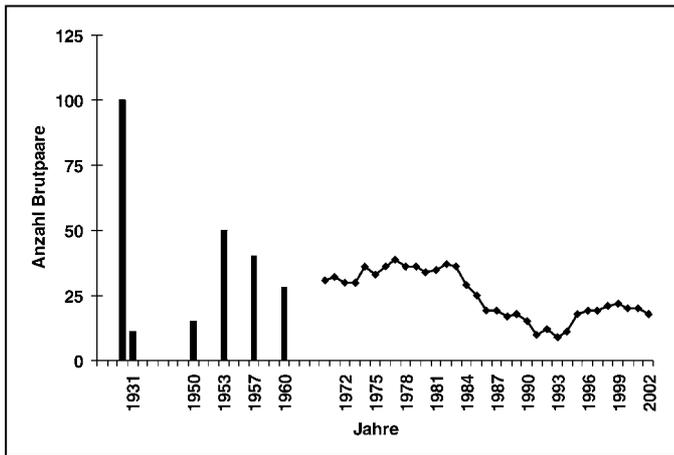


Abb. 2: Goldregenpfeifer *Pluvialis apricaria* – Zahl der Paare in Niedersachsen 1900–2002, Säulen Schätzungen vor 1970, Linie Zählungen 1970–2002 (Zang et al. 1995, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Golden Plover *Pluvialis apricaria* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1900–2002. Bars are estimated values before 1970, line are counts from 1970–2002.

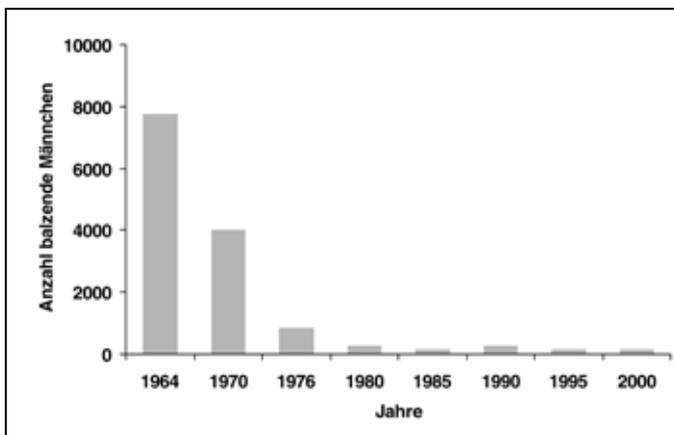


Abb. 3: Birkhuhn *Tetrao tetrix* – Zahl der balzenden Männchen in Niedersachsen 1964–2000 (Knolle & Heckenroth 1985, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Black Grouse *Tetrao tetrix* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1964–2000.

der 1970er Jahre ein über das gesamte Tiefland verbreiteter Brutvogel (Knolle & Heckenroth 1985), war 1995 nur noch an wenigen Stellen in der Lüneburger Heide anzutreffen. Der Rückgang lag zwischen 1964 und 2000 bei 98 % (Abb. 3, Heckenroth & Laske 1997). Der Bruchwasserläufer *Tringa glareola*, einst ebenfalls im Tiefland verbreitet, wurde 1972 letztmalig als Brutvogel festgestellt, Brutverdacht bestand bis 1987 und wieder 1999 (Zang et al. 1995, Brandt 1999). Der Raubwürger *Lanius excubitor* hat seit Ende der 1970er Jahre im Bestand drastisch abgenommen und sich seitdem nicht wieder erholt (Zang & Heckenroth 1998).

2.2 Niedermoor, Feuchtgrünland (Schnepfen, Alpenstrandläufer, Kampfläufer, Brachvogel, Wiesenweihe, Braunkehlchen, Wacholderdrossel)

Die Wiesenweihe *Circus pygargus*, noch vor 1976 im Tiefland und bis in die Börden weit verbreitet, hat von 1966–1988 um 72 % abgenommen und nistet derzeit mit etwa 50 Paaren von wenigen Ausnahmen abgesehen fast nur noch in der naturräumlichen Region Watten und Marschen (ohne Inseln) (Zang et al. 1989, Heckenroth & Laske 1997). Als Brutvögel ganz verschwunden sind die Doppel-

schnepfe *Gallinago media* seit 1926, die Zwergschnepfe *Lymnocyptes minimus* seit 1928 und der Alpenstrandläufer *Calidris alpina* seit 1985. Auch bei anderen Limikolenarten, für die Niedersachsen aufgrund ihrer Verbreitung eine besondere Verantwortung hat, sind die Bestände stark rückläufig, so beim Kampfläufer *Philomachus pugnax* von 1970–2000 um 96 % (Abb. 4; Zang et al. 1995, J. Melter briefl.), bei der Bekassine 1961–2000 um 80 %, beim Großen Brachvogel *Numenius arquata* 1961–2000 um 77 %, beim Kiebitz *Vanellus vanellus* 1961–1993 um 69 % und bei der Uferschnepfe *Limosa limosa* 1961–2000 um 68 % (Zang et al. 1995, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). Während sich die Wacholderdrossel *Turdus pilaris*, Brutvogel in Niedersachsen seit 1899 und bis 1956 erst in den östlichen Landesteilen heimisch (Niebuhr & Greve 1957), bis 1985 über weite Teile des Landes mit Ausnahme Ostfrieslands ausgebreitet hatte, hat das Braunkehlchen *Saxicola rubetra* von 1961–2000 um 82 % abgenommen (Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.).

2.3 Heiden (Triel, Blauracke, Wiedehopf, Brachpieper)

Die Blauracke *Coracias garrulus* ist 1951, der Triel *Burhinus oedicephalus* 1955 als Brutvogel verschwunden, beide waren in Geest- und Heidegebieten sowie im Weser-Aller-Flachland weit verbreitet (Zang & Heckenroth 1986, Zang et al. 1995), ebenso der auch über die Heiden hinaus bis ins Bergland verbreitete Wiedehopf *Upupa epops* etwa seit 1995, zuletzt war er nur noch im Wendland anzutreffen (Zang & Heckenroth 1986, Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). Weit verbreitet war in den Sandgegenden des mittleren Niedersachsen auch der Brachpieper *Anthus campestris*, der im Jahr 2000 nur noch an 2 Stellen in der Lüneburger Heide und im Wendland vorkam und vermutlich bald verschwunden sein dürfte (Zang & Heckenroth 2001).

2.4 Bäche und Flüsse (Flussregenpfeifer, Flussuferläufer, Flussseeschwalbe, Eisvogel, Uferschwalbe, Mittelsäger, Gebirgsstelze, Wasseramsel)

Flussregenpfeifer *Charadrius dubius*, Flussuferläufer *Actitis hypoleucos*, Flussseeschwalbe *Sterna hirundo*, Eisvogel *Alcedo atthis* und Uferschwalbe *Riparia riparia* sind auf die natürliche Dynamik der Flüsse mit Entstehen und Verschwinden von Kies-, Sandbänken und Ufersteilwänden angewiesen, diese Dynamik ist durch den Ausbau der Flüsse weitgehend unterbunden und diesen Arten der natürliche Lebensraum entzogen worden. Gleichzeitig wurden durch die Bautätigkeit des Menschen mit Kies- und Sandgruben Ersatzlebensräume geschaffen, die auch angenommen werden, diese Arten aber in ein labiles Abhängigkeitsverhältnis von der menschlichen Tätigkeit gebracht haben, so dass ihre Zukunft bei uns keineswegs gesichert ist. Der Mittelsäger *Mergus serrator* hat sich seit 1974 an den südniedersächsischen Flüssen Innerste und Oker ca. 200 km S seiner Verbreitungsgrenze in Mitteleuropa in einer kleinen, isolierten Population angesiedelt (Becker & Hill 1977, Zang & Kunze 1996), 1984–1987 nistete ein Paar auch an der Nordseeküste auf Mellum (Heckenroth & Laske 1997). Die Gebirgsstelze *Motacilla cinerea* hat sich vom Bergland und dem Harz aus seit Ende des 19. Jahrhunderts nach und nach über Niedersachsen ausgebreitet und schließlich in den 1980er Jahren auch Ostfriesland erreicht. Der Bestand der Wasseramsel *Cinclus cinclus* im Harz hat seit den 1980er Jahren deutlich zugenommen, gleichzeitig hat die Art das Harzvorland besiedelt (Zang & Heckenroth 2001).

2.5 Ackergebiete (Großtrappe, Rebhuhn, Feldlerche, Sperbergrasmücke, Neuntöter, Grauammer)

Die Großtrappe *Otis tarda* war als Brutvogel aus Niedersachsen bereits 1929 verschwunden. Der Bestand des Rebhuhns *Perdix perdix* hat von 1930–1985 um 90 % abgenommen (Knolle & Heckenroth 1985), der der Feldlerche *Alauda arvensis* 1961–2000 um 70 % (Abb. 5, Zang & Heckenroth 2001), der der Grauammer

Miliaria calandra 1985–2000 um 90 % (Grützmann et al. 2002). Die Grauammer, noch 1981–1985 landesweit verbreitet, war 2000 nur noch in wenigen Bereichen E der Weser (Börden, Weser-Aller-Flachland und Lüneburger Heide) anzutreffen (Grützmann et al. 2002).

Zwei Charaktervögel der Hecken in der offenen Feldmark sind Neuntöter *Lanius collurio* und Sperbergrasmücke *Sylvia nisoria*. Der Bestand des Neuntötters ist von 1961–1996 um 75 % zurückgegangen (Abb. 6, Zang & Heckenroth 1998), die Sperbergrasmücke hat sich aus fast allen bis an die Weser vorgeschobenen Brutgebieten zurückgezogen und ist heute fast

nur noch im Wendland und im Drömling anzutreffen (Heckenroth & Laske 1997).

3 Landschaften, Lebensräume mit positiver Bilanz

3.1 Küste (Kormoran, Löffler, Eiderente, Brand-, Nonnengans, Sturm-, Herings-, Mantelmöwe, Austernfischer, Säbelschnäbler, Seeregenpfeifer)

Mehrere Arten haben sich neu angesiedelt und nach einem langen Vorlauf teilweise rasante Entwicklungen durchgemacht. So hat die Heringsmöwe *Larus*

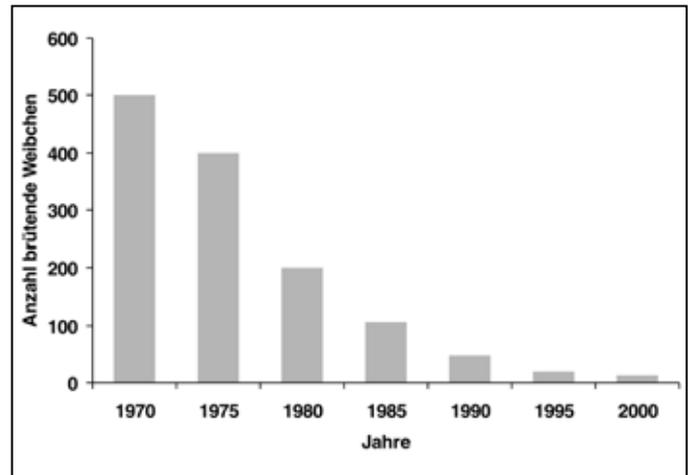


Abb. 4: Kampfläufer *Philomachus pugnax* – Zahl der brütenden Weibchen in Niedersachsen 1970–2000 (Zang et al. 1995, J. Melter briefl., Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Ruff *Philomachus pugnax* – population trend in Lower Saxony 1970–2000.

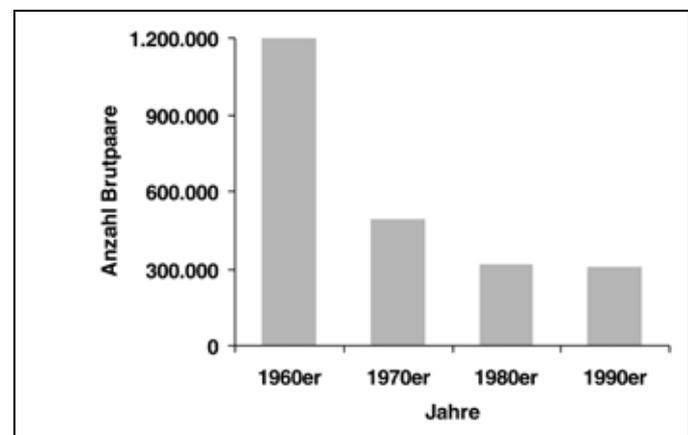


Abb. 5: Feldlerche *Alauda arvensis* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1961–2000 nach Jahrzehnten (Zang & Heckenroth 2001). - Skylark *Alauda arvensis* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1961–2000 by decennia.

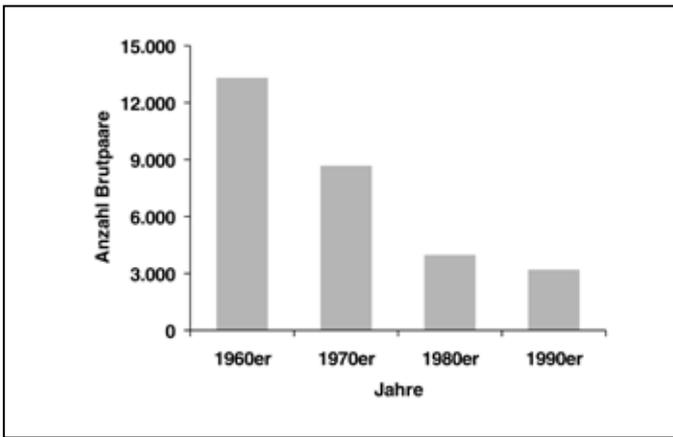


Abb. 6: Neuntöter *Lanius collurio* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1961–1996 nach Jahrzehnten (Zang & Heckenroth 1998). Red-backed Shrike *Lanius collurio* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1961–2000 by decennia.

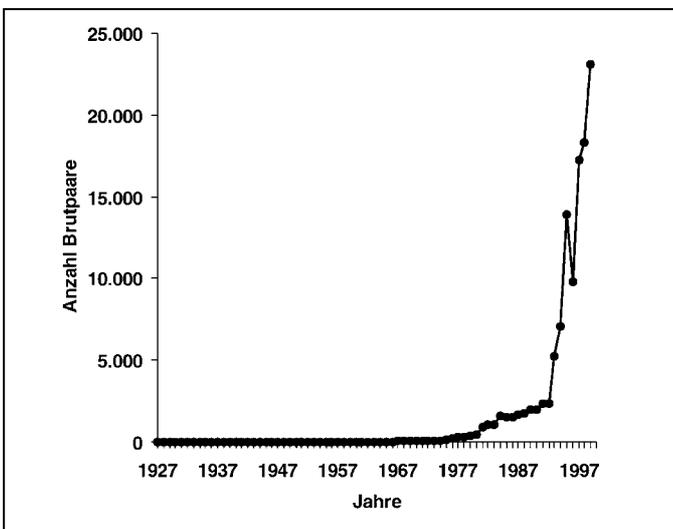


Abb. 7: Heringsmöwe *Larus fuscus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1927–1999 (Zang et al. 1991, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1927–1999.

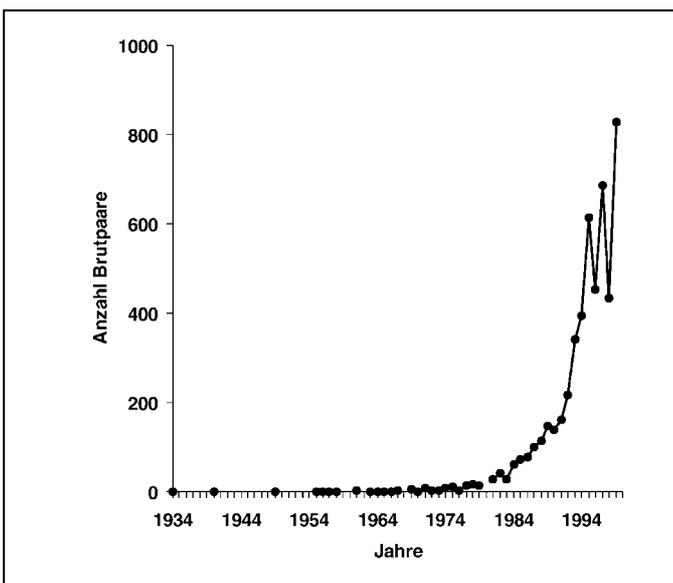


Abb. 8: Eiderente *Somateria mollissima* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1934–1999 (Goethe et al. 1985, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Eider *Somateria mollissima* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1934–1999.

fuscus 1927 erstmals und seitdem regelmäßig gebrütet, die Eiderente *Somateria mollissima* erstmals 1934 und bis 1960 nur unregelmäßig, bei beiden Arten ist der Bestand etwa seit 1980 geradezu explodiert (Abb. 7, 8). Angesiedelt hat sich der Kormoran *Phalacrocorax carbo* wieder seit 1941, zunächst allmählich zunehmend kam es Mitte der 1980er Jahre zu mehreren Koloniegründungen und etwa seit 1990 zu einer steilen Aufwärtsentwicklung der Bestände (Abb. 9). 1995 kam es zu drei weiteren Neuan-siedlungen, Löffler *Platalea leucorodia*, er hatte schon 1962 einmal auf Memmert genistet, Nonnengans *Branta leucopsis* und Mantelmöwe *Larus marinus*, von denen der Bestand des Löffler bis 2001 sehr schnell auf fast 80 Paare gestiegen ist (Abb. 10), während von den beiden anderen bislang nur wenige Paare nisten (Abb. 11, 12).

Der Anstieg der Bestände von Austernfischer *Haematopus ostralegus* (Abb. 13), Brandgans *Tadorna tadorna* und Sturmmöwe *Larus canus* haben zu einer Ausbreitung bis weit ins Binnenland vor allem entlang der großen Flüsse geführt (Goethe et al. 1985, Zang et al. 1991, 1995, Heckenroth & Laske 1997). Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta* und Seeregenpfeifer *Charadrius alexandrinus* waren noch in den 1950er Jahren etwa gleich zahlreich als Brutvögel anzutreffen. Während nun der Bestand des Säbelschnäblers von 1948–1999 um 660 % zugenommen hat, ist der des Seeregenpfeifers um 84 % zurückgegangen (Abb. 14) und bedrohlich klein geworden (Zang et al. 1995).

3.2 Stillgewässer (Schwarzhalstaucher, Große Rohrdommel, Zwergdommel, Graugans, Tafel-, Moor-, Reiherente, See-, Fischadler, Kranich, Schwarzkopfmöwe, Trauerseeschwalbe, Schlag-, Rohrschwirl, Seggen-, Droselrohrsänger, Bart-, Beutelmeise)

Neu angesiedelt haben sich 3 Entenarten, die Reiherente *Aythya fuligula* seit 1885, eine spürbare Zunahme und inzwischen weite Verbreitung fand jedoch erst seit Ende der 1960er Jahre mit der Zunahme künstlich geschaffener Gewässer durch Kies- und Sandabbau statt, weiter die Tafelente *Aythya ferina* seit 1921 und die

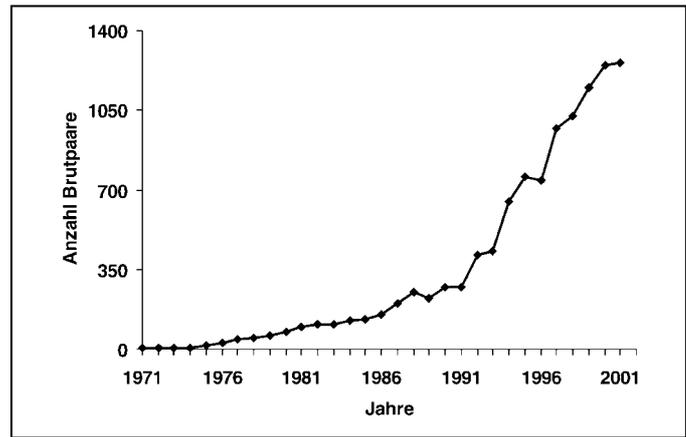


Abb. 9: Kormoran *Phalacrocorax carbo* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1971–2001 (Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Cormorant *Phalacrocorax carbo* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1971–2001.

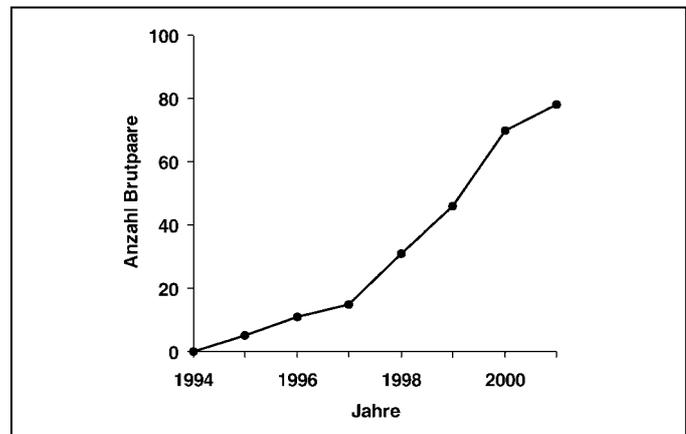


Abb. 10: Löffler *Platalea leucorodia* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1994–2001 (Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Spoonbill *Platalea leucorodia* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1994–2001.

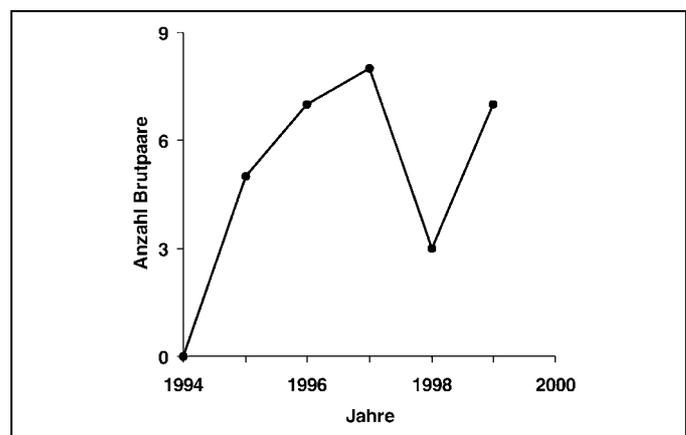


Abb. 11: Nonnengans *Branta leucopsis* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1994–1999 (Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Barnacle Goose *Branta leucopsis* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1994–1999.

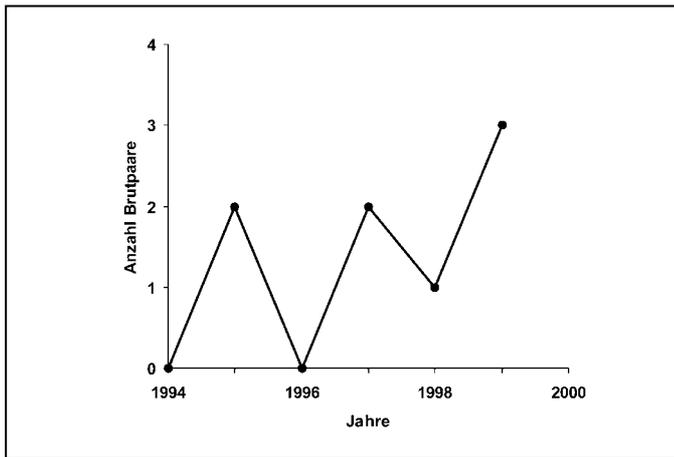


Abb. 12: Mantelmöwe *Larus marinus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1994–1999 (Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Great Black-backed Gull *Larus marinus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1994–1999.

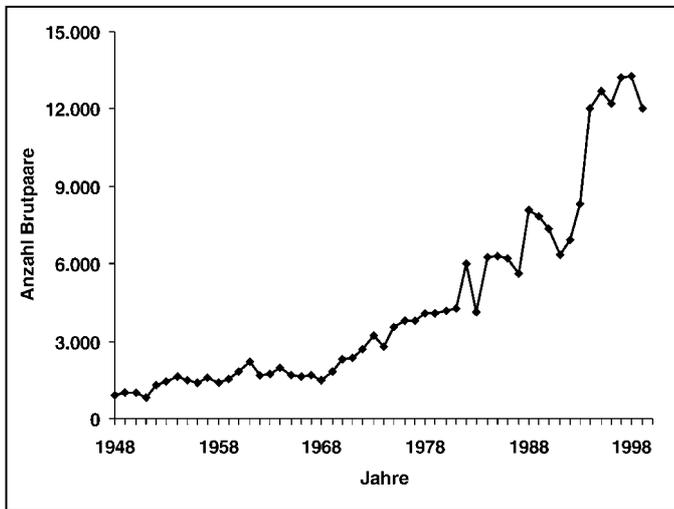


Abb. 13: Austernfischer *Haematopus ostralegus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1948–1999 (Zang et al. 1995, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Oystercatcher *Haematopus ostralegus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1948–1999.

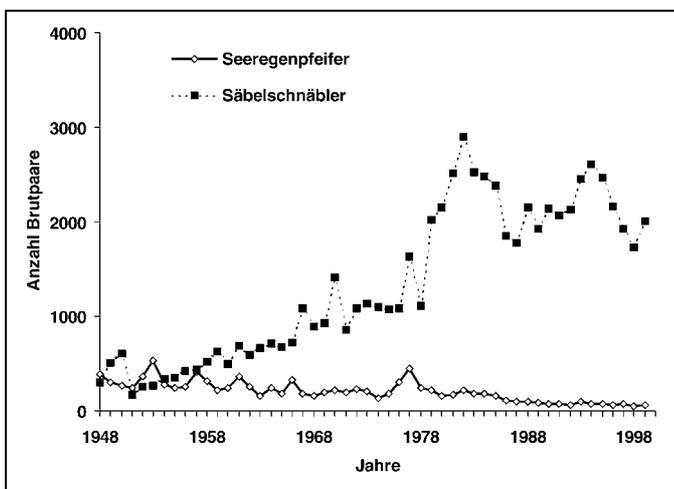


Abb. 14: Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta* und Seeregenpfeifer *Charadrius alexandrinus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1948–1999 (Zang et al. 1995, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Avocet *Recurvirostra avosetta* and Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1948–1999.

Abb. 15: Schwarzhalsstaucher *Podiceps nigricollis* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1921–2000 Säulen Schätzungen vor 1970, Linie Zählungen 1973–2000 (Goethe et al. 1978, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Black-necked Grebe *Podiceps nigricollis* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1921–2000. Bars are estimated values before 1970, line are counts from 1973–2000.

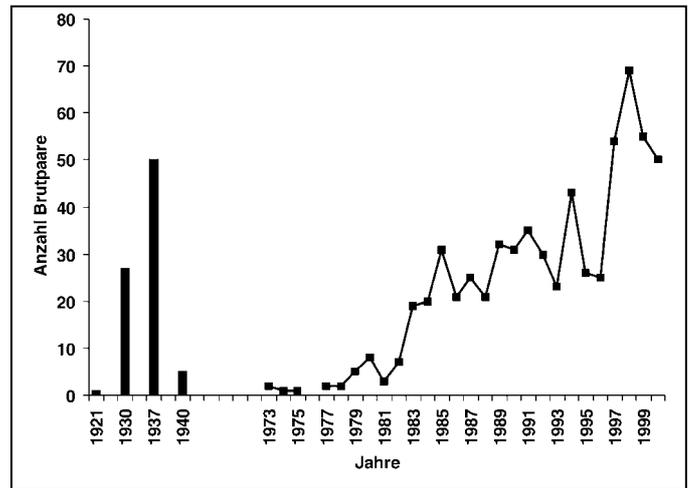


Abb. 16: Schwarzkopfmöwe *Larus melanocephalus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1982–2002 (Zang et al. 1991, J. Ludwig briefl., Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Mediterranean Gull *Larus melanocephalus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1982–2002.

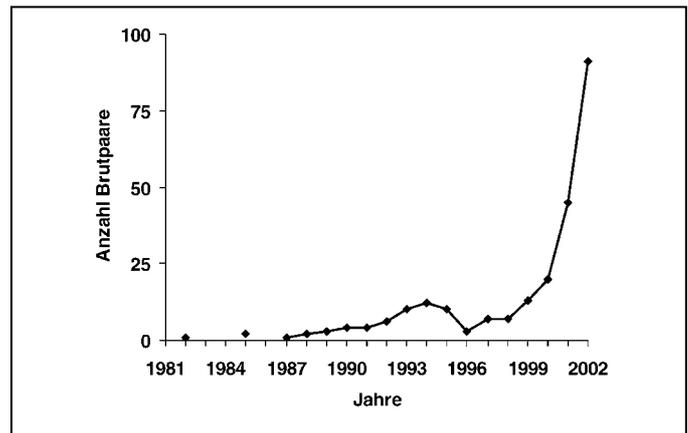
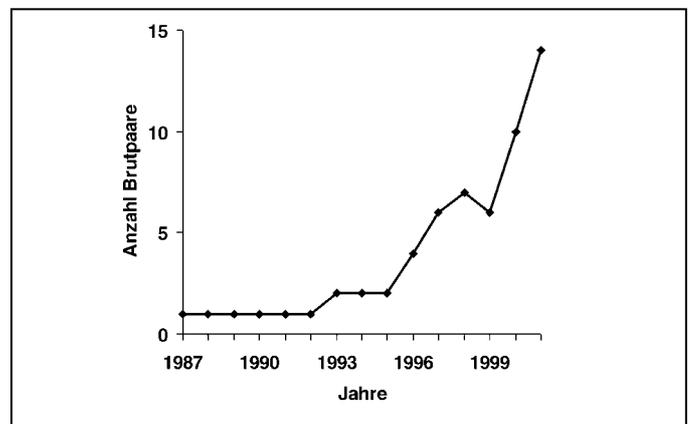


Abb. 17: Seeadler *Haliaeetus albicilla* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1987–2001 (Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - White-tailed Eagle *Haliaeetus albicilla* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1987–2001.



Schellente *Bucephala clangula* seit 1957 (Goethe et al. 1985, Heckenroth & Laske 1997). Seit 1921 hat sich der Schwarzhalstaucher *Podiceps nigricollis* angesiedelt, nach einem Hoch in den 1930er Jahren, einem Tiefstand von den 1940er bis Anfang der 1980er Jahre haben sich die Bestände seitdem positiv entwickelt und das Hoch in den 1930er Jahren überschritten (Abb. 15, Goethe et al. 1978). Neu angesiedelt haben sich 1927 der Rohrschwirl *Locustella luscinioides*, 1958 der Schlagschwirl *Locustella fluviatilis*, 1964 Bartmeise *Panurus biarmicus* und Beutelmeise *Remiz pendulinus*. Alle 4 Arten sind sehr verstreut in den ihnen zusagenden Lebensräumen verbreitet, wobei die Bestände erheblich schwanken können, Rohrschwirl und Bartmeise im Tiefland, der Schlagschwirl vor allem E der Weser und die Beutelmeise inzwischen fast landesweit (Heckenroth & Laske 1997, Zang & Heckenroth 1998, Verf. i. Vorb.). Weitere Neu- oder Wiederansiedler sind die Schwarzkopfmöwe *Larus melanocephalus* seit 1982, der Seeadler *Haliaeetus albicilla* seit 1987 und der Fischadler *Pandion haliaetus* seit 1991. Die Bestände und die Verbreitung von Schwarzkopfmöwe und Seeadler sind seit Ende der 1990er Jahre deutlich gestiegen, der Fischadler nistet erst in wenigen Paaren (Abb. 16–18).

Der Kranich *Grus grus*, noch im 19. Jahrhundert im Tiefland weit verbreitet, brütete Mitte der 1970er Jahre nur noch im Wendland und im E der Lüneburger Heide mit weniger als 10 Paaren. Seitdem hat sich der Bestand deutlich erholt und lag 2001 bei 185 Paaren (Abb. 19), das Tiefland E der Weser ist an geeigneten Stellen überall besiedelt, erste Ansiedlungen finden W der Weser statt (Knolle & Heckenroth 1985, Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). Die niedersächsische Population der Graugans *Anser anser* war um 1900 bis auf Restvorkommen in der Elbeniederung des Wendlandes erloschen. Aussetzungen, später auch die Ausbreitung der ostdeutschen Bestände haben seit den 1970er Jahren zu einem Bestandsanstieg auf 1995 fast 1.000 Paare (Abb. 20) und zu einer fast landesweiten, allerdings sehr verstreuten Verbreitung geführt (Goethe et al. 1985, Heckenroth & Laske 1997). Aus Gefangenschaft ent-

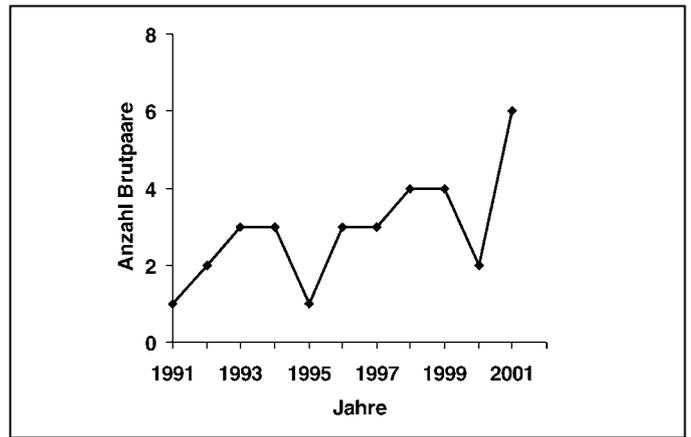


Abb. 18 (links): Fischadler *Pandion haliaetus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1991–2001 (Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Osprey *Pandion haliaetus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1991–2001.

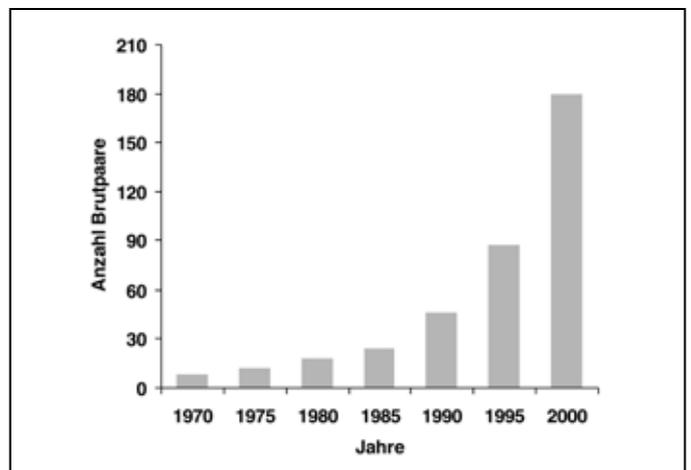


Abb. 19: Kranich *Grus grus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen in Fünfjahresabschnitten 1970–2000 (Knolle & Heckenroth 1985, Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Crane *Grus grus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1970–2000.

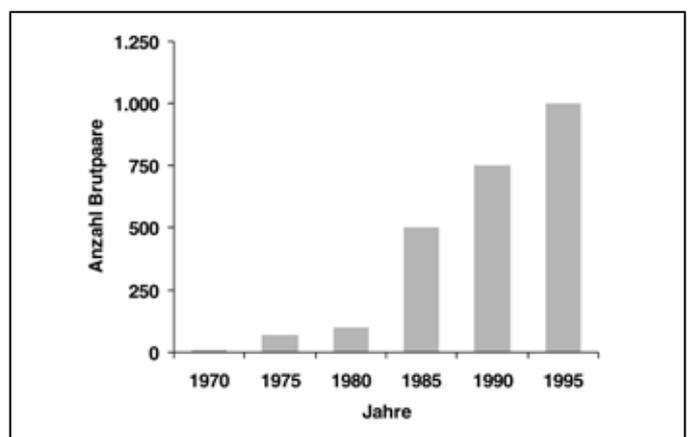


Abb. 20: Graugans *Anser anser* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen in Fünfjahresabschnitten 1970–1995 (Goethe et al. 1985, Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Graylag Goose *Anser anser* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1970–1995 by five-year intervals.

wichene Entenvögel siedeln zunehmend in Niedersachsen (Neozoen), so u. a. die Mandarinente *Aix galericulata* seit 1973, die Kanadagans *Branta canadensis*, die Streifengans *Anser indicus* und die Nilgans *Alopochen aegyptiacus* alle seit 1977 (Goethe et al. 1985).

Der einst weit verbreitete Seggenrohrsänger *Acrocephalus paludicola* wurde als Brutvogel zuletzt 1955 am Großen Meer festgestellt, Brutverdacht bestand hier noch bis 1972 (Petersen 1956, A. Keßler briefl.). Als Brutvogel verschwunden ist etwa seit 1997 auch die wohl immer nur unregelmäßig brütende Moorente *Aythya nyroca* (Goethe et al. 1985, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). Der Bestand der Trauerseeschwalbe *Chlidonias niger*, ein im Tiefland noch bis in die 1960er Jahre verbreiteter und keineswegs seltener Brutvogel, hat von 1970–2000 um 53 % abgenommen (Abb. 21), die letzten Vorkommen konzentrieren sich fast ausschließlich auf den Dümmer (Zang et al. 1991, Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). Ähnlich katastrophal ist die Entwicklung bei Großer Rohrdommel *Botaurus stellaris*, Zwergdommel *Ixobrychus minutus* und Drosselrohrsänger *Acrocephalus arundinaceus*, alle drei scheinen kurz vor dem Aussterben zu stehen (Heckenroth & Laske 1997).

3.3 Wälder (Schwarzstorch, Schreiadler, Auer-, Haselhuhn, Waldwasserläufer, Schwarzspecht, Sperlingskauz, Misteldrossel, Kolkkrabe)

Der Sperlingskauz *Glaucidium passerinum* hat sich in der Lüneburger Heide und den Mittelgebirgen etwa seit Mitte der 1970er Jahre neu angesiedelt (Zang 2002). Der Kolkkrabe *Corvus corax*, einst weit verbreitet und erst durch großangelegte Gifteieraktionen bis Mitte der 1940er Jahre weitgehend ausgerottet, hat sich von N her seit den 1950er Jahren zunächst in das östliche Niedersachsen wieder ausgebreitet, seit den 1980er Jahren geht die Ausbreitung auch W der Weser weiter (Heckenroth & Laske 1997). Der Schwarzstorch *Ciconia nigra*, dessen Bestand 1910 auf 15 Paare geschätzt wurde und der zuvor über fast

ganz Niedersachsen verbreitet war, hatte von 1930 bis 1965 mit höchstens 7 Paaren ein kritisches Tief erreicht, seit Mitte der 1980er Jahre sind die Bestände deutlich angewachsen und liegen um 2000 bereits etwa dreimal so hoch wie 1910 bzw. in den 1970er Jahren (Abb. 22, Goethe et al. 1978, Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). Ähnlich ist vermutlich die Entwicklung beim Waldwasserläufer *Tringa ochropus* verlaufen, nachvollziehen lässt sich je-

doch nur die steile Aufwärtsentwicklung seit 1970 (Abb. 23, Zang et al. 1995). Vom Harz und der Lüneburger Heide her hat sich der Schwarzspecht *Dryocopus martius* von 1850 bis 1930 auf den Geestrücken nach NW über Niedersachsen ausgebreitet (Zang & Heckenroth 1986), auch die Misteldrossel *Turdus viscivorus* hat seit den 1920er Jahren aus dem Wald heraus die Kulturlandschaft besiedelt, beide sind inzwischen fast landesweit verbreitet (Heckenroth & Laske 1997). Als Brut-

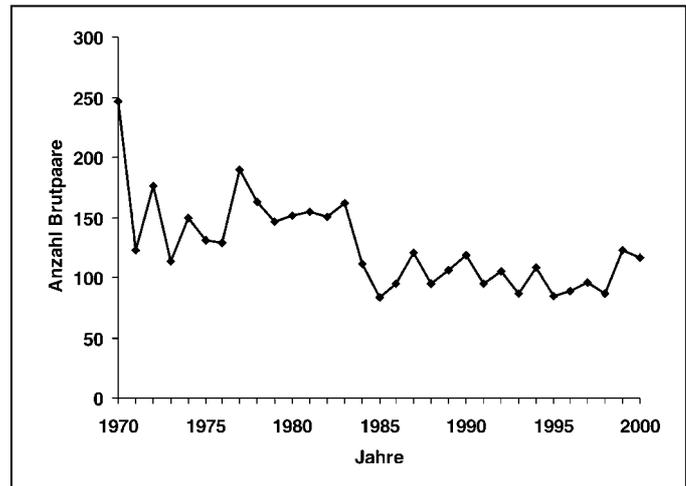


Abb. 21: Trauerseeschwalbe *Chlidonias niger* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1970–2000 (Heckenroth & Laske 1997, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Black Tern *Chlidonias niger* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1970–2000.

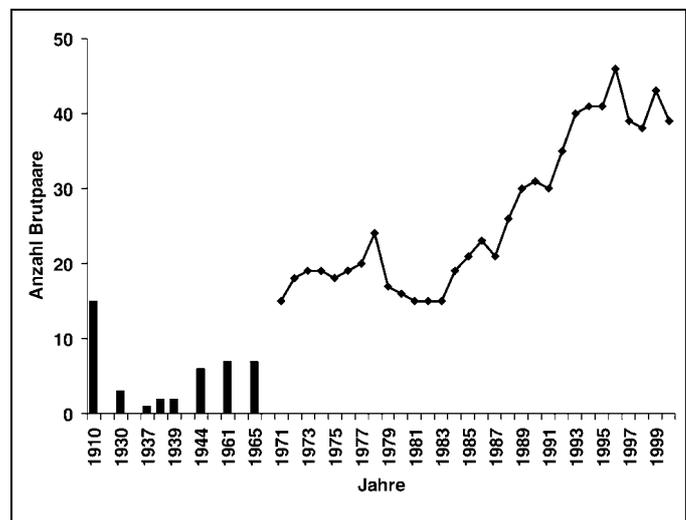


Abb. 22: Schwarzstorch *Ciconia nigra* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1910–2000, Säulen Schätzungen vor 1970, Linie Zählungen 1971–2000 (Goethe et al. 1978, Unterlagen Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen). - Black Stork *Ciconia nigra* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1910–2000. Bars are estimated values before 1970, line are counts from 1971–2000.

vögel verschwunden sind dagegen der Schreiadler *Aquila pomarina* seit 1938, das Haselhuhn *Bonasia bonasia* seit den 1930er Jahren und das Auerhuhn *Tetrao urogallus* seit 1950 (Zang et al. 1989, Knolle & Heckenroth 1985).

3.4 Siedlungen (Türkentaube, Haubenlerche, Rauchschwalbe, Amsel, Singdrossel, Elster, Rabenkrähe, Birkenzeisig)

Neu angesiedelt hat sich der Birkenzeisig *Carduelis flammea* seit 1947, zunächst auf den Inseln, seit Anfang der 1980er Jahre auch in Ortschaften im südöstlichen Niedersachsen, inzwischen ist der Bestand steil angestiegen (Abb. 24, Heckenroth 1985, Heckenroth & Laske 1997). Seit 1949 nistet die Türkentaube *Streptopelia decaocto* in Niedersachsen, 1985 war sie landesweit verbreitet, inzwischen sind die Bestände rückläufig (Zang & Heckenroth 1986, Verf.). Die Bestände der Elster *Pica pica* haben sich in den Städten deutlich vermehrt, in Osnabrück 1984–1998 um 380 %, der übrige Stadtvogelbestand (ohne Ringeltaube) ist im gleichen Zeitraum weitgehend konstant geblieben (Abb. 25, Kooiker & Buckow 1999). Seit den 1980er/90er Jahren wandert die Rabenkrähe *Corvus corone* in die Städte ein (Zang 1997), was Amsel *Turdus merula* und Singdrossel *Turdus philomelos* schon seit Beginn des 20. Jahrhunderts und früher getan haben. Die Haubenlerche *Galerida oristata* hat sich seit 1971 fast ausschließlich in die Städte zurückgezogen, dabei seit 1940 Agrarlandschaften, Verkehrsflächen und Dörfer ebenso wie weite Teile Niedersachsens bis auf Restbestände im E aufgegeben, der Rückgang von 1961–1998 betrug über 99 % (Zang & Südbeck 2000, Zang & Heckenroth 2001). Auch die Rauchschwalbe *Hirundo rustica* hat von 1961–2000 mit 70 % hohe Verluste aufzuweisen (Abb. 26, Zang & Heckenroth 2001).

4 Sonderstandorte (Wanderfalke, Uhu, Bienenfresser, Ringdrossel)

Felspartien werden vom Uhu *Bubo bubo* zur Brut bevorzugt, einst war er zumindest im Bergland verbreitet und ist bis 1937 durch Abschuss und „Aus-

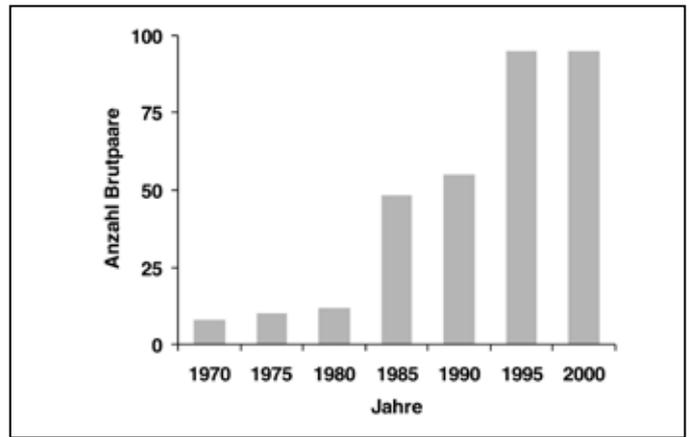


Abb. 23: Waldwasserläufer *Tringa ochropus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1970–2000 in Fünfjahresabständen (Zang et al. 1995, Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Green Sandpiper *Tringa ochropus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1970–2000 by five-year intervals.

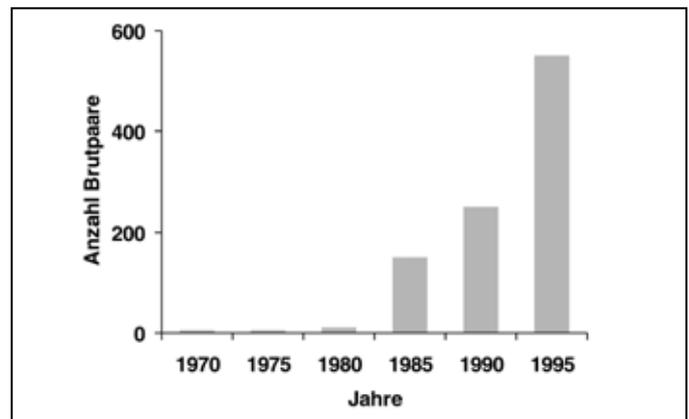


Abb. 24: Birkenzeisig *Carduelis flammea* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1970–1995 in Fünfjahresabständen (Verf. i. Vorb.). - Redpoll *Carduelis flammea* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1970–1995 by five-year intervals.

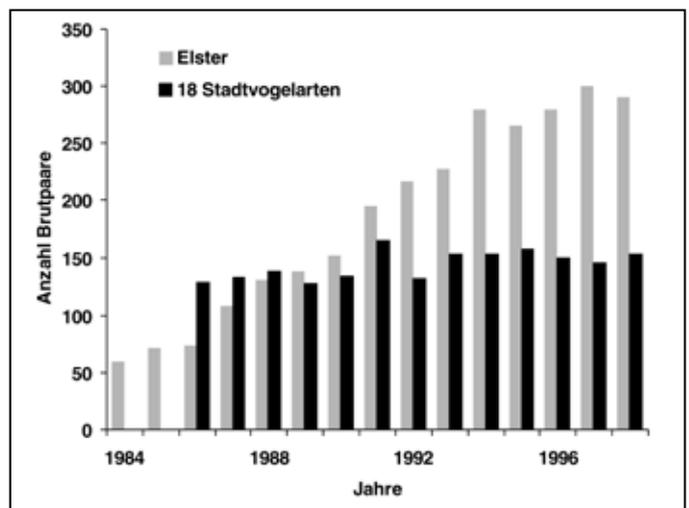


Abb. 25: Bestandsentwicklung von 18 Stadtvogelarten entlang eines 3 km langen Transektes in Beziehung zum Gesamtbestand der Elster *Pica pica* in Osnabrück 1984–1998 (Kooiker & Buckow 1999). - Population trend of Magpie *Pica pica* and 18 other passerine species 1984–1998 in the city of Osnabrück.

horstungen“ ausgerottet worden. Durch Freilassungen (bis 1991) fand 1973 eine Wiederansiedlung im Harzvorland statt, inzwischen hat sich der Brutbestand im Bergland stabilisiert (Abb. 27, Ristig et al. 1998, Unterlagen *Staatliche Vogelschutz-warte Niedersachsen*). Der Wanderfalke *Falco peregrinus*, ebenfalls Felsbrüter, war infolge der DDT-Einwirkungen, aber auch aufgrund von Verfolgungen 1976 als Brutvogel verschwunden. Bereits 1978 fand eine Wiederansiedlung statt, die Entwicklung ist seitdem positiv, die früheren Zahlen sind allerdings bei weitem noch nicht erreicht (Abb. 28, Zang et al. 1989, U. Ahrens briefl., Brandt 2003).

Der Bienenfresser *Merops apiaster* ist zur Brut auf Steilwände angewiesen, in die er seine Brutröhre graben kann. Er nistet seit 1972 in Niedersachsen, zumeist in Sandgruben, die Vorkommen sind 1972–2002 nicht ganz beständig (Abb. 29, Wendt 1999 & briefl.). Die Ringdrossel *Turdus torquatus* benötigt zur Nahrungssuche Matten nahe oder oberhalb der Baumgrenze, sie nistet seit 1973 im niedersächsischen Harz, die Vorkommen sind 1973–2002 unregelmäßig, zuletzt abnehmend und vom Vorkommen auf dem Brocken abhängig (Abb. 30, Knolle et al. 1973, Hellmann et al. 1997, Verf.).

5 Bilanz

Eine einfache Bilanz ergibt sich aus der Zahl verschwundener und neu angesiedelter Arten, sie verteilen sich fast gleichmäßig auf die Jahrzehnte 1921–2000 (Abb. 31), dabei sind die nur ausnahmsweise und zumeist einmalig brütenden Arten (Tab. 1) ebenso wenig berücksichtigt wie Neozoen. Von 1901–2000 hat sich die Zahl der Brutvogelarten in Niedersachsen von 188 auf 197 erhöht, die Zahl der verschwundenen Arten beträgt 17, sie ist je Jahrzehnt seit 1921 rückläufig, die Zahl der neu angesiedelten Arten beträgt 28 und ist steigend (Tab. 2, die Gesamtzahl erhöht sich nur auf 197, da Uhu und Wanderfalke in beiden Gruppen auftreten). Bei den verschwundenen Arten überwiegen die Nichtsingvögel mit 82 %, besonders betroffen sind Limikolen und Hühnervögel, von den Landschaften Heiden, Niedermoor und Feuchtgrünland, Hochmoor. Bei den Neuansiedlungen

überwiegen ebenfalls Nichtsingvögel mit 68 %, dazu beigetragen haben vor allem Enten und Möwen, beteiligt sind vor allem Stillgewässer, Küste, Wälder und Siedlungen (Tab. 3).

Analysiert man den Trend der Bestandentwicklung 1901–2000 bei allen Brutvogelarten nach 3 Kategorien „negativ“, „stabil“ und „positiv“, einschließlich der verschwundenen und neu angesiedelten, aber ohne Neozoen, so ergibt sich folgendes Bild. Bei den Singvögeln überwiegen trotz nur geringfügiger Unterschiede positive Trends, bei den Nichtsingvögeln negative Trends, deutlich überwiegen dagegen

bei den Zugvögeln negative, bei den Standvögeln (hier sind auch die Kurzstreckenzieher einbezogen) positive Entwicklungen. In den Landschaften überwiegen bei Niedermooren und Feuchtgrünland, Hochmooren, Heiden, und Ackergebieten negative, bei Stillgewässern, Küste, Wäldern und Siedlungen positive Trends (Tab. 4). Die Einstufung einer negativen Bilanz für Bäche und Flüsse resultiert aus der labilen Situation der betroffenen Arten, da die Ersatzlebensräume sehr schnell verschwinden können, wo diese Arten durch Zunahme des Kiesabbaus derzeit einen positiven Trend zeigen.

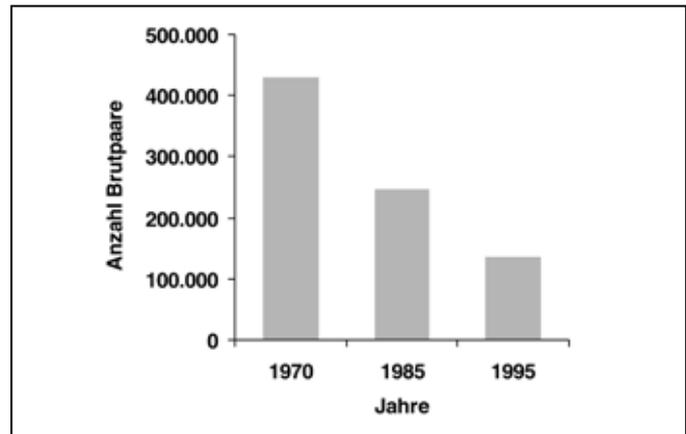


Abb. 26: Rauchschnalbe *Hirundo rustica* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1970–2000 (Zang & Heckenroth 2001). - Swallow *Hirundo rustica* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1970–2000.

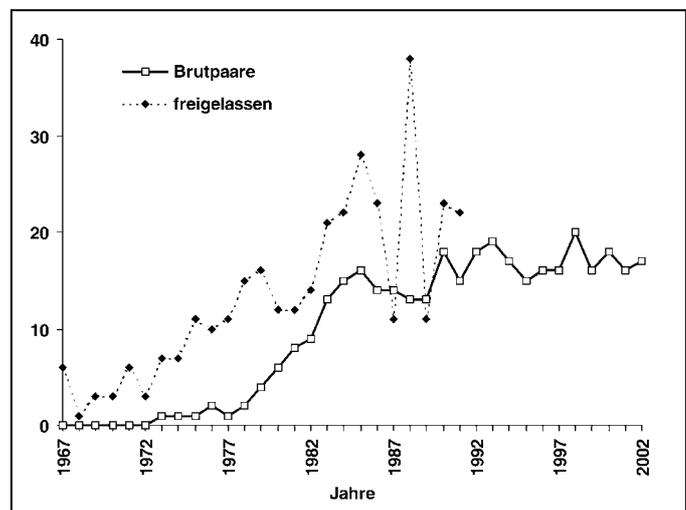


Abb. 27: Uhu *Bubo bubo* – Freilassungen und Entwicklung des Brutbestandes im Harzvorland 1967 - 2002 (Ristig et al. 1998, U. Ristig briefl.). - Eagle Owl *Bubo bubo* – Number of released birds (dotted line) and population trend (solid line) in Lower Saxony 1967–2002.

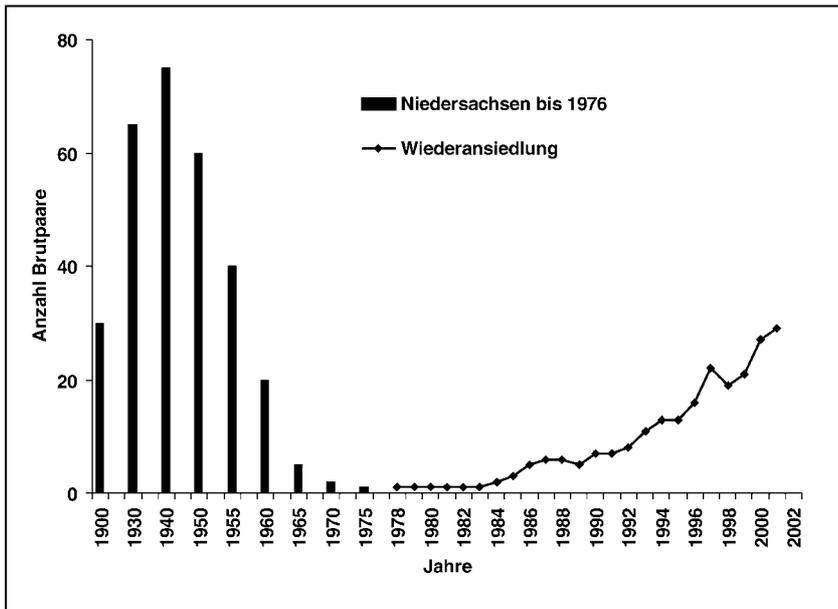


Abb. 28: Wanderfalke *Falco peregrinus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1900–2001, Säulen Erfassungen/Schätzungen vor 1976, Linie Zählungen 1978–2001 (Zang et al. 1989, U. Ahrens briefl., Staatliche Vogelschutzwarte Niedersachsen, briefl.). - Peregrine *Falco peregrinus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1900–2001. Bars are estimated values before 1976, line are counts from 1978–2001.

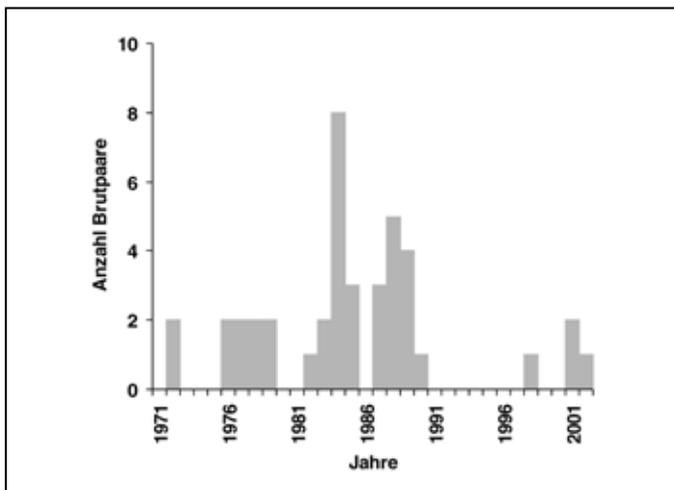


Abb. 29: Bienenfresser *Merops apiaster* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen 1971–2002 (Wendt 1999, briefl.). - Bee-eater *Merops apiaster* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1971–2002.

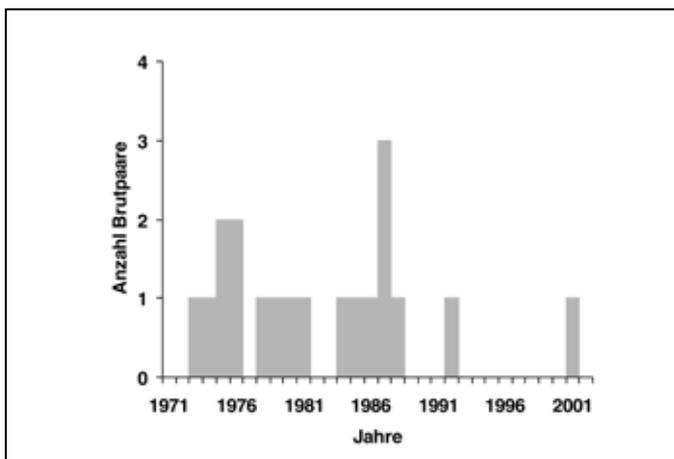


Abb. 30: Ringdrossel *Turdus torquatus* – Zahl der Brutpaare in Niedersachsen (Harz) 1971–2002 (Verf.). - Ring Ouzel *Turdus torquatus* – numbers of breeding pairs in Lower Saxony 1971–2002.

6 Zusammenfassung

In Niedersachsen sind von 1901–2000 17 Brutvogelarten verschwunden, 28 haben sich neu oder wieder angesiedelt, insgesamt gab es 2000 197 regelmäßig brütende Arten. Als Beispiele für die Dynamik und die unterschiedlichen Entwicklungen in den verschiedenen Lebensräumen werden 74 Vogelarten mehr oder weniger kurz vorgestellt. Dabei überwiegen negative Bilanzen bei Niedermooren und Feuchtgrünland, Hochmooren, Bächen und Flüssen, Heiden und Ackergebieten, positive bei Stillgewässern, Küste, Wäldern und Siedlungen. Von den negativen Entwicklungen sind vor allem Limikolen, Hühnervögel und Langstreckenzieher betroffen, von den positiven Enten, Möwen und Standvögel (einschließlich der Kurzstreckenzieher).

Summary

Changes of breeding bird populations in Lower Saxony, Germany, in the 20th century.

In the 20th century in Lower Saxony 17 breeding bird species are disappeared, 28 have new or re-settled, all together there are 197 regular breeding bird species in 2000. 74 of them are presented shortly as examples for dynamics and different developments in different living spaces. Negative balances have overweight in marshes, wet meadows, bogs, brooks and rivers, heaths and arable land, positive balances on the coast, in still waters, woods and urban sites. Negative developments concerne Waders, Grouse, and long-distance migrants especially, positive developments Ducks, Gulls and residents (incl. short-distance migrants).

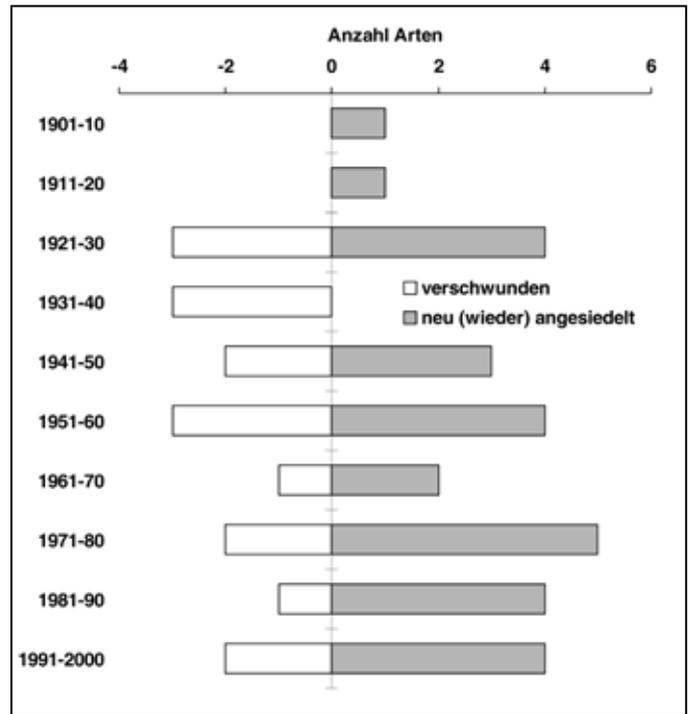


Abb. 31: Zahl der je Jahrzehnt verschwundenen und neu angesiedelten Brutvogelarten 1901–2000 in Niedersachsen (ohne Neozoen).
– Numbers of disappeared and new or re-settled breeding bird species 1901–2000 in Lower Saxony (without neozoens).

Tab. 1: Ausnahmsweise oder wenige Male brütende Vogelarten in Niedersachsen 1901–2000 (Vermehrungsgäste). - Occasionally breeding species in Lower Saxony 1901–2000.

Jahr	Art	Quelle
1911	Purpureiher	<i>Reichling</i> 1932
1927	Zwergsumpfhuhn	<i>Schlotter</i> 1928
1936	Weißflügelseeschwalbe	<i>Falter</i> 1936
1948	Dünnschnabel-Tannenhäher	<i>Berndt & Severit</i> 1958
1952	Steppenweihe	<i>Goethe & Ringleben</i> 1953
1958	Stelzenläufer	<i>Rauhe</i> 1958
1961	Zwergsumpfhuhn	<i>Becker</i> 1983
1963	Zitronengirlitz	<i>Ringleben</i> 1974
1963	Rotdrossel	<i>Köhler & Schnebel</i> 1972
1965	Stelzenläufer	<i>Focke & Knocke</i> 1966; <i>Wittenberg</i> 1965
1966	Schwarzflügel-Brachschwalbe	<i>Becker & Kollibay</i> 1976
1967	Rotdrossel	<i>Berndt & Rahne</i> 1968
1968	Bergfink	<i>Blaszyk</i> 1969
1969	Dünnschnabel-Tannenhäher	<i>Ringleben</i> 1974
1970	Rotdrossel	<i>Alpers & Ramachers</i> 1973
1971	Rotdrossel	<i>Ringleben</i> 1974
1971	Bergfink	<i>Schoennagel</i> 1972, <i>Erdmann</i> 1972
1975	Seidensänger	<i>Becker</i> 1975
1978	Halsbandschnäpper	<i>Scherner</i> 1980
1983	Zwergsumpfhuhn	<i>Becker</i> 1983
1983	Zitronengirlitz	<i>Becker & Folger</i> 1984
1984	Rotdrossel	<i>Becker</i> u.a. 1986
1986	Stelzenläufer	<i>A. Keßler</i> briefl.
1988	Raufußbussard	<i>Hofmann</i> 1989
1994	Stelzenläufer	<i>Rettig</i> 1994
1997	Saatgans	<i>Gerdes</i> 1997
2000	Stelzenläufer	<i>M. Trobitz</i>
2000	Rosenseeschwalbe	<i>Ludwigs & Stöber</i> 2001

Tab. 2: Änderung der Artenzahl bei den Brutvögeln 1901–2000 (ohne Neozoen).
- Changes in species numbers by decennia 1901–2000 (without neozoens).

	verschwunden	neugesiedelt
Zeitraum		
1901-20	0	2
1921-40	6	4
1941-60	5	7
1961-80	3	7
1981-2000	3	8
Zehnjahresmittel		
1901-2000	1,7	2,8
Zahl der Brutvogelarten	1901 188	2000 197

Tab. 3: Änderung der Artenzahl bei den Brutvögeln 1901–2000 (ohne Neozoen) nach Artengruppen und Landschaften. - Changes in species numbers of breeding birds by species groups and landscapes 1901–2000.

	verschwunden	neu angesiedelt
	n = 17	n = 28
Non-Passeriformes	14 (82 %)	19 (68 %)
Passeriformes	3 (18 %)	9 (32 %)
Limikolen	5 (29 %)	
Hühnervogel	3 (18 %)	
Enten	1 (6 %)	7 (25 %)
Möwen		4 (14 %)
Hochmoor	1 (6 %)	
Niedermoor, Feuchtgrünland	3 (18 %)	
Heiden	6 (35 %)	
Bäche, Flüsse		1 (4 %)
Ackergebiete	1 (6 %)	
Küste		6 (21 %)
Stillgewässer	2 (12 %)	13 (46 %)
Wälder	2 (12 %)	3 (12 %)
Städte, Siedlungen		3 (12 %)
Sonderstandorte	2 (12 %)	2 (8 %)

Tab. 4: Trends 1901–2000 bei allen Brutvögeln nach Artengruppen und Landschaften. - Trends in breeding birds by species groups and landscapes 1901–2000.

Trend	negativ	stabil	positiv
Anteile (%)			
Non-Passeriformes (n = 122)	46 %	16 %	39 %
Passeriformes (n = 91)	36 %	24 %	40 %
Summe (n = 213)	42 %	19 %	39 %
Standvogel (n = 110)			
Standvogel (n = 110)	30 %	24 %	46 %
Zugvogel (n = 103)	54 %	15 %	31 %
Anzahlen			
Hochmoor	4		
Niedermoor, Feuchtgrünland	18	2	
Heide	13	1	
Bäche, Flüsse	2		5
Ackergebiete	10	3	1
Küste	4	2	13
Stillgewässer	15	3	24
Wälder	12	25	30
Siedlungen	7	5	8
Sonderstandorte	4		3

7 Literatur

- Alpers, R. & P. Ramachers (1973): Avifaunistischer Jahresbericht 1987–1989 für den Kreis Uelzen. Jber. Uelzener Arbeitskr. Avifaun.4: 11-48.
- Becker, P. (1975): Erster Brutnachweis des Seidensängers, *Cettia cetti* (Temm.), für Deutschland. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 7: 73-76.
- Becker, P. (1983): Zum Brutvorkommen des Zwergsumpfhuhns (*Porzana pusilla*) in Niedersachsen. Beitr. Naturk. Niedersachs. 36: 193-203.
- Becker, P. & J. Folger (1984): Avifaunistischer Jahresbericht 1982. Mitt. orn. Ver. Hildesheim 8: 63-130.
- Becker, P., J. Folger & H. Kirschner (1986): Avifaunistischer Jahresbericht 1984. Mitt. orn. Ver. Hildesheim 9: 67-149.
- Becker, P. & A. Hill (1977): Der Mittelsäger (*Mergus serrator*) als Brutvogel in Südniedersachsen. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 9: 33-37.
- Becker, P. & F.-J. Kollibay (1976): Erster Brutnachweis der Schwarzflügel-Brachschwalbe (*Glareola nordmanni* Fischer) für Deutschland. Beitr. Naturk. Niedersachs. 29: 14-18.
- Berndt, R. & U. Rahne (1968): Brutvorkommen der Rotdrossel *Turdus iliacus* im niedersächsischen Drömling. Vogelwelt 89: 215-220.
- Berndt, R. & H. Severit (1958): Brut eines Invasionspaares des Tannenhähers (*Nucifraga caryocatactes*) 1948 in Schöppenstedt, Kreis Wolfenbüttel. J. Orn. 99: 218.
- Blaszyk, P. (1969): Erfolgreiche Brut des Bergfinken (*Fringilla montifringilla*) auf Wangerooge. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 1: 81-82.
- Brandt, T. (1999): Bruchwasserläufer (*Tringa glareola*) - Brutverdacht im Toten Moor bei Neustadt am Rbge. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 31: 119-122.
- Brandt, T. (2003): Verbreitung, Bestand und Habitatwahl des Uhus (*Bubo bubo*) in Niedersachsen: Ergebnisse einer landesweiten Erfassung 2002. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 35: 39-54.
- Erdmann, E. (1972): Erstnachweis einer Bergfinkenbrut (*Fringilla montifringilla*) auf dem niedersächsischen Festland. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 4: 13-14.
- Falter, A. (1936): Brutvorkommen der Weißflügelseeschwalbe (*Chlidonias leucoptera*) in Nordwestdeutschland. Orn. Mber. 44: 175.
- Focke, E. & M. Knocke (1966): Stelzenläufer (*Himantopus himantopus*) brütet bei Bremen. J. Orn. 107: 232-233.
- Gerdes, K. (1997): Brutnachweis der Saatgans (*Anser fabalis*) an der Ems. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 29: 186.
- Glutz v. Blotzheim, U. N. (2002): Zur Situation der mitteleuropäischen Vogelwelt. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 34: 113-128.
- Goethe, F., H. Heckenroth & H. Schumann (1978): Die Vögel Niedersachsens, Seetaucher - Flamingos. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. B 2.1.
- Goethe, F., H. Heckenroth & H. Schumann (1985): Die Vögel Niedersachsens, Entenvögel. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. B 2.2.
- Goethe, F. & H. Ringleben (1953): Steppeweihe (*Circus macrourus*) brütet 1952 auf der Nordseeinsel Norderney. J. Orn. 94: 347.
- Grützmann, J., V. Moritz, P. Südbeck & D. Wendt (2002): Ortolan (*Emberiza hortulana*) und Grauammer (*Miliaria calandra*) in Niedersachsen: Brutvorkommen, Lebensräume, Rückgang und Schutz. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 34: 69-90.
- Heckenroth, H. (1985): Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1980. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 14.
- Heckenroth, H. & V. Laske (1997): Atlas der Brutvögel Niedersachsens 1981–1995 und des Landes Bremen. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. 37.
- Hellmann, M., E. Günther & B. Nicolai (1997): Bestandsentwicklung, Phänologie und Nahrungsverhalten der Ringdrossel *Turdus torquatus* am Brocken von 1990 bis 1997. Orn. Jber. Mus. Heineanum 15: 1-20.
- Hofmann, B. (1989): Brutversuch des Rauhfußbussards *Buteo lagopus* auf Borkum. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 21: 64-66.
- Knolle, F., P. Kunze & H. Zang (1973): Die Alpenringdrossel (*Turdus torquatus alpestris*) Brutvogel im Harz. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 5: 65-76.
- Köhler, K.-H. & G. Schnebel (1972): Aus der Vogelwelt der Lüneburger Heide. Uelzen.
- Kooiker, G. & C. V. Buckow (1999): Die Elster. Wiebelsheim.
- Ludwigs, J.-D. & N. Stöber (2001): Eine Mischbrut zwischen Rosen- *Sterna dougalli* und Flusseeeschwalbe *S. hirundo* in Deutschland 1995/96. Vogelwelt 121: 189-206.
- Niebuhr, O. & K. Greve (1957): Über Einwanderung und gegenwärtige Verbreitung der Wacholderdrossel in Niedersachsen nördlich des Harzes unter besonderer Berücksichtigung der östlichen Landesteile. Beitr. Naturk. Niedersachs. 10: 4-10, 36-42.
- Petersen, B. (1956): Zum Brutvorkommen des Seggenrohrsängers, *Acrocephalus paludicola* (Vieillot), in Nordwestdeutschland. J. Orn. 97: 249-257.
- Rauhe, H. (1958): Erstmaliger Brutnachweis des Stelzenläufers (*Himantopus himantopus*) in Niedersachsen. Orn. Mitt. 10: 208-212.
- Reichling, H. (1932): Beiträge zur Ornithologie Westfalens und des Emslandes. Abh. Prov.-Mus. Naturk. Münster/Westf. 3: 307-362.
- Rettig, K. (1994): Neues aus der Avifauna Ostfrieslands. Beitr. Vogel- u. Insektenwelt Ostfriesl. 74: 2-7.
- Ringleben, H. (1974): Über unbeständige Brutvorstöße nach Niedersachsen und Ansiedlungen gebietsfremder Vögel in diesem Lande, I. Teil: Passeriformes. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 6: 85-96.
- Ristig, U., H. Mannes & H. Zang (1998): Vom Uhu *Bubo bubo* in SE-Niedersachsen - Erfahrungen in einer durch Freilassungen entstandenen Population. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 30: 91-100.
- Scherner, E. R. (1980): Erster Nachweis einer Ansiedlung des Halsbandschnäppers (*Ficedula albicollis*) in Niedersachsen. Beitr. Vogelk. 26: 367-368.
- Schlotter, H. (1928): *Porzana pusilla intermedia* Brutvogel im Bourtang Moor (Ems). Beitr. Fortpfl. Vögel 4: 24.
- Schoennagel, E. (1972): Die Vogelwelt der Nordseeinsel Borkum im Lichte säkularer Bestandsveränderungen. Orn. Mitt. 24: 135-152.
- Wendt, D. (1999): Der Bienenfresser *Merops apiaster* in Niedersachsen. Brutvorkommen und Bruterfolge

- 1972–1998. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 31: 45-50.
- Wittenberg, J. (1965): Brut des Stelzenläufers (*Himantopus himantopus*) bei Braunschweig. Vogelwelt 86: 123-124.
- Zang, H. (1991): Bruthabitate der Lachmöwe *Larus ridibundus* 1920–1990 in Niedersachsen. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 23: 99-103.
- Zang, H. (1997): Der Brutbestand von Rabenkrähe *Corvus c. corone* und Elster *Pica pica* 1996 in sechs Städten Niedersachsens. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 29: 135-139.
- Zang, H. (2002): Verbreitung und Bestand des Sperlingskauzes *Glaucidium passerinum* in Niedersachsen, Ergebnisse einer landesweiten Kartierung 2001/2002 - mit einigen grundsätzlichen Bemerkungen zur Populationsdynamik, DDT-Kontamination, Herkunft und Bestandsentwicklung in Deutschland. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 34: 173 - 192.
- Zang, H., G. Großkopf & H. Heckenroth (1995): Die Vögel Niedersachsens, Austernfischer bis Schnepfen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. B 2.5.
- Zang, H., G. Großkopf & H. Heckenroth (1991): Die Vögel Niedersachsens, Raubmöwen bis Alken. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. B 2.6.
- Zang, H. & H. Heckenroth (2001): Die Vögel Niedersachsens, Lerchen bis Braunellen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. B 2.8.
- Zang, H. & P. Kunze (1996): Die Brutvorkommen des Mittelsägers *Mergus serrator* an der Oker im nördlichen Harzvorland (Niedersachsen). Orn. Jber. Mus. Heineanum 14: 1-9.
- Zang, H. & P. Südbeck (2000): Zur Situation der Haubenlerche *Galerida cristata* in Niedersachsen. Vogelwelt 121: 173-181.

Anschrift des Autors:

Herwig Zang
 Oberer Triftweg 31A
 38640 Goslar
 Herwig.Zang@t-online.de

Erstveröffentlichung in „Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen“ 35 (2003), 1-18. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Niedersächsischen Ornithologen-Vereinigung (NOV)

Was erwartet die wissenschaftliche Biologie vom Naturschutz?

von Franz Bairlein

1 Vorbemerkung

Wissenschaftliche Biologie im Folgenden beschränkt sich auf die Disziplinen, die sich mit Organismen in ihrer natürlichen Umwelt und mit ihren Anpassungsmechanismen beschäftigen. Die Erwartungen an den Naturschutz richten sich an diejenigen, die Naturschutz finanzieren und „Naturschutz machen“. Die folgenden Ausführungen sind zudem nur einige subjektive Anmerkungen und Anregungen zu einem besseren Miteinander von Forschung und Naturschutz, eine umfassende Analyse dieses Beziehungsgefüges war nicht beabsichtigt. Schließlich beschränken sich die wenigen ausgewählten Fallstudien auf die Vogelwelt, nicht zuletzt, weil Vögel in der naturschutzfachlichen Praxis vielfach eine ganz besondere Rolle spielen.

2 Einleitung

Unstrittig ist, dass derzeitiger Naturschutz auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen der Biologie beruht und dass auch zukünftiger Naturschutz nicht ohne diese Grundlagen auskommt. Letzteres in all seinen Konsequenzen anzuerkennen, fällt aber vielen heute schwer, in einer Zeit knapper Kassen mehr denn je. So gibt es einen nicht unerheblichen Streit darüber, welche Forschung (wissenschaftliche Arbeit) naturschutzrelevant und deshalb für den Naturschutz akzeptabel sei. Im Dialog zwischen „Naturschutz“ und „Forschung“ gibt es nach wie vor Defizite und Konflikte, die auch darauf beruhen, dass dieser Dialog eher randständig geführt wird.

Der Naturschutz darf von der Forschung erwarten, dass sie ihm bei der Lösung aktueller naturschutzfachlicher Probleme hilft. Andererseits wäre es

kurzsichtig, Forschung nur dann zu akzeptieren, wenn sie dem Naturschutz unmittelbar „nutzt“. Naturschutzrelevante Forschung ist mehr als angewandte Naturschutzforschung im engeren Sinn. Naturschutzforschung i. e. S. ergibt sich vielfach aus aktuellen, bereits erkannten Problemkreisen und ist somit meist spezifisch zielorientiert, angewandt (*Plachter* 1991). Vornehmliche Aufgaben dieser Naturschutzforschung sind Inventuren von Schutzgebieten, die kontinuierliche Erfassung der Verbreitung und der Bestandsentwicklung von Arten, die Erforschung der Habitatfunktionen, die Entwicklung biologischer Monitoring-Systeme, die Bereitstellung fachlicher Grundlagen für die Naturschutzpraxis (z. B. Rote Listen), die Entwicklung standardisierter Methoden naturschutzfachlicher Bewertung, die Entwicklung von Methoden der naturschutzfachlichen Zieldefinition und die Entwicklung von Methoden und die Durchführung der Erfolgskontrolle. Naturschutzforschung in diesem Sinn ist damit jedoch nur teilweise geeignet, die grundlegenden Mechanismen und Prinzipien der Lebensumstände von Tier- und Pflanzenarten und von Lebensgemeinschaften zu erarbeiten und diese Erkenntnis für Naturschutzaufgaben bereitzustellen. Naturschutzforschung i. e. S. kann nur ein Teil einer umfassenderen naturschutzrelevanten Forschung sein, die ihre Wurzeln in gleicher Weise in der Grundlagenforschung als „Forschung für Naturschutz“ hat und haben muss.

„Forschung für Naturschutz“ sind alle Ansätze, die die Lebensgewohnheiten, Anpassungen, Toleranz und Flexibilität von Organismen in und an ihre Umwelt analysieren, die die Funktion von Populationen beschreiben und die Zusammenhänge in Lebensgemeinschaften und ganzen Systemen aufklären. Nur

mit einer solchen grundlegenden und somit nicht zwangsläufig vordergründig anwendungsorientierten Analyse werden wir die Mechanismen natürlicher Systeme, ihrer Prozesse und Entwicklungen und ihre Anpassungsfähigkeit und Funktion verstehen, als die einzig vernünftige Basis für naturschutzfachliche Bewertung und naturschutzpraktische Umsetzung. Dieses Miteinander und die positive Rückkopplung zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung zu erkennen und zu pflegen, ist eine gemeinsame Herausforderung.

3 Aufgaben des Naturschutzes

Traditionell sah der Naturschutz seine vornehmliche Aufgabe darin, ausgewählte Tier- und Pflanzenarten oder einzelne, nicht selten recht kleine Standorte zu konservieren.

Zeitgemäßer Naturschutz dagegen verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz. Naturschutz ist damit die Gesamtheit an Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung von Pflanzen und Tieren wildlebender Arten, ihrer Lebensgemeinschaften und ihrer natürlichen Lebensgrundlagen. Neben der unverzichtbaren Bestandssicherung aller Organismen (Artenschutz im engeren Sinn) sind deshalb seine wichtigsten Aufgaben der ganzheitliche Schutz von Ökosystemen, der Schutz abiotischer Ressourcen, der Erhalt biologischer Grundfunktionen und Prozesse und die Mitwirkung bei der Steuerung von Nutzung (*Plachter* 1991).

4 Aufgaben von Forschung für Naturschutz

4.1 Bestandserfassung - Monitoring

Ohne Zweifel ist Grundlage der naturschutzfachlichen Arbeit die Beschreibung der Bestände von Organismen und ihrer Veränderungen. Bestandsveränderungen, negative wie positive, sind Ausdruck des Zustandes von Fauna und Flora. So zeigen viele heimische Vogelarten teilweise gravierende Bestandseinbrüche, andere verschwinden quasi schleichend aus unserer Landschaft und nur vergleichsweise wenige sind in ihren Beständen stabil oder nehmen zu (*Bauer & Berthold* 1996).

Die Folge ist, dass 55,7 % der heutigen Brutvögel Deutschlands in der „Roten Liste“ geführt werden, weil wir Sorge um ihre Bestände haben müssen; 21 % aller Arten gelten sogar als in ihrem Bestand hochgradig gefährdet (Bauer et al. 2002). Nur wenige Arten nehmen zu, und diese werden schon sehr argwöhnisch beäugt und leichtfertig beurteilt bzw. verurteilt, wie beispielsweise Graureiher, Kormoran, Gänsesäger oder Rabenvögel. Seit ihrer ersten Einführung für Vögel im Jahr 1971 sind „Rote Listen“ aus der Naturschutzarbeit und Naturschutzpolitik nicht mehr wegzudenkende Instrumente in der Ausweisung von Schutzgebieten, bei Umweltverträglichkeitsstudien oder in der Eingriffsplanung. Vögel und ihre Bestandsveränderungen sind wichtige Indikatoren für Umweltveränderungen und Umweltbeeinflussungen (Bundesamt für Naturschutz 1996, 1998).

4.2 Ursachenanalyse

„Rote Listen“ bzw. die Darstellung von Bestandsveränderungen allein helfen aber den gefährdeten Arten nicht unmittelbar. Vielmehr gilt es, die Faktoren ausfindig zu machen, die für solche Bestandsveränderungen verantwortlich sind. Ein wichtiges Vorgehen ist dabei, Bestandsveränderungen von Pflanzen und Tieren mit allgemeinen Veränderungen der Lebensumstände, insbesondere Veränderungen der Landschaft, zu vergleichen und daraus bestandsverändernde Faktoren abzuleiten. So besteht wohl kaum ein Zweifel darüber, dass die Trockenlegung vieler Feuchtgebiete und Feuchtwiesen oder die Intensivierung der landschaftlichen Nutzung allein schon durch den Verlust an Lebensräumen zu Bestandsrückgängen bei zahlreichen Arten geführt haben. Mit einer solchen Analyse können ohne Zweifel die wichtigsten Faktorenkomplexe identifiziert werden, auf lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene. Die Suche nach den eigentlichen, oftmals artspezifischen Ursachen von Bestandsveränderungen, das Verständnis der populationsdynamischen Zusammenhänge und ihrer Konsequenzen (z. B. hinsichtlich populationsgenetischer „Verinselung“) und die Entwicklung von Konzepten für

einen nachhaltigen Naturschutz (z. B. zur Größe und Verteilung überlebensfähiger Populationen) sind mit Bestandserfassungen und geografischer Assoziation allein jedoch nicht zu erreichen. Hier bedarf es erheblich detaillierterer Einblicke in das populationsdynamische Gefüge von Beständen und der diese beeinflussenden Faktoren.

Ein Beispiel: Viele Wiesenbrüter haben in den letzten Jahrzehnten aufgrund des Verlustes an geeigneten Brutgebieten dramatisch abgenommen. Folglich konzentrieren wir unser Augenmerk auf die letzten noch vorhandenen Flächen mit ansprechenden Beständen und bemühen uns in Arten- bzw. Lebensraum-schutzprogrammen um deren Erhalt und Entwicklung. Vordergründig beurteilen wir so den Bestand und das Gebiet von Population A in Abb. 1 als bedeutsamer als von Population B. Gemessen an der Anzahl an Brutpaaren in beiden Gebieten ist dies auch richtig.

Die Anwesenheit bzw. Häufigkeit einer Art ist jedoch kein hinreichendes Maß für die Qualität des Bestandes und die Qualität des Habitats. Hier kommt es darauf an, den Fortpflanzungserfolg zu berücksichtigen. Eine Population kann sich nämlich nur dann selbst erhalten, wenn der Fortpflanzungserfolg groß genug ist, um die Verluste auszugleichen. In den in Abb. 1 dargestellten Populationen ergab sich, dass der jährliche Bruterfolg in der größeren Population sehr viel niedriger war als in der kleineren und mit durchschnittlich 0,43 Jungen je Brutpaar viel zu niedrig war, um die jährliche Sterblichkeit der Altvögel auszugleichen. Die zahlenmäßig kleinere Population dagegen erreichte mit durchschnittlich 1,12 Junge je Paar eine hinreichende Nachwuchsrate. Gemessen an der für den Erhalt einer Population so entscheidenden Nachwuchsrate dreht sich damit die vorherige Bewertung der beiden Gebiete um. Trotz guter Besiedlung von A reichen die Bedingungen nicht aus, einen ausreichenden Fortpflanzungserfolg sicherzustellen. Damit können solche Gebiete sogar zu regelrechten „ökologischen Fallen“ werden, da sie zwar Vögel zur Ansiedlung veranlassen, ihnen aber keinen hinreichenden Bruterfolg ermöglichen. Längerfristig ergibt sich so eine

erheblich negative Bilanz und ein negativer Sog auf den Gesamtbestand eines größeren Gebietes.

4.3 Integriertes Populationsmonitoring

Natürliche Populationen bestimmen sich durch die Zahl ihrer Mitglieder (z. B. Brutpaare) und ihren Altersaufbau, den Fortpflanzungserfolg und die Sterblichkeitsrate und die Zu- und Abwanderungssituation. Bestände sind nur dann längerfristig stabil und können sich selbst erhalten, wenn genügend Vögel im fortpflanzungsfähigen Alter vorhanden sind und wenn Zugänge (Geburten und Zuwanderer) und Abgänge (Todesfälle und Abwanderer) im Gleichgewicht stehen.

Um Populationen wirksam schützen zu können, ist es deshalb unverzichtbar zu wissen, welche dieser Faktoren betroffen sind und weshalb die Bestände abnehmen. Nur wenn die einzelnen Vorgänge, die Bestandsveränderungen bei Vögeln bedingen, bekannt und verstanden sind, wird es möglich sein, die Umweltfaktoren zu ermitteln, die für beobachtete Bestandsveränderungen verantwortlich sind. Zeitgemäßes Monitoring muss deshalb ein umfassenderes, ein integriertes Monitoring sein, das möglichst alle grundlegenden strukturellen und dynamischen Kennwerte von Populationen berücksichtigt (Bibby et al. 1995, Bairlein et al. 2000; Abb. 2). Monitoring muss auch repräsentativ sein und darf nicht nur in den „besten“ Gebieten durchgeführt werden. Nur dann werden wir den Zustand vor allem unserer Tierwelt wirklich beurteilen können. Monitoringvorhaben müssen weiterhin längerfristig angelegt sein. Natürliche Populationen können kurzfristig schwanken, ohne dass dies „bedrohlich“ ist. Entscheidend ist, wie sich die Verhältnisse längerfristig darstellen. Dies gilt insbesondere für langlebige Arten. Nur wenn ein Monitoring lang genug angelegt ist, wird es gelingen, die anthropogenen Einflüsse von den natürlichen Schwankungen zu trennen und die erforderlichen naturschutzfachlichen Konsequenzen abzuleiten.

Bestandserfassungen sollen möglichst quantitativ sein, nach den heute etablierten Verfahren und von Jahr zu Jahr in gleicher Weise erfolgen. Wie kaum eine

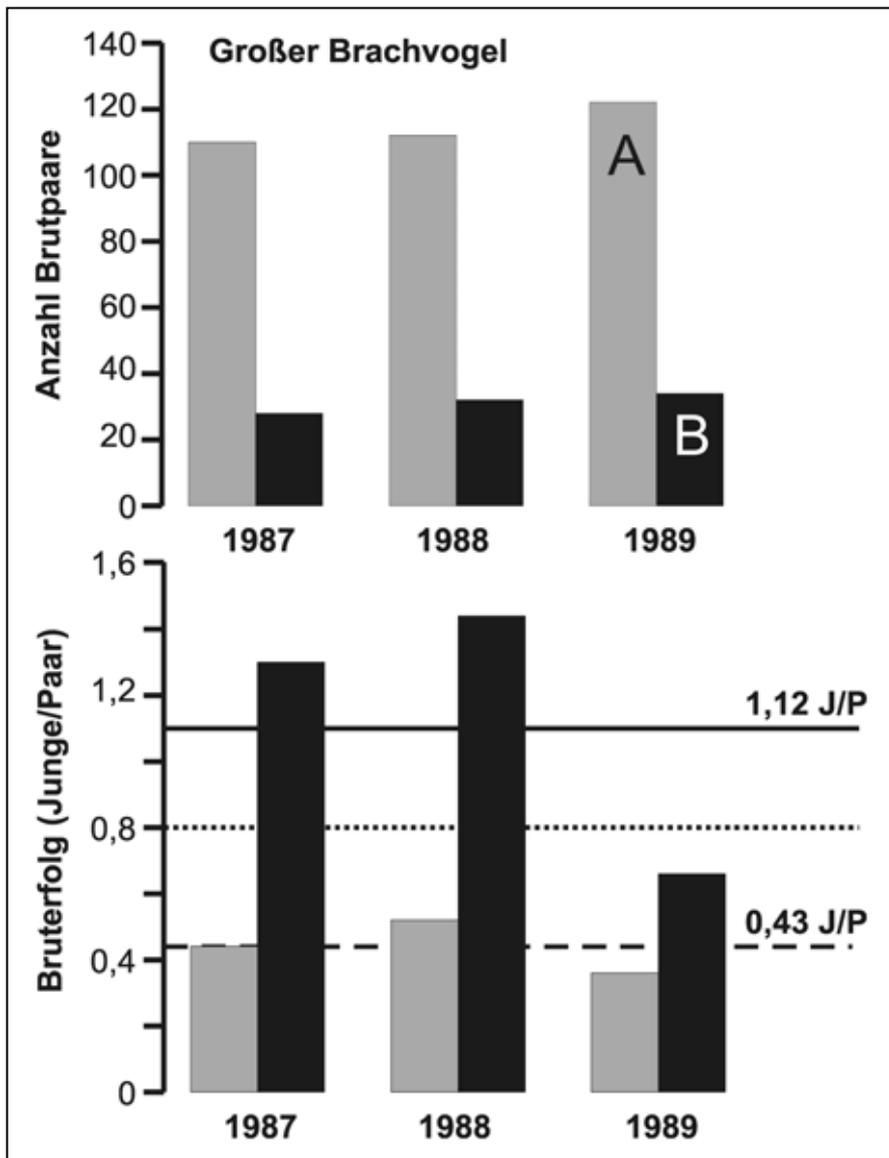


Abb. 1. Brutbestand (oben) und Bruterfolg des Großen Brachvogels in zwei Gebieten Nordbayerns (A, B; nach Daten des Instituts für Vogelkunde, Triesdorf; Ranftl & Dornberger 1990, Bezzel 1995). – Number of breeding pairs (above) and breeding success of Curlew of two sites in Northern Bavaria (A, B; data from Institut für Vogelkunde, Triesdorf; Ranftl & Dornberger 1990, Bezzel 1995).

andere Disziplin lebt die Feldornithologie von der engagierten Mitarbeit vieler ehrenamtlicher Kräfte, die ihre Freizeit einsetzen und unschätzbare Daten liefern (Hötter et al. 2001). Solche Daten sind besonders wertvoll, wenn sie zusammengeführt, verglichen und gemeinsam analysiert werden können. Beste Basis hierfür ist, mit denselben Methoden zu arbeiten. Dies gilt selbstverständlich nicht nur für die Bestandserfassung.

Ein oftmals übersehener Faktor in der Beschreibung von Populationen ist ihre räumliche Verteilung. Moderne Atlas-

Projekte, wie der jüngst veröffentlichte „Schweizer Brutvogelatlas“ (Schmid et al. 1998), können diese Lücke schließen. Über die Analyse der räumlichen Verteilung des Vorkommens lassen sich die Habitatsprüche einer Art identifizieren, aber auch, wie weit entfernt benachbarte Populationen sind. Mehr denn je ist unsere Kulturlandschaft dadurch geprägt, dass Lebensräume zerstückelt und teilweise weit voneinander isoliert sind. Damit können die notwendigen Austauschprozesse von Populationen beeinträchtigt sein.

Viele Vogelarten sind gerade zur Brutzeit außerordentlich ortstreu. Jahr für Jahr können die überlebenden Brutvögel an ihren vorjährigen Brutplatz, teilweise sogar ihr vorjähriges Nest zurückkehren. Dennoch ist für eine langfristig „gesunde“ Population ein Austausch mit Nachbarpopulationen erforderlich, um eine „genetische Verarmung“ zu vermeiden. Natürliche Populationen stehen in einem Genaustausch. In einer südwestdeutschen Population der Mönchsgrasmücke, beispielsweise, sind mehr als 50% der Brutvögel eines Jahres Zuwanderer aus anderen Populationen (Bairlein 1978). Eine einzelne Population ist somit Teil einer übergeordneten Einheit, ist Teil einer sog. Metapopulation (Hanski & Gilpin 1997). Ein solcher „Verbund“ sichert den Fortbestand einer Art in einem größeren geografischen Raum und kann lokale Bestandseinbrüche „puffern“. Zerstückelte Landschaften und isolierte Vorkommen können diese Prozesse empfindlich beeinträchtigen. Noch wissen wir aber gerade über diese Prozesse recht wenig und es besteht erheblicher Forschungsbedarf, besonders in der Kulturlandschaft. Jegliche Maßnahmen, sog. Biotopverbünde herzustellen, benötigen deshalb Information darüber, wo Populationen in welchem Zustand existieren und wie deren Austauschprozesse sind. Andernfalls könnten gut gemeinte Ansätze lediglich „Kosmetik“ sein und ihre wirkliche Funktion nicht erreichen.

Eine zwingende Konsequenz daraus ist, diese Forschung auch in Schutzgebieten zu ermöglichen. Zum Vergleich menschlich beeinflusster Lebensgemeinschaften mit mehr natürlichen Zuständen benötigen wir Natürlichkeit. Diese ist vielfach jedoch nur mehr in Schutzgebieten vorhanden und so können wir „nur in ihnen noch lernen, was Natürlichkeit ist“ (Reise 1993). Folglich ist Forschung in Schutzgebieten für viele Fragen und Belange des Naturschutzes unverzichtbar (Franz 1993) und es ist somit auch Aufgabe von Schutzgebieten, diesen Zielen zu dienen und Forschung zu ermöglichen. Die grundlegenden Mechanismen der Funktion eines natürlichen Ökosystems können in all seinen Belangen vielfach nur mehr in Schutzgebieten analysiert werden. Zugleich garantieren nur Schutz-

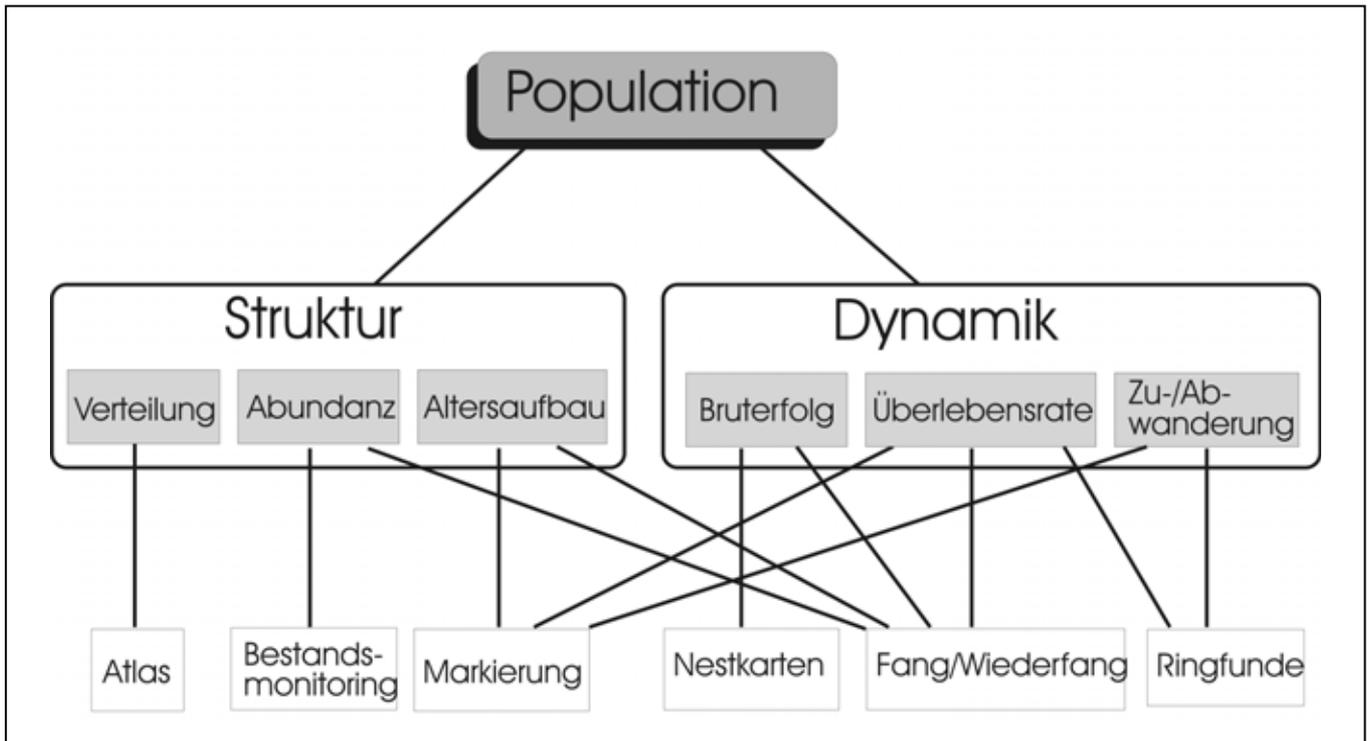


Abb. 2. Elemente eines modernen, integrierten Monitorings. Neben der Bestandszählung kommt gerade der Beringung eine große Bedeutung zu, da nur mit ihr so wichtige Parameter wie die Überlebensrate oder Zu- und Abwanderung erfasst werden können. - Features of an Integrated Population Monitoring Scheme. Besides counting birds ringing plays a crucial role in order to obtain data on survival, immigration and emigration.

gebiete die für solche Untersuchungen notwendige Langzeitkonstanz. Besonders gilt dies für Nationalparke, weil sie meist groß genug sind und vielfach noch natürlich-dynamische Eigenschaften aufweisen. Nur wenn wir diese Prozesse und ihre Funktion verstehen, wird der gewünschte Prozessschutz erreicht und nur dann kann er in die gesamte Fläche transponiert werden (Finck et al. 1998).

Ebenfalls nur wenig in Populationsstudien berücksichtigt ist der Altersaufbau. Besonders wichtig ist dies bei langlebigen Arten. Viele Studien belegen, dass der jährliche Bruterfolg aber auch die jährliche Überlebensrate stark vom Lebensalter abhängig sein können. Bei britischen Sperbern, beispielsweise, nimmt der Bruterfolg zunächst mit dem Alter der Weibchen bis zu 4jährigen Vögeln zu, um anschließend wieder abzunehmen (Newton 1998). Überaltert eine Population, so ist allein schon dadurch ihr jährlicher Gesamtfortpflanzungserfolg erniedrigt. Die Ermittlung des Altersaufbaus erfordert in der Regel die individuelle Markierung, wodurch Fang und Beringung unverzichtbare Methoden in einem zeitgemäßen

integrierten Populationsmonitoring werden. Dies gilt besonders für die Erfassung der Sterblichkeitsverhältnisse und die Bestimmung von Zu- und Abwanderung.

In den meisten Vogelpopulationen sind Produktivität (Bruterfolg) und Überlebensrate die beiden wichtigsten „Stellglieder“. Sie sind, neben der Bestimmung der Populationsgröße durch Zählung oder Schätzung, zudem bei vielen Vogelarten vergleichsweise einfach zu erfassen, da Vögel zur Brutzeit recht ortsgelassen sind. Vollständig quantitative Erfassungen des Bruterfolgs und der Überlebensrate sind aber nur ausnahmsweise und mit großem Aufwand durch direkte Methoden (vollständige Nestersuche, vollständige und individuelle Erfassung der anwesenden Vögel) möglich. Produktivität und Überlebensrate lassen sich aber bei Vögeln vergleichsweise einfach mit indirekten Methoden ermitteln. Von besonderer Bedeutung sind hier Fang und Markierung. Insbesondere bei standardisiertem und konstantem Aufwand für Fang und Beringung über mehrere Jahre können verlässliche Daten zu Bestandsveränderungen (Änderungen der

Anzahl gefangener Vögel zwischen aufeinanderfolgenden Jahren), Produktivität (Verhältnis Jung- zu Altvögeln bei spät in der Brutsaison gefangenen Vögeln) und Überlebensrate (Wiederfänge von beringten Vögeln in aufeinanderfolgenden Jahren) gewonnen werden, wodurch eine wesentlich genauere Identifizierung bestandsverändernder Faktoren möglich wird (Bibby et al. 1995, Bairlein et al. 2000).

Die jährliche Fortpflanzungsrate ist ein äußerst wichtiges Merkmal in der Beschreibung der Qualität eines Habitats. Sie unterliegt jährlichen Schwankungen, kann von Gebiet zu Gebiet verschieden sein oder kann anhaltend zu niedrig sein, um den Selbsterhalt einer Population zu gewährleisten. Bevor der Weißstorchbestand Baden-Württembergs Anfang der 1960er Jahre einbrach, waren die Fortpflanzungsdaten ausreichend, den Bestand zu sichern. In der Abnahmephase war dies jedoch nicht mehr der Fall. Der Anteil erfolglos brütender Paare nahm zu, die durchschnittliche jährliche Jungenzahl je Paar nahm ab und das Alter der Eltern bei der ersten Brut erhöhte

sich. Gleichzeitig verschlechterten sich die jährlichen Überlebenschancen. All diese Veränderungen zusammen erklären in einem Populationsmodell exakt die beobachtete Abnahme. Sie waren es also, die den Bestandseinbruch ausmachten (Bairlein & Zink 1979). Auf der Suche nach den dafür ursächlichen Umweltfaktoren stellte sich nicht nur heraus, dass die landschaftlichen Veränderungen im Brutgebiet, insbesondere die Trockenlegung und intensive landwirtschaftliche Nutzung von feuchten Niederungsgebieten und damit der Verlust an Nahrungsraum für die Weißstörche eine ganz wichtige Rolle spielten. Es zeigte sich aber auch, dass entscheidende Ursachen auch fern der Brutheimat, in den Durchzugsgebieten und im Überwinterungsgebiet wirken. So sind die jährliche Überlebensrate, aber auch der jährliche Bruterfolg nach Rückkehr aus den Wintergebieten von den Bedingungen im fernen Winterquartier abhängig (Bairlein 1993). Ähnliche Zusammenhänge finden wir bei einer Reihe anderer Arten, wie dem Purpurreiher, der Dorngrasmücke oder dem Schilfrohrsänger oder bei arktischen Gänsen (Ebbinge 1989). Damit wird deutlich, dass ein wirksamer Schutz wandernder Tierarten nicht allein durch Maßnahmen im Fortpflanzungsgebiet zu erreichen ist. Folglich muss anerkannt werden, dass konsequente Forschung für Naturschutz das gesamte Jahresleben einer Art umfassen muss und es deshalb unverzichtbar ist, auch außerhalb regionaler und nationaler Grenzen zu denken und zu handeln (Bairlein 1994).

5 Mehr Mut zum Miteinander

Forschung für Naturschutz ist ohne Zweifel die Synthese aus „Grundlagenforschung“ und „Anwendungsforschung“. Dies anzuerkennen und konsequent zu nutzen und daraus Synergien zu entwickeln, sollte gemeinsames prioritäres Ziel von wissenschaftlicher Biologie und Naturschutz sein. Letztlich muss aber Forschung für Naturschutz auch noch darüber hinausgehen. Forschung für Naturschutz bedarf nicht nur der Integration biologischer und geowissenschaftlicher Belange, sie braucht gerade auch einen geistes- und gesellschaftswissenschaftli-

chen Ansatz und muss Aspekte aus den Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften berücksichtigen (Schreiner 1994, *Beirat für Naturschutz und Landschaftspflege beim BMU* 1995, Sutherland 1998). Denn nur dann wird es gelingen, dass Naturschutz in der Gesellschaft auf breiter Basis akzeptiert wird und damit erst wirklich erfolgreich sein kann. Hierzu braucht es ein verstärktes Aufeinanderzugehen aller gesellschaftlichen Gruppen (s. auch Flasbarth 2001) und es braucht die gegenseitige Anerkennung ihrer Aufgaben und Leistungspotenziale. Ansonsten besteht die Gefahr, dass Naturschutz als „ökologischer Nostalgismus“ (Prof. Dr. Heinz Mehlhorn, Vorsitzender der Konferenz biologischer Fachbereiche) verniedlicht oder gar lächerlich gemacht wird und damit langfristig gefährdet ist.

6 Zusammenfassung

Im Dialog zwischen „Naturschutz“ und „Forschung“ gibt es nach wie vor Defizite und Konflikte. Der Naturschutz darf von der Forschung erwarten, dass sie ihm bei der Lösung aktueller naturschutzfachlicher Probleme hilft. Andererseits wäre es kurzsichtig, Forschung nur dann zu akzeptieren, wenn sie dem Naturschutz unmittelbar „nutzt“. Naturschutzrelevante Forschung ist mehr als angewandte Naturschutzforschung im engeren Sinn. Naturschutzforschung i.e.S. kann nur ein Teil einer umfassenderen naturschutzrelevanten Forschung sein, die ihre Wurzeln in gleicher Weise in der Grundlagenforschung als „Forschung für Naturschutz“ hat und haben muss.

„Forschung für Naturschutz“ sind alle Ansätze, die die Lebensgewohnheiten, Anpassungen, Toleranz und Flexibilität von Organismen in und an ihre Umwelt analysieren, die die Funktion von Populationen beschreiben und die Zusammenhänge in Lebensgemeinschaften und ganzen Systemen aufklären. Nur mit einer solchen grundlegenden und somit nicht zwangsläufig vordergründig anwendungsorientierten Analyse werden wir die Mechanismen natürlicher Systeme, ihrer Prozesse und Entwicklungen und ihre Anpassungsfähigkeit und Funktion verstehen, als die einzig vernünftige Basis für naturschutzfachliche

Bewertung und naturschutzpraktische Umsetzung. Gleichzeitig braucht moderne Naturschutzwissenschaft einen geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Ansatz und muss Aspekte aus den Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften berücksichtigen. Dieses Miteinander und die positive Rückkopplung zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung zu erkennen und zu pflegen, ist eine gemeinsame Herausforderung.

Summary - What might basic science expect from conservationists?

There are still deficiencies and conflicts in the relationship between basic science and nature conservation. Conservationists might expect that basic research assists in solving conservation problems. However, it would be short-sighted if one would accept only that part of science which has direct practical application. Research into nature conservation needs to integrate in a much broader context. Conservation science must include all efforts to understand the life-history of the species of concern, the flexibility of species to respond to human alterations of ecological systems, the functioning of ecological processes on the level of the species, population, community and ecosystem. Understanding of these crucial features of life is the only proper basis for efficient and sustainable nature conservation and management. But conservation science must also consider aspects of seeks to establish a scientific basis for the conservation and management of populations, communities and ecosystems. At the same time conservation science must also include aspects of economical, engineering, human and social sciences. We need to accept that there are many mutual benefits between basic and applied science and we should therefore take these as a joint effort to achieve a much greater acceptance of nature conservation.

7 Literatur

- Bairlein, F. & G. Zink (1979): Der Bestand des Weißstorchs *Ciconia ciconia* in Südwestdeutschland: eine Analyse der Bestandsentwicklung. J. Ornithol. 120: 1-11.
- Bairlein, F. (1978): Über die Biologie einer südwestdeutschen Population der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*). J. Ornithol. 119: 14-51.
- Bairlein, F. (1993): Populationsbiologie von Weißstörchen (*Ciconia ciconia*) aus dem westlichen und östlichen Verbreitungsgebiet. Schriftenr. Umwelt Naturschutz Minden-Lübbecke 2: 7-11.
- Bairlein, F. (1994): Vogelzugforschung: Grundlage für den Schutz wandernder Vögel. Natur & Landschaft 69: 547-553.
- Bairlein, F., H.-G. Bauer & H. Dorsch (2000): Integriertes Monitoring von Singvogelpopulationen. Vogelwelt 121: 217-220.
- Bauer, H.-G. & P. Berthold (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck, K. Witt (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. Ber. Vogelschutz 39: 13-60.
- Beirat für Naturschutz und Landschaftspflege beim BMU (1995): Zur Akzeptanz und Durchsetzbarkeit des Naturschutzes. Natur u. Landschaft 70: 51-61.
- Bezzel, E. (1995): Anthropogene Einflüsse in der Vogelwelt Europas. Natur & Landschaft 70: 391-411.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess & D. A. Hill (1995): Methoden der Feldornithologie. Neumann, Radebeul.
- Bundesamt für Naturschutz (Hrsg., 1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenr. f. Vegetationskunde 28: 1-744.
- Bundesamt für Naturschutz (Hrsg., 1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenr. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 55: 1-434.
- Ebbinge, B. S. (1989): A multifactorial explanation for variation in breeding performance in brent geese *Branta bernicla*. Ibis 131: 196-204.
- Finck, P., M. Klein, U. Riecken & E. Schröder (1998): Schutz und Förderung dynamischer Prozesse in der Landschaft. Schriftr. Landschaftspf. Naturschutz 56: 1-425.
- Flasbarth, J. (2001): Die Bedeutung der Ornithologie in der Naturschutzarbeit. J. Ornithol. 142 Sonderheft 1: 172-181.
- Franz, D. (1993): Ornithologische Forschung in Naturschutzgebieten - ein Konflikt? Ornithologen-Kalender 1993: 169-173.
- Hanski, I. A. & M. E. Gilpin (1997): Metapopulation biology. Academic Press, San Diego.
- Hötker, H., W. Mädlow, C. Marti, H. Meyer, H. Zang & N. Zbinden (2001): Amateure in der Grundlagenforschung: Viele Daten - wenige Veröffentlichungen? J. Ornithol. 142 Sonderheft 1: 129-138.
- Newton, I. (1998): Population limitation in birds. Academic Press, San Diego.
- Plachter, H. (1991): Naturschutz. UTB 1563, G. Fischer, Stuttgart.
- Ranftl, H. & W. Dornberger (1990): Brutbestand und Bruterfolg von Großem Brachvogel, Rotschenkel und Uferschnepfe in Nordbayern 1987-1989. Anz. orn. Ges. Bayern 29: 55-61.
- Reise, K. (1993): Forschung satt im Nationalparkwatt? Wattenmeer International 11: 4-6.
- Schmid, H., R. Luder, B. Naef-Daenzer, R. Graf & N. Zbinden (1998): Schweizer Brutvogelatlas. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Schreiner, J. (1994): Naturschutz als angewandte Wissenschaft. Z. Kulturtechnik und Landentwicklung 35: 281-291.
- Sutherland, W. J. (1998): Conservation science and action. Blackwell, Oxford.

Anschrift des Autors:

Franz Bairlein
Institut für Vogelforschung „Vogelwarte
Helgoland“
An der Vogelwarte 21
D-26386 Wilhelmshaven
franz.bairlein@ifv.terramare.de

Erstveröffentlichung in „Vogelkundliche
Berichte aus Niedersachsen“ 33 (2001),
77-84. Nachdruck mit freundlicher Ge-
nehmigung der Niedersächsischen Orni-
thologen-Vereinigung (NOV).

Prioritäten im Vogelschutz – Ergebnisse des Workshops auf der DO-G-Tagung in Münster am 27. 9. 2002

von Markus Nipkow

Vogelschutz hat viele Gesichter. Seine Akteure diskutieren seit etwa Mitte der 90er Jahre intensiv, wo künftig Handlungsprioritäten für einen effektiveren Schutz der Arten und ihrer Lebensräume liegen sollten, welche Instrumente dafür benötigt oder gestärkt werden müssen, und welche Bedeutung bisherige Ansätze in Zukunft erhalten sollen. Diese grundlegenden Überlegungen setzen eine breite und offene Diskussion unter möglichst vielen Beteiligten voraus, die sich auf dem Gebiet des Arten- und Biotopschutzes mit Blick auf die Vogelwelt engagieren.

Die bevorstehenden Aufgaben erfordern mehr noch als bisher eine enge Zusammenarbeit mit denjenigen, die „Forschung für Naturschutz“ betreiben. Vor diesem Hintergrund beschlossen der Naturschutzbund NABU und die Deutsche Ornithologen-Gesellschaft (DO-G) im Frühjahr 2002, ihre Kooperation zu intensivieren und einen aktuellen Themenschwerpunkt „Prioritäten im Vogelschutz“ in das Programm der DO-G-Jahresversammlung aufzunehmen. Über folgende Beiträge und Diskussionsergebnisse wurde in Schneverdingen zusammenfassend berichtet:

- *Jochen Flasbarth*, Präsident des NABU: Proaktiver Vogelschutz – seine Ziele, Anforderungen und Wege
- *Prof. Dr. Franz Bairlein*, Präsident der DO-G: Vogelschutz – Was kann die Forschung beitragen?
- *Peter Südbeck*, Staatliche Vogelschutzwarte im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie: Neue Prioritäten im Vogelschutz in Niedersachsen – Chancen und Risiken aus der Sicht des staatlichen Vogelschutzes
- *Dr. Norbert Schäffer*, RSPB: Schwerpunktsetzung im Vogelschutz am Beispiel der Royal Society for the Protection of Birds in Großbritannien

Jochen Flasbarth betonte die Dringlichkeit, auf den Wandel und insbesondere das Tempo, in dem sich Vogelbestände und ihre Habitatressourcen verändern und verändert werden, früh- und rechtzeitig Antworten zu finden. In der Vergangenheit habe sich leider oft gezeigt, dass Schutzbemühungen, die erst als Reaktion auf teilweise dramatische Bestandseinbrüche eingeleitet wurden, nicht den nötigen Erfolg erzielen konnten. Das trifft besonders auf diejenigen Vogelarten zu, denen weniger mit gezielten Artenschutzmaßnahmen auf begrenztem Raum (z.B. Horstbewachungen, Schutzzonen) geholfen werden konnte, sondern deren negative Bestandstrends flächendeckend und oftmals schleichend stattgefunden haben bzw. bis heute stattfinden. Als ein typisches Beispiel kann der Haussperling gelten, der nahezu unbemerkt seinen Status als „Allerweltvogel“ eingebüßt hat. Wegen mittlerweile dramatischer Bestandseinbrüche musste die Art nun schon in mehreren Ländern auf die Rote Liste gesetzt werden. Der NABU wählte den Haussperling auch aus diesem Grunde zum Vogel des Jahres 2002.

Als strategische Antwort auf die Frage nach der Prioritätenfindung proklamiert der NABU einen „proaktiven Vogelschutz“,

- als Antwort auf die rasanten Entwicklungen im Wandel von Klima, Landschaften, Habitatressourcen und deren Folgen für die Artbestände,
- als Antwort auf den anhaltenden Mangel an finanziellen und personellen Ressourcen zur Erhaltung der Biodiversität, und
- als Antwort auf den noch immer mangelnden Stellenwert des Vogelschutzes in der öffentlichen Wahrnehmung in Deutschland.

Proaktiver Vogelschutz zielt auch auf die Ermittlung von Handlungsprioritäten. Denn nur mit fachlich abgesicherter Erkenntnis über vordringliche Aufgaben im Natur- und Artenschutz lassen sich Schutzbemühungen so kanalisieren, dass nicht zuletzt auch Fehlinvestitionen der vorhandenen Ressourcen vermieden werden können.

Zu den Kennzeichen eines proaktiven Vogelschutzes zählt:

- Er entwickelt frühzeitig geeignete Konzepte und Maßnahmen, um bevorstehende Aufgaben rechtzeitig, effektiv und den fachlichen Anforderungen entsprechend bewältigen zu können.
- Er orientiert sich vorausschauend an Vorhersage-Modellen.
- Er überprüft kontinuierlich eingeschlagene Wege auf Korrekturbedarf.
- Er ist dadurch frühzeitig und differenziert auf unterschiedliche Entwicklungen (Umweltkonstellationen) vorbereitet.

Proaktiver Vogelschutz benötigt

1. ein „Frühwarnsystem“ auf der Basis eines langfristigen Monitorings. Durch kontinuierliche Informationen über Bestandsveränderungen, Produktivität (Bruterfolg), Altersaufbau und Überlebensrate von Populationen können Bewertungen des Gefährdungsgrades einzelner Vogelarten vorgenommen werden sowie valide Vorhersagemodelle entwickelt werden. Auf dieser Basis sind fachlich begründete, prioritäre Schutzmaßnahmen ermittelbar.
2. ein Netzwerk der Akteure aus Vogelschutz und Vogelforschung. Die Effizienz eines solchen Netzwerkes wird entscheidend davon bestimmt sein, inwieweit es gelingt, die Kompetenzen der Partner bestmöglich zu verbinden und positive Synergien zu nutzen.
3. praktikable Instrumente zur Stärkung der öffentlichen Wahrnehmung.

„Rote Listen“ haben es innerhalb weniger Jahre geschafft, in der Öffentlichkeit ein hohes Maß an Aufmerksamkeit und Akzeptanz für Belange des Artenschutzes zu erzeugen. Doch neben einem letztlich nur sektoralen Instrument des Artenschutzes wie den Roten Listen sind weiterreichen-

de, aggregierende Indices zu entwickeln, mit deren Hilfe Kernaussagen der Ziele eines bundes- oder landesweiten Vogelschutzes untermauert und zur verbesserten öffentlichen Wahrnehmung verdeutlicht werden können. Diesen Weg haben in Großbritannien die Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) in einem breiten Zusammenschluss mit amtlichem und ehrenamtlichem Naturschutz eingeschlagen (s.u.). In Deutschland besteht unter anderem die Chance, im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ähnliche Vogelarten-Indices zu entwickeln. Diese Indices sollen die Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten abbilden. Ihre Auswahl wird anhand der Hauptlebensraumtypen in Deutschland vorgenommen, die diese Arten bestmöglich repräsentieren sollen. Damit entstünde eine Liste derjenigen Arten, deren Bestandstrends prioritär zu verfolgen sein werden, um über den Zustand von Natur und Umwelt kontinuierliche Anhaltspunkte zu erhalten. Diesen Ansatz gilt es gemeinsam weiterzuentwickeln. Insbesondere darf der „Artenkorb“ nicht zu restriktiv gestaltet werden, um lebensraumspezifische Analysen und damit differenziertere Aussagen auch zum politischen Handlungsbedarf zu ermöglichen. Von besonderem Wert werden konkrete, zeitlich datierte Zielmarken für ausgewählte Arten sein, deren Formulierung jedoch erst auf der Basis eines langfristigen Monitorings möglich sein wird.

Franz Bairlein lieferte mit seinem Beitrag zum Münsteraner Themenschwerpunkt „Prioritäten im Vogelschutz“ das Pendant aus Sicht der Forschung. Er betonte die Bedeutung wissenschaftlicher Analysen zur Beurteilung von Bestandsentwicklungen und zur Ursachenfindung. Monitoring-Programmen in Deutschland mangle es in der Vergangenheit (aus unterschiedlichen Gründen) an der Erfassung wichtiger populationsbiologischer Größen wie etwa dem Reproduktionserfolg. Ohne die Bemessung der Produktivität eines Vogelbestandes könne aber die Überlebensfähigkeit einer Population nicht hinreichend beurteilt werden, was falsche Rückschlüsse auf die Bedeutung eines Brutgebietes für die Erhaltung einer Vogelart zur Folge haben kann.

Dies zeige sich beispielsweise am Großen Brachvogel: Gebiete mit (noch) größeren Beständen, jedoch einem geringen Bruterfolg, würden höhere Wertigkeiten lediglich vortäuschen.

Benötigt wird daher ein integriertes Populationsmonitoring, das neben Abundanz und Verteilungen der Bestände auch Daten über den Altersaufbau, den Bruterfolg, Überlebensraten sowie Zu- und Abwanderungen liefere.

Peter Südbeck stellte das derzeitige Konzept zur Prioritätenfindung des Vogelschutzes in Niedersachsen vor. Der methodische Ansatz dieses Konzeptes liegt in einer gleichwertigen Berücksichtigung der beiden zentralen Kriterien (a) Gefährdung einer Vogelart und (b) Verantwortung des Landes gemessen am Verhältnis zum Verbreitungsareal der Art. Diesen Parametern liegen die Bestandstrends der Arten sowie die Populationsanteile in Niedersachsen zugrunde. Für das Verantwortungskriterium gelten mehrere Bezugsgrößen (Gesamtareal, Europa, Deutschland und Niedersachsen), so dass eine abgestufte Gewichtung dieser Bezugsebenen möglich wird. Nach einer Punkteskalierung und anschließender Schnittmengenbildung unter den beiden Kriterien Gefährdung und Verantwortung ergibt sich eine Auswahl derjenigen Arten, für die in Niedersachsen die höchste Schutzpriorität gelten soll.

Für die Prioritätensetzung resultiert daraus:

1. Arten mit sehr hoher Verantwortung und gleichzeitig negativem Trend sind im Vogelschutz prioritär zu bearbeiten.
2. Arten mit stark negativem Trend und gleichzeitig überdurchschnittlich hoher Verantwortung sind im Vogelschutz prioritär zu bearbeiten.

Die vorrangig zu schützenden Vogelarten werden nach Hauptlebensraumtypen gruppiert, um so habitatbezogene Schutzkonzepte und -maßnahmen konzipieren zu können. Erste Umsetzungen erfolgen in Niedersachsen in den Lebensräumen Feuchtgrünland (Zielart z.B. Uferschnepfe), Röhrich (Zielart z.B. Rohrdommel) und trockene Ackerflächen der sandigen Geest (Zielart z.B. Ortolan).

Norbert Schäffer verdeutlichte in seinem Münsteraner Vortrag die Arbeitsschwerpunkte der Royal Society for the Protection of Birds (RSPB), und wie diese Schwerpunkte identifiziert und umgesetzt werden. Das Thema Vogelschutz genießt in Großbritannien mehr Unterstützung als in irgend einem anderen Land der Erde. Dies schlägt sich beispielsweise in der Größe von Natur- und Vogelschutzverbänden nieder. Mit einem Stab von etwa 1.200 Mitarbeitern, über einer Million Mitgliedern und einem Jahreshaushalt von 70-80 Millionen Euro ist die RSPB der größte Natur- und Vogelschutzverband Europas. Aber auch ein Verband dieser Größe kann nicht die gesamte Bandbreite von Natur- und Vogelschutzthemen gleichzeitig intensiv bearbeiten. Schwerpunkte müssen gesetzt werden für einen erfolgversprechenden Einsatz von begrenzten Ressourcen. Die Beschränkung auf Kernthemen ist darüber hinaus für die eigene Glaubwürdigkeit wichtig.

Während wissenschaftliche Grundlagen die fachliche Absicherung gewährleisten, sind es zumeist nichtbiologische Kriterien, die die Schwerpunktthemen der Verbandsarbeit fokussieren und gewichten. Zu diesen zählen u.a.

- finanzielle und personelle Ressourcen
- gesetzliche Grundlagen
- Eignung bestimmter Arten als „Flaggschiff-Arten“
- Erfolgsaussichten der Schutzbemühungen
- historisch oder kulturell gewachsene Präferenzen
- Möglichkeiten zur Arbeitsteilung mit anderen Organisationen (z.B. Großtrappenschutz)

Zu den wichtigsten Instrumenten für die Umsetzung der gesteckten Schutz- und Erhaltungsziele zählt der regelmäßig erhobene Quality of Life Indicator, dessen Erkenntnisse in jährlichen Berichten (The state of the UK's birds) der Öffentlichkeit präsentiert werden. In ihnen werden die Ziele kontinuierlich fortgeschrieben, das bisher Erreichte evaluiert und Forderungen definiert, deren Umsetzung Vorrang haben sollen.

In der anschließenden Diskussion der Beiträge zeichnete sich das folgende Bild ab:

Prioritäten für den Vogelschutz zu entwickeln, stößt in Deutschland auf teilweise größere Schwierigkeiten als in anderen Ländern, da Rahmenbedingungen wie allen voran die föderalen Strukturen ein bundesweit etabliertes Monitoring seit Jahren erschweren bzw. verhindern. Eine zentrale Zusammenführung, Pflege und Bereitstellung von Fachinformationen über den Zustand und Entwicklungstendenzen der biologischen Vielfalt muss jedoch als eine der Grundvoraussetzungen gelten, um Handlungsprioritäten ermitteln zu können. Trotz der Schwierigkeiten und anhaltender Defizite bilden jedoch die bestehenden Programme, insbesondere die zum Vogelmonitoring, eine exzellente Plattform, die auch für die künftige Arbeit genutzt werden sollte. Die vorhandenen Programme

zur Datenerhebung und -bereitstellung müssen daher künftig gestärkt, ausgebaut und zusammengeführt werden. Die Diskussion um geeignete Konzepte zur Ermittlung prioritärer Vogelarten für den Arten- und Biotopschutz ist vor diesem Hintergrund von zunehmender Bedeutung.

Auf Länderebene findet (wie z.B. in Niedersachsen) oft schon länger eine gute Zusammenarbeit zwischen amtlichem und ehrenamtlichem Naturschutz statt. Diese Koalitionen sind besonders in Bezug auf Monitoringaufgaben auch bundesweit auszubauen.

Der Bedarf einer Forschung für Naturschutz (Vogelschutz) ist unvermindert hoch. Um eine erfolgreiche Umsetzung fachlicher Erkenntnisse zu erzielen, ist eine umsetzungsorientierte Aufar-

beitung wissenschaftlicher Ergebnisse unentbehrlich. Auch auf diesem Sektor sind Allianzen weiterzuentwickeln und Aktivitäten zu fördern.

Ein proaktiver Vogelschutz soll Voraussetzungen und Wege schaffen, nicht nur in Fragen der Umsetzung vorzeitig agieren zu können, sondern auch den notwendigen politischen Druck aufzubauen.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Markus Nipkow
Naturschutzbund Deutschland e.V.
53223 Bonn
E-Mail: markus.nipkow@NABU.de

Schutz der Großtrappe in Brandenburg – rückwärts gewandt oder zukunftsweisend?

von Torsten Langgemach

1 Einleitung

Es gibt Vogelarten, die man unter bestimmten Grundvoraussetzungen relativ einfach „managen“ kann. So lässt sich der beeindruckende Bestandsanstieg beim Fischadler zu einem großen Teil durch den Einsatz von Kunsthorsten erklären: stabile Horstunterlagen ersparen dem Brutpaar Zeit für den Horstbau, sichern den Bruterfolg selbst bei Erstbrütern, tragen zu Neuansiedlungen bei und können zur Lenkung von Paaren weg von gestörten Bereichen genutzt werden. Mit einer einmaligen Aktion lässt sich eine langanhaltende Wirkung erzielen.

Andere Vogelspezies erfordern überaus komplexe, aufwändige und großflächige Schutzansätze. Vor allem auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ist dieser Schutz unter immer wieder wechselnden Rahmenbedingungen alljährlich aufs neue zu organisieren und erfordert langfristige Kontinuität. Zu den anspruchsvollsten dieser Arten zählt die Großtrappe.

Angesichts der hohen Schutzaufwendungen für die letzten Trappen in Deutschland wird in der Öffentlichkeit immer wieder gefragt: „Sollte man sie nicht besser aussterben lassen?“ Darüber lässt sich aus anthropozentrischer (z. B. finanzieller und moralischer) Sicht lange streiten – aus dem rechtlichen Blickwinkel gibt es hier keinen Ermessensspielraum: internationale Konventionen und nationales Naturschutzrecht fordern den Schutz bestandsbedrohter Vogelarten ohne Ausnahme- oder Abwägungstatbestände. So geht schon aus Artikel 1 (1) der EU-Vogelschutzrichtlinie hervor, dass diese die „Erhaltung sämtlicher wildlebender Vogelarten“ in Europa betrifft. „Auf die in Anhang I aufgeführten Arten (damit auch die Großtrappe) sind besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich

ihrer Lebensräume anzuwenden, um ihr Überleben und ihre Vermehrung in ihrem Verbreitungsgebiet sicherzustellen“ (Artikel 4). Die Bonner Konvention fordert in ihrem Artikel IV die Vertragspartner auf, „Maßnahmen im Hinblick auf den Abschluss von Abkommen über eine Population ... wildlebender Tiere (des Anhang II) zu ergreifen, sofern Individuen hiervon periodisch ... nationale Zuständigkeitsgrenzen überqueren“. Speziell für die mitteleuropäische Population der Großtrappe wurde auf der Basis dieses Artikels ein „Memorandum of Understanding ... the Middle-European Population of the Great Bustard“ erarbeitet, das als internationales Abkommen den länderübergreifenden Schutz der Art verbessern soll. Im September 2002 wurde es von Deutschland unterzeichnet.

2 Bestandssituation

Die gegenwärtigen Anstrengungen betreffen einen Bestand, der nur noch 2 % der früheren Population in Brandenburg ausmacht, auf ganz Deutschland bezogen sogar noch weniger: während 1939 allein in Brandenburg etwa 3500 Großtrappen ermittelt wurden, liegt die Zahl heute bei etwa 75. Vergleichbar ist die Situation auf die Fläche bezogen: die letzten drei Schutzgebiete, in denen ein reproduzierender Bestand existiert, machen ebenfalls nur etwa 2 % der früher in Deutschland besiedelten Fläche aus. Über große Teile Mitteleuropas hinaus kam die Art sogar in England und Schweden vor.

Gleichwohl gibt es Hoffnung, denn seit 1997 ist erstmalig wieder ein leichter Bestandsanstieg in Deutschland zu verzeichnen (Abb. 1). Dieser ist allein auf intensive Schutzmaßnahmen in den

Schutzgebieten zurückzuführen – in allen anderen Gebieten ist die Art weitgehend verschwunden.

3 Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen

Die aktuellen Schutzansätze im Haveländischen Luch, in den Belziger Landschaftswiesen (beides Brandenburg) und im Fiener Bruch (Sachsen-Anhalt) lassen sich vier Kategorien zuordnen:

- Lebensraumgestaltung,
- Störungsminimierung,
- „Prädationsmanagement“ und
- Auswilderung von Jungtrappen

Diese Arbeitsschwerpunkte fassen eine Vielzahl von Tätigkeiten zusammen, unter denen allein die Kooperation mit den landwirtschaftlichen Betrieben auf vertraglicher Basis enorm arbeitsaufwändig ist. Neben dem Vertragsnaturschutz und dem Kulturlandschaftsprogramm sind weitere Instrumente in das Schutzkonzept einbezogen: die unterschiedlichen Ebenen der Landschaftsplanung, die Ausweisung von Schutzgebieten, der Erwerb von Flächeneigentum, agrarstrukturelle Entwicklungsplanungen, die dazu beitragen sollen, die zwangsläufig auftretenden Probleme zwischen Naturschutz und Landwirtschaft zu harmonisieren, und vieles mehr. Die Gesamtheit der Maßnahmen kommt jedoch nicht nur den Großtrappen, sondern einer Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten zugute, was über das projektbegleitende Monitoring auch gut dokumentiert ist: mit der Zunahme der pflanzlichen Artenvielfalt hat sich der Struktureichtum der Vegetation erhöht und parallel dazu die Menge und Artenvielfalt der Arthropoden, die über ihren Eigenwert hinaus als Nahrungsbasis für die Großtrappenküken fungieren. Mindestens 15 Vogelarten, die in der Zeit der landwirtschaftlichen Intensivproduktion verschwunden waren, sind zurückgekehrt.

Begleitend zu den praktischen Schutzbemühungen fanden und finden wissenschaftliche Arbeiten statt, die theoretische Grundlagen für den Schutz liefern und dazu beitragen, die laufenden Maßnahmen zu optimieren. Populationsgenetische Untersuchungen mit Unterstützung des Institutes für Zoo- und Wild-

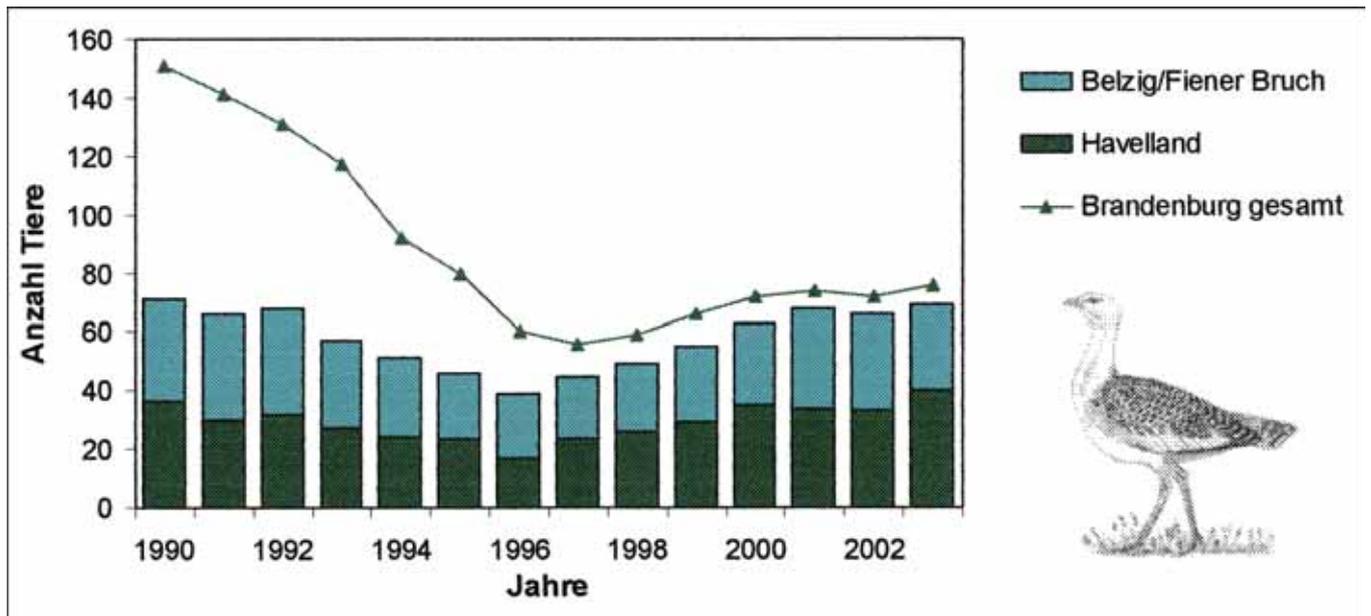


Abb. 1: Bestandsentwicklung der Großtrappe (*Otis tarda*) in Brandenburg und den drei Haupteinstandsgebieten 1990–2003.

tierforschung (IZW) Berlin ergaben, dass die deutsche Restpopulation zwar einen geringen Heterozygotiegrad hat, dieser sich jedoch kaum von anderen Populationen, z. B. in Spanien, unterscheidet. Die Befürchtung eines zu hohen Inzuchtgrades konnte also entkräftet werden. Eine Populationsgefährdungsanalyse mit dem Programm Vortex (ebenfalls IZW) zeigte als Schlüsselgrößen für die Bestandsentwicklung die Mortalität adulter Hennen und den Bruterfolg.

3.1 Prädationsmanagement

Seit ein Teil der Wildtrappen freiwillig in einem umfriedeten Bereich von 12 ha Größe zur Brut schreitet und hier deutlich bessere Brutergebnisse erzielt, hat sich das Aussterberisiko erheblich verringert – eine Form des Prädatorenausschlusses, die selbst von Skeptikern akzeptiert wird. Prädation, vor allem von Geleggen, ist gegenwärtig der wichtigste Faktor für die Populationsentwicklung. In ihrem gegenwärtigen Ausmaß könnte sich nach den Ergebnissen der Vortex-Studie selbst eine große Population wie in Spanien langfristig nicht halten. Intensive Beobachtungen sowie der Einsatz von Thermologgern und der Telemetrie tragen dazu bei, die Zusammenhänge besser zu verstehen. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die

beabsichtigten Verbesserungen des Ökosystems in den Jahren der Extensivierung einige Beutegreiferarten mehr oder zumindest früher begünstigen als die Zielarten. Die Menge an Arthropoden hat sich zwar seit der Zeit der Saatgraswirtschaft vervielfacht und ist mittlerweile wieder hinreichend als Nahrung für die Großtrappenküken. Gleichzeitig ist aber der Fuchsbestand gewachsen (nicht nur im Schutzgebiet) und der Kolkkrabe erreicht mit 18 Brutpaaren auf 7000 ha Fläche sehr hohe Siedlungsdichten. Lösungen sind eher über die Gestaltung der Rahmenbedingungen zu erwarten als über die Dezimierung von Prädatorenarten, die sich offensichtlich im ökologischen Optimum befinden. Daher wurde der Begriff „Prädationsmanagement“ gewählt. Ein Langzeitversuch zur Reduzierung des Fuchsbestandes mit jagdlichen Mitteln hat trotz finanzieller Anreize für die Jäger nicht zur Verbesserung der Situation beigetragen. Nachdem eine durch die Vogelschutzwarte organisierte Fachtagung „Prädation und Artenschutz“ zumindest eine Übersicht über die Situation in Deutschland gegeben hat, wird die Einbeziehung von Säugetier-Spezialisten in den nächsten Jahren möglicherweise neue Impulse zur Lösung eines insgesamt bisher ungelöstes Problems geben.

3.2 Landwirtschaft als Partner

Die wissenschaftlichen Untersuchungen – hier nur an einigen Beispielen angedeutet – können den praktischen Schutz auf der Fläche nur flankieren, nicht jedoch ersetzen. Basis des Schutzes und der Gestaltung der Trappenlebensräume sind Extensivierungsprogramme des Landes und der EU. Bei allen Differenzen, die natürlicherweise auftreten, ist die Landwirtschaft dabei als Partner anzusehen, nicht als Gegner. Unabhängig davon hat sich Flächeneigentum als wichtige Grundlage für die Umsetzung von Schutzmaßnahmen erwiesen. Doch auch auf diesen Flächen gibt es keinen unbegrenzten Handlungsspielraum: zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe leben von diesen Flächen und sind andererseits unentbehrlich für deren Gestaltung. Bestehende Probleme sind daher nur gemeinsam zu lösen: Wie kann man den Aufwuchs von spät geschnittenen Flächen verwerten, der als Tierfutter kaum noch verwendbar ist? Wie lässt sich der Schutz von Niedermoorböden mit Bewirtschaftung und Großtrappenschutz unter einen Hut bringen? Wie ist die notwendige Bewirtschaftung mit mehrmonatigem Bedarf an Ruhe im Gebiet zu vereinbaren? Wie lassen sich bestehende Betriebskonzepte und Bewirtschaftungsmethoden mit dem

Schutzziel in Einklang bringen? Wie sind innerhalb sehr enger Vorgaben der Extensivierungsprogramme Brutplätze zu schützen, die außerhalb dieser Flächen liegen? usw..

Die Lösungen sind teilweise durch funktionierende Kooperation und geschicktes Agieren vor Ort zu erzielen; andererseits wird der Rahmen durch Vorgaben der EU gesteckt. Wichtige Forderungen wurden daher im Rahmen einer Fachtagung über Agrar-Umwelt-Programme an die EU-Kommission gerichtet: Angleichung der traditionellen Agrarsubventionierung („1. Säule der Agrarförderung“) und der Agrar-Umwelt-Programme („2. Säule“), um die Konkurrenz zwischen beiden aufzuheben, Kombination von Marktentlastungsprogrammen mit ökologisch wirksamen Maßnahmen, Bindung von Agrarsubventionen an ökologische Leistungen zumindest auf einem Teil der Fläche, Förderung von Betriebsumstellungen im Sinne naturschutzfachlicher Zielsetzungen, dynamische Finanzierung ökologischer Leistungen, um nachlassenden Erträgen bei Langzeitverträgen gerecht zu werden. Viele der bisherigen Konflikte (nicht nur im Großtrappenschutz) ergeben sich daraus, dass Naturschutz im Vergleich zu herkömmlicher Landwirtschaft keinen finanziellen Anreiz bietet. Die genannten und weitere Änderungen könnten dazu beitragen, dies zu überwinden. Zudem ließe sich der krasse Unterschied zwischen konventionell genutzten Flächen und vergleichsweise kleinen Extensivierungsinseln, die im Rahmen von Natura 2000 entwickelt werden, aufheben zugunsten großflächigerer ökologischer Verbesserungen. Für die Trappen wäre das die Chance, auch über die Schutzgebiete hinaus wieder Fuß zu fassen – Ringablosungen in früheren Einstandsgebieten zeigen, dass die Bereitschaft dazu vorhanden ist. Der Kohärenzgedanke innerhalb von Natura 2000 würde so praktische Wirksamkeit entfalten.

4 Ausblick

Das Spektrum der Schutzmaßnahmen reicht von traditionellen Maßnahmen wie der Honorierung eines Landwirtes, der ein bei der Flächenbewirtschaftung gefundenes Gelege meldet, bis hin zur Mitgestaltung der EU-Landwirtschaftspolitik. Dabei gibt es eine Vielzahl von Akteuren und Interessen, die zu koordinieren sind, vom bäuerlichen Familienbetrieb oder dem Bürger, der durch Schutzgebiete Einschränkungen hinnehmen muss, über Landwirtschafts- und Umweltbehörden bis zu Interessenverbänden von Landwirtschaft und Naturschutz sowie wissenschaftlichen Einrichtungen. Eine zentrale Rolle bei der Umsetzung des Schutzes vor Ort spielt die Staatliche Vogelschutzwarte als Einrichtung des Landesumweltamtes Brandenburg; sie erhält fachliche und personelle Unterstützung vom Förderverein Großtrappenschutz e. V.. Über den deutschen Tellerrand hinaus engagiert sich vor allem der Förderverein in Osteuropa und der Mongolei für den Schutz der Großtrappe; Kooperationsbeziehungen bestehen zu diversen anderen Staaten. Dezentale positive Tendenzen in Deutschland und einigen Gebieten Ungarns geben Anlass zu der Hoffnung, dass die Anstrengungen langfristig von Erfolg gekrönt sein könnten. Wenngleich nie wieder frühere Populationsstärken zu erreichen sein werden, ist bei konsequentem Schutz eine Bestandszunahme und -stabilisierung durchaus realistisch.

5 Zusammenfassung

Die Großtrappe gehört zu den global bedrohten Vogelarten. Aus rechtlicher Sicht besteht die Verpflichtung, alles dafür zu tun, ihren Erhaltungszustand zu sichern und zu verbessern. In der Praxis erfordert dies ein sehr komplexes Herangehen, da die Großtrappe nicht nur zu den äußerst seltenen, sondern auch zu den besonders anspruchsvollen Vogelarten

zählt. Die Gesamtheit der gegenwärtigen Schutzansätze lässt sich unter den Schwerpunkten Lebensraumgestaltung, Störungsminimierung, „Prädationsmanagement“ und Auswilderung von Jungtrappen zusammenfassen. Eine Vielzahl von Maßnahmen muss in diesem Kontext alljährlich unter ständig wechselnden Rahmenbedingungen organisiert und durchgeführt werden. Basis des Schutzes und der Gestaltung der Trappenlebensräume ist die Kooperation mit der Landwirtschaft unter Einbeziehung von Extensivierungsprogrammen des Landes Brandenburg und der EU. Daneben werden weitere Instrumente einbezogen, u. a. die Landschaftsplanung, die Ausweisung von Schutzgebieten und der Erwerb von Flächeneigentum. Die Schutzmaßnahmen werden seit Jahren durch wissenschaftliche Untersuchungen begleitet. Bei Forschung und Schutz spielen die Staatliche Vogelschutzwarte des Landesumweltamtes Brandenburg sowie der Förderverein Großtrappenschutz e. V. eine zentrale Rolle. Nachdem der Großtrappenbestand in Brandenburg im Laufe von sechs Jahrzehnten auf etwa 2 % abgenommen hat, gibt es seit 1997 erstmals einen leicht positiven Trend.

Anschrift des Autors:

Dr. Torsten Langgemach
Landesumweltamt Brandenburg
Staatliche Vogelschutzwarte
Dorfstraße 34
D-14715 Buckow / Nennhausen
Tel. 033878/60257 / Fax 033878/60600
torsten.langgemach
@lua.brandenburg.de

Zukunft der Roten Listen – ausgedientes Modell oder nach wie vor unverzichtbar?

von Peter Boye

1 Einleitung

In den 1960er Jahren begann man, die Veränderungen in der Umwelt nicht nur wahrzunehmen, sondern sie zu messen. Als Gradmesser für den Verlust von Tier- und Pflanzenarten wurden die Roten Listen erfunden. Nachdem die *Deutsche Sektion des Internationalen Rates für Vogelschutz* 1971 eine erste Auflistung der in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Vogelarten veröffentlicht hatte (DS/IRV 1971) veranlasste der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ab 1972 die Erarbeitung einer umfassenderen Roten Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen, die 1977 vorgelegt wurde (Blab et al. 1977). Seitdem sind auf Bundesebene zwei gründliche Neubearbeitungen dieses Werkes (Blab et al. 1984, Schnittler & Ludwig 1996, Binot et al. 1998) sowie Rote Listen der Biotoptypen (Riecken et al. 1994) und Pflanzengesellschaften (Rennwald 2000) erschienen. Viele weitere Rote Listen mit anderen geographischen Bezugsräumen wurden inzwischen in den Bundesländern und anderen Staaten erarbeitet.

Eine Prognose über die Zukunft der Roten Listen muss sich auf zwei Säulen stützen: Ein Rückblick auf die bisherigen Entwicklungen und eine Betrachtung der heutigen Verhältnisse und Anforderungen, denen Rote Listen ausgesetzt sind. Dazu bieten sich die Roten Listen der Vögel an, denn sie werden in der Naturschutzpraxis häufig zitiert und ihre Entwicklung reicht von 1971 bis heute. Nach einer allgemeinen Darstellung von Roten Listen werden deshalb anhand der Vögel die Historie der Roten Listen in Deutschland und die Ergebnisse der aktuellen Fassung kurz dargestellt, um am Ende eine allgemeine Prognose für Rote Listen zu wagen.

2 Das Naturschutzinstrument „Rote Listen“

Rote Listen beschreiben den Zustand der biologischen Vielfalt in einem bestimmten Bezugsraum, z.B. Deutschland, einem Bundesland, Europa oder der ganzen Welt. Sie fassen den aktuellen Kenntnisstand (Veröffentlichungen, unveröffentlichte Daten und Expertenwissen) über Organismen oder Biozönosen zusammen und bewerten auf dieser Grundlage den jeweiligen Erhaltungszustand der einzelnen Taxa. Das Ergebnis wird durch die Einordnung der Taxa in folgende (derzeit gängige) Kategorien der Roten Liste ausgedrückt (vgl. Binot et al. 1998):

- 0 – ausgestorben oder verschollen (entspricht international EW – Extinct in the Wild),
- 1 – vom Aussterben bedroht (entspr. internat. CR – Critically Endangered),
- 2 – stark gefährdet (entspr. internat. EN – Endangered),
- 3 – gefährdet (entspr. internat. VU – Vulnerable),
- G – Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt,
- R – Extrem seltene Arten und Arten mit geographischer Restriktion,
- V – Arten der Vorwarnliste (entspr. internat. nt – near threatened),
- D – Daten defizitär (entspr. internat. DD – Data Deficient).

Alle übrigen Taxa sind ungefährdet (entspr. internat. lc – least concern) und werden i.d.R. nicht in Roten Listen genannt.

Das Hauptziel von Roten Listen (vergl. Binot et al. 1998) ist die Information der Öffentlichkeit sowie der Politiker, Institutionen und sonstiger Akteure, die mit ihrem Handeln oder ihren Entscheidungen den Zustand der Natur beeinflussen. Darüber hinaus wollen Rote Listen selbstverständlich zu verstärkten Schutzbemü-

hungen für die gefährdeten Taxa anregen sowie zu deren intensiven Erforschung. Zugleich werben sie in eigener Sache für eine Verbesserung der Bildung und Ausbildung im Naturschutz. Schließlich sind regionale Rote Listen immer auch ein Beitrag zu überregionalen bzw. nationale ein Beitrag zu internationalen.

Da sich der Zustand der biologischen Vielfalt unter dem Einfluss des Menschen laufend verändert, werden Rote Listen regelmäßig aktualisiert. In Deutschland wird beispielsweise eine Neufassung alle zehn Jahre angestrebt, bei den Vögeln sogar alle fünf Jahre.

Grundsätzlich ist das Urteil über Rote Listen in der regionalen, nationalen und internationalen Naturschutz-Fachöffentlichkeit positiv (z.B. Westhus 2000, Blab & Nowak 1989, Binot-Hafke et al. 2000, Zulka et al. 2001, IUCN 2001). Die Information für Fachkreise, Politik und Öffentlichkeit über den Zustand der Biodiversität stützt sich zumeist auf Rote Listen (z.B. Delbaere 1998). Als Alternative werden manchmal Übersichten zur Artenvielfalt oder zum Vorkommen von Endemiten herangezogen, insbesondere um Prioritätensetzungen im Naturschutz zu begründen (z.B. Caldecott et al. 1996). Oft weichen die so erzielten Ergebnisse aber nicht wesentlich von den Aussagen Roter Listen ab (z.B. Báldi et al. 2001).

3 Die Rote Liste Vögel gestern und heute

Um die Entwicklung der Roten Listen darzustellen, seien die 1972 (BRD), 1982 (BRD), 1991 (D) sowie 2002 (D) erschienenen Fassungen der Roten Liste Vögel betrachtet (DS/IRV 1972, DS/IRV 1982, DDA & DS/IRV 1991, Bauer et al. 2002). Der Vergleich greift absichtlich nur bis zur 2. Fassung (BRD) zurück, weil die 1. Fassung (BRD) von 1971 noch nicht als etabliertes Naturschutzinstrument gelten konnte. 1991 wurde eine 1. Fassung der Roten Liste der Brutvögel im vereinigten Deutschland veröffentlicht.

Das System der Rote-Liste-Kategorien (und der Kriterien für die Einordnung der Arten) wurde von Anbeginn diskutiert, verändert und weiterentwickelt. 1982 waren die Kategorien und Kriterien neu formuliert worden und die 1. gesamt-

deutsche Rote Liste Vögel hatte 1991 einen wieder anderen Wortlaut, der jedoch dem inzwischen bundesweit für gefährdete Tier- und Pflanzenarten etablierten Kategorien- und Kriteriensystem (Blab et al. 1984) weitgehend entsprach. Die Kriterien waren dann von Witt et al. (1996) quantitativ definiert worden. Die Einstufung der Arten wurden nun anhand nachvollziehbarer Daten zur spezifischen Bestandsgröße, Verbreitung und Bestandsentwicklung vorgenommen. Das entsprach Forderungen, die international und national diskutiert wurden (vgl. Schnittler et al. 1994, Binot et al. 1998) und in Vogelschutzkreisen schon seit 20 Jahren bestanden (Bauer & Thielcke 1982). Diese quantitativen Kriterien werden auch bei der Roten Liste Vögel 2002 angelegt (Bauer et al. 2002), denn sie haben sich zur Objektivierung der Einstufungen in die Kategorien gut bewährt. Trotzdem sind auch in der neuesten Fassung kleine Änderungen am Kriteriensystem vorgenommen worden, um neu aufgetretene Problemfälle eindeutig in die Kategorien einordnen zu können.

Kategorien zur Einordnung gefährdeter Durchzügler und Überwinterer gab es nur in den ersten Fassungen der Roten Liste Vögel. Seit 1982 wurden nur noch Brutvogelarten einbezogen. Um die gesamte Vogelwelt zu bewerten, bedarf es zukünftig einer Erweiterung des Kriteriensystems für wandernde Arten (Witt et al. 1998).

Eine Bilanzierung der Ergebnisse wurde in jeder der betrachteten Rote-Liste-Fassungen vorgenommen. Stets wurden die Einstufungen aller Arten in einer Zusammenschau bewertet und die Entwicklungen – positive wie negative – dargestellt und die davon betroffenen Arten genannt. Diesen für die Erreichung der Ziele von Roten Listen wichtigen Kapiteln wird zunehmend Aufmerksamkeit (und Druckraum) geschenkt.

Die Ursachen für die Gefährdung der einzelnen Vogelarten wurden nicht immer benannt. 1972 wurden sechs Gefährdungsfaktoren identifiziert, nämlich Entwässerungen, andere Lebensraumzerstörungen, Naturentnahmen für Haltung (Falknerie) und Handel, direkte Verfolgung (auch auf dem Zug), indirekte menschliche Einwirkungen sowie Pestizi-

de und andere Gifte (DS/IRV 1972). 1982 wurde nur auf Bauer & Thielcke (1982) verwiesen, die für alle Vogelarten detaillierte Angaben zu wirksamen Gefährdungsfaktoren machten. 1991 wurden die Gefährdungsursachen nicht diskutiert. Zum Stand 2002 werden einige Gefährdungsfaktoren herausgegriffen und ausführlich besprochen. Als wichtigste Ursachen für negative Bestandstrends werden jetzt die Eutrophierung der Landschaft mit dem Verlust von Magerstandorten und die Intensivierung der Landwirtschaft benannt (Bauer et al. 2002).

Jede der betrachteten Roten Listen hat einen besonderen Schwerpunkt, durch den sie sich von den anderen Fassungen deutlich unterscheidet. 1972 hatte man die Bejagung gefährdeter Arten als widersinnige Praxis thematisiert. 1982 wurden die Bestandsgrößen und Areale der Rote-Liste-Arten in mehreren Tabellen dokumentiert, 1991 eine Synopse aller Roten Listen der Vögel in den 16 Bundesländern präsentiert. In der neuen Fassung 2002 nehmen Erörterungen der künftig notwendigen Anpassungen des Kriteriensystems sowie der wichtigsten Gefährdungsfaktoren breiten Raum ein.

Verändert hat sich auch die Grundgesamtheit der für die Rote Liste untersuchten Vögel, also die Anzahl der regelmäßig Brutvogelarten Deutschlands (ohne Neozoen) (Tab. 1). Dafür gibt es drei Gründe:

- Mehrere Arten haben ihr Areal ausgeweitet und brüten inzwischen regelmäßig in Deutschland.
- Bei in historischen Zeiten in Deutschland brütenden Arten liegen neue Erkenntnisse über die Regelmäßigkeit solcher Bruten vor.
- Der Bezugsraum änderte sich (vor 1989 BRD und ab 1991 das vereinigte Deutschland).

Der zuletzt genannte Punkt wirkte sich auch auf die Einstufung vieler Arten aus, vor allem diejenigen in der Kategorie „0 – ausgestorben oder verschollen“ (Tab. 1). An der Summe der gefährdeten Anteile der Vogelwelt änderte die Vergrößerung des Bezugsraums der Roten Liste jedoch weniger als die Einführung der neuen quantitativen Kriterien durch Witt et al. (1996). Diesen methodisch bedingten Einschnitt, der zugleich den Anteil der

Rote-Liste-Arten auf unter 50 % drückte (vgl. Witt et al. 1998), muss man bei Betrachtungen zur Entwicklung unserer Brutvogelfauna stets beachten, denn es ist im Zeitraum zwischen dem Erscheinen der Roten Listen der Brutvögel 1991 und 2002 tatsächlich keine grundlegende Verbesserung ihrer Erhaltungssituation eingetreten.

Mit der Roten Liste Vögel ist es gelungen, ein Naturschutzinstrument zu schaffen, das auch Analysen der Entwicklungen im Vogelschutz während der vergangenen 20–30 Jahre ermöglicht, weil die einzelnen Fassungen grundsätzlich miteinander vergleichbar blieben (Tab. 1). Die Weiterentwicklungen, methodischen Veränderungen und unterschiedlichen Schwerpunkte der Roten Listen Vögel in den vergangenen 30 Jahren sind zugleich Ausdruck der Anpassungsfähigkeit dieses Naturschutzinstruments an aktuelle Anforderungen.

4 Die neue Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 3. Fassung

Die aktuelle Rote Liste Vögel mit Stand 8.5.2002 (Bauer et al. 2002) fasst den derzeitigen Zustand der deutschen Brutvogelfauna zusammen: 16 Arten sind ausgestorben und 94 im Bestand bedroht (Kategorien 0, 1, 2, 3 und R), das entspricht 43,3 % (Tab. 1). Weitere 31 Arten nehmen in ihrem Bestand ab und stehen auf der Vorwarnliste.

Trauriger Neuzugang in der Kategorie 0, den ausgestorbenen Arten, ist der Triel. In die Kategorie 1 sind Tüpfelsumpfhuhn, Seeregenpfeifer, Flussuferläufer, Bekassine und Uferschnepfe aufgestiegen und in die Kategorie 2 Knäkente, Haselhuhn, Sandregenpfeifer, Kiebitz, Rotschenkel, Haubenlerche und Steinschmätzer. 14 Arten konnten herabgestuft werden. Zu ihnen gehören auch Wiesenweihe und Wachtelkönig, die nach vielen gezielten Artenschutzmaßnahmen nun nicht mehr vom Aussterben bedroht sind. Erfreulich ist auch, dass Blaukehlchen und Schwarzekehlchen ganz aus der Roten Liste entlassen werden konnten (Bauer et al. 2002).

Insgesamt weist die neue Rote Liste Vögel weitere Bestandsrückgänge bei Arten der Kulturlandschaft (Rebhuhn, Steinkauz, Wendehals, Mehlschwalbe,

Tab. 1: Vergleich der bisher erschienenen Fassungen der Roten Listen der gefährdeten Vögel Deutschlands. Die Kategorien 1, 2 und 3 wurden erst nach 1972 eingeführt.

Rote Liste Vögel	Anzahl regelmäßige Brutvogelarten (ohne Neozoen)	Anteil der Arten auf der Roten Liste an der Brutvogelfauna	in Kategorie 0	In Kategorie 1	In Kategorie 2	In Kategorie 3
1972 2. Fassung BRD	240	39 %	7 %			
1982 5. Fassung BRD	238	56 %	8 %	13 %	11 %	10 %
1991 1. Fassung D	242	57 %	5 %	13 %	15 %	17 %
2002 3. Fassung D	254	43 %	6 %	10 %	11 %	4 %

Feldlerche, Heidelerche, Gartenrotschwanz, Haussperling), sehr starke Bestandsrückgänge bei Wiesenbrütern (Kiebitz, Alpenstrandläufer, Kampfläufer, Bekassine, Uferschnepfe), Bestandszunahmen bei den Seevögeln auf Helgoland (Eissturmvogel, Basstölpel, Dreizehenmöwe, Trottellumme, Tordalk) und Verbesserungen des Erhaltungszustands infolge eines gezielten Artenschutzes (Schwarzstorch, Seeadler, Wanderfalke, Großtrappe, Goldregenpfeifer) aus (Bauer et al. 2002).

5 Zukunft von Roten Listen

Der Rückblick auf die Rote Liste Vögel hat gezeigt, dass Rote Listen kein starres, sondern ein ständig modernisiertes und verbessertes Naturschutzinstrument sind. Trotz vieler anderer neu entwickelter oder diskutierter Instrumente mit Bezug zur Biodiversität in Deutschland sind Rote Listen nach wie vor der einzige etablierte Indikator für den Zustand der gesamten biologischen Vielfalt im Lande (Tab. 2). Außerdem gestatten sie Vergleiche zu anderen Bezugsräumen, weil weltweit Rote Listen erstellt werden.

Aber ist das Naturschutzinstrument erfolgreich? Die Antwort lautet: Ja! Denn

- die Rote Liste ist in der Bevölkerung bekannt,
- sie wird in der Naturschutzpraxis häufig eingesetzt,

- sie erreicht ihre Ziele hinsichtlich der Information über den Zustand der Biodiversität und einer Anregung von Maßnahmen zu deren Erhaltung.

Mindestens im Hinblick auf die Rote Liste der gefährdeten Brutvögel kann ergänzt werden:

- die Kriterien sind nachvollziehbar und unangefochten,
- das Ergebnis der Einstufungen der Arten stimmt mit der subjektiven Einschätzung vieler Experten überein.

Ein weiterer positiver Aspekt ist, dass die Herausgabe von Roten Listen auch vermeintliche oder tatsächlichen Versacher von Bestandsabnahmen und Gefährdungen herausfordert und zum Dialog bzw. zu Verhaltensänderungen zwingt (vgl. Mace & Hudson 1999). Letztlich wird der Erfolg von Roten Listen auch durch ihre Kritiker verdeutlicht:

- Die Jägerschaft, die sich gegen die Aufnahme des Feldhasen in die Rote Liste wehrt (Stubbe et al. 1996), initiiert eine regelmäßige Beobachtung der Hasenbestände und erfüllt damit ein wichtiges Anliegen der Roten Liste.
- Diejenigen, die Rote Listen als reine Negativnachrichten des Naturschutzes ablehnen, schlagen als positive Alternative eine Kopie des Konzeptes aus Kategorien und Kriterien vor (Blaue Listen).
- Schlechte Bewertungen des Einsatzes von Roten Listen in der Naturschutz-

praxis werden mit Beispielen begründet, bei denen gar nicht Rote Listen, sondern gesetzliche Artenschutzregelungen für die kritisierten Ergebnisse ausschlaggebend waren (Garrelts & Krott 2002).

- Ansätze, die Ergebnisse von Roten Listen anders zu deuten und so prominente Gefährdungsverursacher zu entlasten (z.B. Kölner Büro für Faunistik 2001), bedienen sich oft eigenwilliger Methoden und sind trotz z.T. sehr großen Aufwands in ihrem Ergebnis nicht überzeugend.

Die aus naturschutzfachlicher Sicht bemängelten Nachteile von Roten Listen betreffen fast ausschließlich methodische Aspekte (z.B. Stork, Samways et al. in Heywood & Watson 1995) und regen zur Weiterentwicklung und Verbesserung des Instruments an.

Rote Listen sind also keineswegs ein ausgedientes Modell. Sie sind ein erfolgreiches Instrument des Naturschutzes und nach wie vor unverzichtbar. Um den künftigen Anforderungen gerecht zu werden, müssen Rote Listen aber weiterentwickelt werden. Dabei stellen sich u.a. folgende Herausforderungen und Fragen:

- Verbesserung der Datengrundlagen
- Übernahme des IUCN-Kriteriensystems ohne spezielle Anpassung?
- Fokussierung auf ausgewählte Artengruppen?
- Ergänzung der Roten Liste durch Zusatzinformationen (z.B. Checklisten,

Tab. 2: Naturschutzinstrumente mit Bezug zur biologischen Vielfalt.

Instrument	bewertete Arten	Indikator für	Referenz
Rote Listen	alle Tiere und Pflanzen (in D bisher ca. 16.000), Pflanzengesellschaften, Biotoptypen	Zustand der Biodiversität	Riecken et al. 1994, Schnittler & Ludwig 1996, Binot et al. 1998; Rennwald 2000
Blaue Listen	ausgewählte, PR-wirksame Gruppen (?)	Erfolg von Naturschutz	Gigon et al. 1998
Nachhaltigkeitsindex der Bundesregierung	bisher 10 Vogelarten und der Seehund (wird überarbeitet)	Nachhaltigkeit der Landnutzung	Presse- und Informationsamt der Bundesregierung 2002
100-Arten-Korb	ca. 100 ausgewählte Tiere und Pflanzen	Zustand der Biodiversität	Bürger & Dröschmeister 2001
Niedersächsischer Zustandsindikator	Vögel Niedersachsens	Zustand der Landschaft, Nachhaltigkeit der Nutzung	Schlumprecht et al. 2001
Niedersächsischer Maßnahmenindikator	Vögel Niedersachsens	Erfolg von Naturschutzmaßnahmen	Schlumprecht et al. 2001

Kommentierungen, ökologische Ansprüche der Arten)

- Einführung von Blauen Listen?
- Expertenkonsultation über das Internet?
- Sicherstellung personeller und finanzieller Ressourcen für die Erarbeitung von Roten Listen.

6 Zusammenfassung

Rote Listen beschreiben den Zustand der biologischen Vielfalt in einem Bezugsraum. Das dafür geschaffene System von Kategorien und Kriterien wurde verändert und verbessert, solange es Rote Listen gibt. Ein Vergleich von Roten Listen der Vögel, die seit über 30 Jahren in Deutschland herausgegeben wurden, lässt sie als stets aktuelles und die Verhältnisse zutreffend widerspiegelndes Naturschutzinstrument erkennen, zu dem es keine Alternative gibt. Wegen ihres Erfolgs in der Naturschutzpraxis werden Rote Listen auch zukünftig unverzichtbar bleiben. Die Roten Listen werden sich aber auch stets weiterentwickeln, um neuen Anforderungen zu entsprechen.

Summary

Red Lists have always been improved under methodological aspects to reflect current problems in nature conservation as revealed by a review of German Red Lists of Birds published since 1971. There is no better tool in nature conservation to describe the situation of biodiversity in a certain region. Therefore there is an ongoing need to elaborate and improve Red Lists for the future.

7 Literatur

- Báldi, A., G. Csorba. & Z. Korsós, 2001: Setting priorities for the conservation of terrestrial vertebrates in Hungary. – *Biodiversity and Conservation* 10: 1283-1296.
- Bauer, H.-G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck. & K. Witt, 2002: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 3. überarbeitete Fassung, 8.5.2002. – *Berichte zum Vogelschutz* 39: 13-60.
- Bauer, S. & G. Thielcke, 1982: Gefährdete Vogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und Westberlin: Bestandsentwicklung, Gefährdungsur-

sachen und Schutzmaßnahmen. – *Vogelwarte* 31: 183-391.

- Binot, M., R. Bless, P. Boye, H. Gruttko, & P. Pretscher, 1998: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 55, Bonn, 434 S.
- Binot-Hafke, M., H. Gruttko, G. Ludwig, & P. Pretscher, 2000: Bundesweite Rote Listen – Bilanzen, Konsequenzen, Perspektiven. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 65, Bonn, 255 S.
- Blab, J. & E. Nowak, 1989: Zehn Jahre Rote Liste der gefährdeten Tierarten in der Bundesrepublik Deutschland. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 29, Bonn, 321 S.
- Blab, J., E. Nowak, W. Trautmann & H. Sukopp, 1977: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – *Naturschutz aktuell* 1, Greven, 67 S.
- Blab, J., E. Nowak, W. Trautmann & H. Sukopp, 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Erweiterte Neubearbeitung. – *Naturschutz aktuell* 1, Greven, 270 S.

- Bürger, K. & R. Dröschmeister, 2001: Naturschutzorientierte Umweltbeobachtung in Deutschland: ein Überblick. – *Natur und Landschaft* 76 (2): 49-57.
- Caldecott, M.D., M.D. Jenkins, T.H. Johnson & B. Groombridge, 1996: Priorities for conserving global species richness and endemism. – *Biodiversity and Conservation* 5: 699-727.
- Delbaere, B.C.W., 1998: Facts & figures on Europe's biodiversity – state and trends 1998-1999. – European Centre for Nature Conservation Technical Report, Tilburg, 115 p.
- Deutsche Sektion des Internationalen Rates für Vogelschutz (DS/IRV), 1971: Die in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Vogelarten und der Erfolg von Schutzmaßnahmen. – *Die Vogelwelt* 92: 75-80 und *Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat f. Vogelschutz* 11: 31-37.
- Deutsche Sektion des Internationalen Rates für Vogelschutz (DS/IRV), 1972: Die in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Vogelarten („Rote Liste“) (2. Fassung. Stand: 31.12.1972). – *Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat f. Vogelschutz* 12: 8-15.
- Deutsche Sektion des Internationalen Rates für Vogelschutz (DS/IRV), 1982: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland und in Berlin (West) gefährdeten Vogelarten (5. Fassung, Stand 1.1.1982). – *Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat f. Vogelschutz* 21: 15-30.
- Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) & Deutsche Sektion des Internationalen Rates für Vogelschutz (DS/IRV), 1991: Rote Liste der in Deutschland gefährdeten Brutvogelarten (1. Fassung, Stand 10.11.1991). – *Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat f. Vogelschutz* 30: 15-29.
- Garrelts, H. & M. Krott, 2002: Erfolg und Versagen roter Listen – wann ist deren Einsatz ratsam? – *Natur und Landschaft* 77 (3): 110-115.
- Gigon, A., R. Langenauer, C. Meier & B. Nievergelt, 1998: Blaue Listen der erfolgreich erhaltenen oder geförderten Tier- und Pflanzenarten der Roten Listen – Methodik und Anwendung in der nördlichen Schweiz. – *Veröff. Geobot. Inst. der ETH, Stiftung Rübel* 129, Zürich, 137 S. + 180 S. Anhänge.
- Heywood, V.H. & R.T. Watson, 1995: Global biodiversity assessment. – Cambridge, 1140 p.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), 2001: The IUCN Red List. – *IUCN Bulletin World Conservation* 3/2001, Gland, 32 p.
- Kölner Büro für Faunistik, 2001: Entwicklung und Gefährdung der Artenvielfalt in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Nutzung (Vorstudie). – Unveröffentlichtes Gutachten in Kooperation mit dem Deutschen Bauernverband e.V., 72 S.
- Mace, G. & E.J. Hudson, 1999: Attitudes towards sustainability and extinction. – *Conservation Biology* 13 (2): 242-246.
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2002: Perspektiven für Deutschland. – Berlin, 235 S.
- Rennwald, E., 2000: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands – mit Datenservice auf CD-ROM. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 35, Bonn, 800 S. + CD-ROM.
- Riecken, U., U. Ries, & A. Ssymank, 1994: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 41, Bonn, 184 S.
- Schlumprecht, H., D. Schupp & P. Südbeck, 2001: Methoden zur Entwicklung eines Indikators „Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten“. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 33: 333-343.
- Schnittler, M. & G. Ludwig, 1996: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Bonn, 744 S.
- Schnittler, M., G. Ludwig, Pretscher, P. & Boye, P., 1994: Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten unter Berücksichtigung der neuen internationalen Kategorien. – *Natur und Landschaft* 69 (10): 451-459.
- Stubbe, W., M. Ahrens, P. Engel, H. Kalchreuter, W. Sailer, U. Fehlberg & J. Gebert, 1996: Anmerkungen zum Artikel „Ist der Feldhase in Deutschland gefährdet?“ von Peter Boye. – *Natur und Landschaft* 71 (9): 395-396.
- Westhus, W., 2000: Rote Listen und Erhaltung der biologischen Vielfalt. – *Pulsatilla* 3: 35-41.
- Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop & W. Knief, 1996: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 2. Fassung, 1.6.1996. – *Berichte zum Vogelschutz* 34: 11-35.
- Witt, K., H.-G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop & W. Knief, 1998: Rote Liste der Brutvögel (Aves), korrigierte 2. Fassung (Bearbeitungsstand: 1996). – In: Binot, M., Bless, R., Boye, P., Gruttke, H. & Pretscher, P.: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55, Bonn, S. 40-47.
- Zulka, K.P., E. Eder, H. Höttinger & E. Weigand, 2001: Grundlagen zur Fortschreibung der Roten Listen gefährdeter Tiere Österreichs. – *Umweltbundesamt, Monographien* 135, Wien, 85 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Peter Boye
 Bundesamt für Naturschutz
 FG Zoologischer Artenschutz
 Konstantinstraße 110
 D-53179 Bonn
 E-Mail: peter.boyeb@bfn.de

Erfolg und Misserfolg im Auge haben: Erfordernisse an ein Vogelartenmonitoring von heute

von Rainer Dröschmeister

1 Einleitung

Ist die Wirtschaftspolitik ökologisch nachhaltig? Schützen und erhalten Naturschutzgebiete die Biologische Vielfalt? Führen Artenhilfsmaßnahmen zu einer Bestandsverbesserung bei gefährdeten Vogelarten? Der Bezug zu naturschutzorientierten Fragestellungen wird beim Monitoring immer stärker in den Vordergrund gestellt (vgl. *Hellawell 1991, Bürger & Dröschmeister 2001, Maurer 2002*), um die Beobachtungen konzeptionell besser zu fundieren und die Ergebnisse zielgerichtet anwenden zu können. Auf Bundesebene gibt es in Deutschland noch Nachholbedarf an koordinierten Monitoringprogrammen für naturschutzbezogene Fragestellungen. Dieser Beitrag beschreibt Überlegungen und Vorschläge zur Verbesserung der Situation im Vogelmonitoring.

2 Datenbedarf

Der Naturschutz hat verschiedene Handlungsfelder, für deren Bearbeitung jeweils aktuelle Informationen einerseits zu den anthropogenen Einflüssen sowie andererseits zum Zustand von Natur und Landschaft notwendig sind. Der Bedarf an Daten für naturschutzpolitisches Handeln besteht für die verschiedenen Ebenen der Naturschutzverwaltung in Deutschland. Ein einheitliches, verabredetes Vorgehen bei der Datenbeschaffung und -auswertung im Naturschutzmonitoring zwischen Bund und Ländern steht noch aus.

Aus den folgenden Aufgabenfeldern für das naturschutzorientierte Monitoring ergeben sich jeweils spezifische Anforderungen an Daten aus Beobachtungsprogrammen (vgl. *Dröschmeister 1998*):

- Wirkungen der Naturschutzpolitik (z. B. BNatSchG)
- Wirksamkeit von Artenhilfsprogrammen
- Wirkungen anderer Politikfelder (z. B. Verkehr, Landwirtschaft) auf die Natur
- Beitrag zu Indikatorensystemen (landesweit, bundesweit, international)
- Wirksamkeit raumrelevanter Naturschutzmaßnahmen (z. B. Biotopverbund)
- Wirksamkeit des Naturschutzes in der ausschließlichen Wirtschaftszone
- Auswirkungen von gentechnisch veränderten Organismen auf die Natur
- Erfüllung internationaler Berichtspflichten (z. B. FFH-Richtlinie, Bonner Konvention)
- Beitrag zu Roten Listen (Verbesserung der Datengrundlage)

3 Gliederung Naturschutzmonitoring

Aus fachlichen und praktischen Gründen lässt sich das naturschutzbezogene Monitoring in ein Monitoring der Normallandschaft und das Monitoring naturschutzfachlich wertvoller Bereiche gliedern (vgl. *AKNU 1999, Bürger & Dröschmeister 2001*). Zu einer weiteren Untergliederung werden die Beobachtungsobjekte Arten, Biotope und Landschaft herangezogen.

Bei der Betrachtung des Vogelmonitorings innerhalb dieser Gesamtgliederung lässt sich die Rolle der Vögel als Beobachtungsobjekt im Monitoring der Normallandschaft als Indikator für den Zustand von Natur und Landschaft beschreiben. Dieser Bereich wird deshalb auch als indikatorisches Monitoring bezeichnet. Werden dagegen Vögel im Monitoring naturschutzfachlich wertvoller Bereiche,

in diesem Fall wertvoller Arten, beobachtet, so steht der Schutz der beobachteten Arten im Vordergrund. Dieses Monitoring wird daher als artenbezogenes bezeichnet (vgl. hierzu *Stickroth et al. 2003, Dröschmeister 2003*).

Im naturschutzbezogenen Vogelmonitoring finden derzeit die stärksten Aktivitäten einerseits bezüglich ausgewählter naturschutzfachlich wertvoller Arten innerhalb eines Bundeslandes oder in Deutschland (*Boschert 2003*) und andererseits bei Arten der Durchschnittslandschaft in größeren Teilen Deutschlands statt (*Flade 2003*). Staatlich koordinierte und dauerhaft institutionalisierte bundesweite Monitoringprogramme gibt es derzeit noch nicht.

4 Module Vogelmonitoring und Methodik

Von *Stickroth et al. (2003)* wurde das Vogelmonitoring in einzelne Module zerlegt (vgl. Tab. 1), die jeweils überschaubare Einheiten bilden und einen schrittweisen Aufbau des Gesamtprogrammes erleichtern. Die einzelnen Module haben untereinander Überlappungen.

Für die unterschiedenen Bereiche kommen jeweils entsprechende Methoden in Betracht; diese sind in Tab. 2 dargestellt. Beim artenbezogenen Monitoring wird bei der Methodik zwischen seltenen und häufigen Arten unterschieden: seltene Arten sind solche, die entweder bundesweit (weniger als 1000 Brutpaare in Deutschland) oder regional selten sind. Bundesweit wurden 57 Brutvogelarten als selten eingestuft, weitere 23 Arten sind regional selten und 29 Gastvogelarten sind bundesweit selten.

5 Umsetzung und Einbindung bestehender Programme

Ein bundesweites Monitoringprogramm von Vögeln soll mit den dargestellten Modulen schrittweise eingerichtet werden (s. Abb. 1). Nach fachlich-inhaltlichen Prioritäten wurde als wichtigster Umsetzungsschritt im indikatorischen Monitoring der Aufbau des Modules Zustand der Normallandschaft bestimmt. Mit diesem Modul können u. a. die Daten für den hoch aggregierten Indikator

Tab. 1: Module des bundesweiten Vogelmonitorings (Stickroth et al. 2003) und Naturschutzaufgaben; im Modul Wandernde Arten wird zwischen i) Zugvögeln (Bonner Konvention Anhang I und II, Arten die nicht in Regionalabkommen behandelt werden) und ii) Wat- und Wasservögeln (Ramsar-Konvention, Afrikanisch-Eurasisches Wasservogelabkommen AEWA, Wetlands International) differenziert

Indikatorisches Monitoring	Artenbezogenes Monitoring
<ul style="list-style-type: none"> - Zustand der Normallandschaft - Schutzgebietsmonitoring - Feuchtgebietsmonitoring (Feucht- und Nasslebensräume) - Monitoring mariner Bereich - Monitoring Alpen - Problemfelder des Naturschutzes (Einflüsse einzelner Nutzungsarten) 	<ul style="list-style-type: none"> - Wandernde Arten - Geschützte Arten - Gefährdete Arten
<ul style="list-style-type: none"> Beitrag zu den Naturschutzaufgaben - Biotopschutz - Schutz von Landschaften - Schutz der Naturgüter 	<ul style="list-style-type: none"> Beitrag zur Naturschutzaufgabe - Artenschutz

Tab. 2: Methoden des bundesweiten Vogelmonitorings: Probeflächenauswahl und Erfassungsmethode (Dröschmeister 2003)

	Indikatorisches Monitoring	Artenbezogenes Monitoring	
		häufige Arten	seltene Arten
Probeflächenauswahl	Stichprobenfläche	Stichprobenfläche	Gezielte Erfassung am Brutplatz
Erfassungsmethode	Flächenbezogene Erhebung	Erhebung (z. B. Punkt-Stopp-Zählungen, Linientaxierung)	artspezifische Methoden

„Bestände ausgewählter Tierarten“ der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung beschafft werden. Auch an der Einrichtung des Moduls Schutzgebietsmonitoring besteht großes Interesse, da ein abgestimmtes Monitoring von NATURA-2000-Gebieten aufgebaut werden soll (LAG-VSW & DRV 2000).

Im artenbezogenen Monitoring soll zunächst das Modul Wandernde Arten (Wat- und Wasservogel) umgesetzt werden, da hier der größte Handlungsbedarf und die besten Realisierungsmöglichkeiten gesehen werden. Dieses Modul unterstützt vor allem die Berichtspflichten zu AEWA (Afrikanisch-Eurasisches Wasservogelabkommen), Ramsar-Konvention und Bonner Konvention.

Bei der Umsetzung bundesweiter Monitoringprogramme von Vögeln sollen ehrenamtliche Erhebungen stark mit einbezogen werden. Bundesumweltministerium und BfN unterstützen daher ein Modellprojekt. Die dauerhafte Einrichtung eines Tierartenmonitorings wird

auch davon abhängen, ob und wie Bund, Länder und Verbände den Dauerbetrieb mit einer sich gegenseitig ergänzenden Zusammenarbeit sicherstellen.

Für den Aufbau eines bundesweit abgestimmten Monitoringprogramms von Vögeln stünden bereits zahlreiche Programme der Länderfachbehörden und der Verbände zur Verfügung. Bei

den vorgesehenen Erfassungen im artenbezogenen Monitoring wird bei der Hälfte der 80 Brutvogelarten schon heute ein Monitoring durchgeführt, welches bei ca. 30 % der Arten eine ausreichende Erfassung der Bestände beinhaltet (z. B. bei einigen Küstenvögeln). Von den seltenen Gastvögeln werden bereits alle Arten beobachtet, sodass lediglich

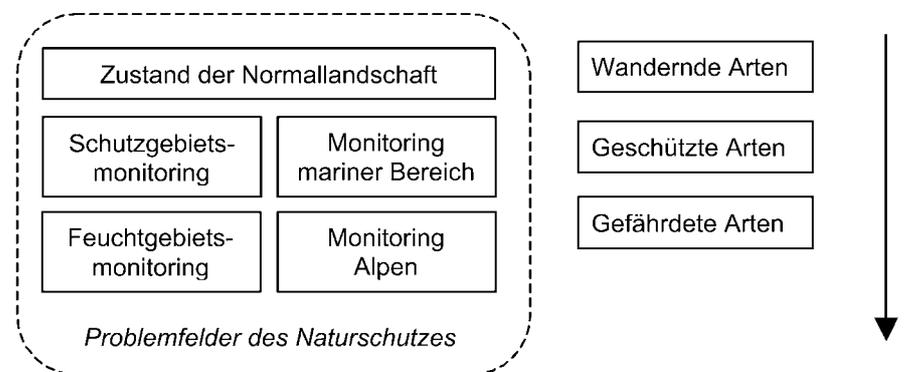


Abb. 1: Module eines schrittweise einzurichtenden bundesweiten Vogel-Monitoringprogramms (Erläuterungen im Text)

einige Verbesserungen der laufenden Programme erforderlich wären. Bei den Brutvögeln setzen sich die bestehenden Programme u. a. aus Erhebungen der Länder, aus dem DDA-Programm „Monitoring seltener Brutvogelarten“ (Boschert 2003) sowie dem Trilateralen Monitoring Wattenmeer (Hälterlein 2001, Hälterlein et al. 2003) zusammen.

Beim Modul „Zustand der Normallandschaft“ im indikatorischen Monitoring kann auf das bundesweite DDA-Programm sowie auf länderbezogene Arbeiten zur Ökologischen Flächenstichprobe (König 1999) zurückgegriffen werden. Beim DDA-Programm „Monitoring häufiger Arten“ (Flade & Schwarz 2003) wäre eine Optimierung erforderlich durch die Durchführung der Erhebungen auf vorgegebenen Stichprobenflächen, eine größere Anzahl beobachteter Routen und die Aufnahme von Umweltparametern. Die Ökologische Flächenstichprobe bräuchte neben einer bundesweiten Umsetzung eine Anpassung der Erfassungsmethode und eine Erweiterung der Parameter bei der Biotopkartierung.

6 Ergebnisdarstellung

Für eine politikorientierte Analyse der einzelnen Nutzungsfaktoren, die Natur und Landschaft beeinflussen, ist es erforderlich, die Zustandsveränderungen differenziert zu betrachten. Hierfür ist aufbauend auf ökologischen Gilden von Vogelarten ein Auswertungsmodell entwickelt worden (Stickroth et al. 2003), mit dem entsprechende Fragen beantwortet werden können (vgl. Dröschmeister 2003). Mit der Auflösung in Einzelprobleme können die Auswirkungen der Nutzung auf die Lebensgemeinschaften detailliert beschrieben werden. Genutzt wird dabei die Kombination von verschiedenen Ergebnissen: einerseits können durch Monitoring überregional Korrelationen zwischen einzelnen Faktoren festgestellt werden und andererseits sind aus einzelnen lokalen Forschungsarbeiten Kausalitäten zwischen denselben Faktoren bekannt. Erst mit der Kombination dieser Befunde lassen sich Ursache-Wirkungsbeziehungen auf größere Betrachtungsräume übertragen.

Aggregierte Informationen aus Vogelmonitoringprogrammen werden als zusammenfassender Indikator in das Umweltbarometer und in Nachhaltigkeitsindikatoren der Bundesregierung eingebracht (vgl. Schlumprecht & Südbeck 2002). Dieser Wert kann als eine Art Fieberthermometer angesehen werden, welches zwar den Gesundheitszustand des Patienten Naturhaushalt beschreibt, nicht aber die Ursachen und Behandlungsschwerpunkte erkennen lässt.

7 Zusammenfassung

Dieser Beitrag befasst sich mit wissenschaftlichen Anforderungen an das Monitoring von Vögeln für den Naturschutz und skizziert Möglichkeiten einer bundesweiten Umsetzung.

Mit den Ergebnissen des Monitorings werden verschiedene Informationsbedürfnisse des Naturschutzes bedient. Dabei spielt die Integration des Nachhaltigkeitsgedankens in alle Politikfelder eine große Rolle: Zur Darstellung der Nachhaltigkeit bedient sich die Politik auch biologischer Indikatoren. Aber auch seit längerem verwendete Instrumente des internationalen Naturschutzes (z. B. EG-Vogelschutz-Richtlinie) werden heute stärker einer Erfolgskontrolle unterzogen, für die fundierte Daten aus Monitoringprogrammen bereit gestellt werden müssen.

Das Vogelmonitoring lässt sich in ein artenbezogenes und ein indikatorisches Monitoring gliedern. Das artenbezogene Monitoring unterstützt Schutzaktivitäten bezüglich bestimmter Arten, das indikatorische Monitoring nutzt Tierarten zur Indikation des Zustandes von Natur und Landschaft. Beide Teilbereiche des Monitorings können in Module gegliedert werden, die einen schrittweisen Aufbau eines kompletten Monitoringprogrammes erleichtern. Im indikatorischen Monitoring wird die Punkt-Stopp-Methode als besonders geeignet angesehen.

Für den Aufbau eines bundesweit abgestimmten Monitorings von Vögeln stehen Programme von Ländern und Verbänden zur Verfügung. Sie sollten harmonisiert und optimiert werden, um die Aussagekraft der Ergebnisse für Naturschutz zu verbessern. Zur Reihenfolge

der Umsetzung einzelner Module des Monitorings von Vögeln wird ein Vorschlag dargestellt.

8 Literatur

- AKNU (Arbeitskreis „Naturschutzorientierte Umweltbeobachtung“, 1999): Fachkonzeption für eine „Naturschutzorientierte Umweltbeobachtung“. - Karlsruhe, 146 S.
- Boschert, M. (2003): Das DA-Monitoringprogramm seltener Brutvogelarten. - Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt, Sonderheft 1: 36-39.
- Bürger, K. & R. Dröschmeister, (2001): Naturschutzorientierte Umweltbeobachtung in Deutschland: ein Überblick. - Natur und Landschaft 76(2): 49-57.
- Dröschmeister, R. (1998): Aufbau von bundesweiten Monitoringprogrammen für Naturschutz - welche Basis bietet die Langzeitforschung? - Schriften. Landschaftspflege Naturschutz 58: 319-337.
- Dröschmeister, R. (2003): Tierartenmonitoring für Naturschutz in Deutschland - Ergebnisse des F+E-Vorhabens zum Tierartenmonitoring und Vorschläge zur Umsetzung eines bundesweiten Vogelmonitorings. - Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt, Sonderheft 1: 133-136
- Flade, M. & J. Schwarz (2003): Das DA-Monitoringprogramm häufigere Arten. - Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt, Sonderheft 1: 30-35.
- Hälterlein, B. (2001): Brutvögel 2000. - In: Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Hrsg.): Wattenmeermonitoring 2000 - Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Sonderheft 2001: 62-63.
- Hälterlein, B., P. Südbeck, W. Knief & Köppen (2003): Brutbestandsmonitoring der Küstenvögel an Nord- und Ostsee. - Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt, Sonderheft 1: 65-71.
- Hellawell, J.M. (1991): Development of a rationale for monitoring. - In: Goldsmith, F.B. (Ed.): Monitoring for Conservation and Ecology. - London (Chapman and Hall) S. 1-14.
- König, H. (1999): Die Bedeutung der Vö-

- gel als Indikatoren in der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS, Landschaftsmonitoring). - LÖBF-Mitteilungen 24(2): 79-93.
- LAG-VSW & DRV* (Länderarbeitsgemeinschaft der Staatlichen Vogelschutzwarten und Deutscher Rat für Vogelschutz, 2000): Konzept für ein Monitoring in Besonderen Schutzgebieten (BSG) nach Artikel 4 der VRL und Important Bird Areas (IBA) in Deutschland. - Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 32, Sonderh.: 315-316.
- Maurer, R.* (2002): Schutzgebiete, ökologische Aufwertung der Kulturlandschaft und Evaluation der Naturschutzpolitik. - Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege 73: 85-90.
- Schlumprecht, H. & P. Südbeck* (2002): Indikatoren: Messzahlen zur Qualität einer nachhaltigen Entwicklung. - Ber. Vogelschutz 39: 61-75.
- Stickroth, H., G. Schmitt, R. Achtziger, U. Nigmann, E. Richert & H. Heilmeyer* (2003): Konzept für ein naturschutzorientiertes Tierartenmonitoring - am Beispiel der Vogelfauna. - Angewandte Landschaftsökologie Heft 50, 398 S.
- Anschrift des Verfassers:**
Rainer Dröschmeister
Bundesamt für Naturschutz
Fachgebiet I 1.3 Monitoring
Konstantinstr. 110
53179 Bonn

Mit Vögeln werben – Vögel zwischen flagship und keystone: Gebrauch oder Missbrauch?

von Klaus Richarz

Ein Wort zuvor

Der Titel dieses Beitrages ist für den Autor, einen gelernten Biologen – durchaus mit ethologischen Schwerpunkten – und praktizierenden Naturschützer, eine Aufforderung zum „Fremdgehen“. Wer sich heute ernsthaft mit Werbung, bzw. deren Wirkung auf die Kunden beschäftigt, sollte dafür die entsprechende Ausbildung und Qualifikation besitzen. Nachdem beim Autor davon nichts vorhanden ist, kann das Thema nur autodidaktisch, das heißt in unserem Fall nur kursiv und aus dem persönlichen Erfahrungshorizont heraus behandelt werden.

Einige Begriffsklärungen

Drei Begriffe aus dem Titel sollten erklärt werden. Der Begriff „flagship“ stammt aus der englischsprachigen Naturschutzliteratur. Er meint solche Arten, die in der Öffentlichkeitsarbeit des Naturschutzes als besondere Sympathieträger wirken und mit denen weitreichende Schutzmaßnahmen auch für weitere Arten sowie für Biotope durchgesetzt werden können. Als klassische „flagship species“ gelten z. B. Weißstorch, Birkhuhn, Steinkauz oder Schwarzspecht. Bei den „keystones“ oder „keyspecies“, also „Schlüsselsteinen“ oder „Schlüsselarten“ beruht die Wirkung weniger auf Sympathiewerten in der Öffentlichkeit als vielmehr auf ihrer Bedeutung für Ökosysteme/Habitate. Wo sie vorhanden sind / ihr Auskommen haben, finden sich eine ganze Reihe anderer Arten/Biotoptypen in gutem Erhaltungszustand (s. Richarz et al.2001). „Keystone“ mit „flagship“ – Qualität kombiniert, ist zur Verwirklichung von Naturschutzzielen besonders günstig (Abb. 1 und 2).

Werbung ist schließlich der gesamte Prozess überredender (persuasiver) Kommunikation (s. Merten 2000).

Die Kunst zu werben

Diese Überschrift ist ein Plagiat, abgekupfert vom Titel des sehr lesens- und betrachtenswerten Ausstellungskataloges „Die Kunst zu werben – Das Jahrhundert der Reklame“ (Bäumler 1996). Kürzer und besser lässt es sich aber nicht ausdrücken: Nachdem wir in einer Zeit leben, in der wir

in allen Lebenssituationen von Informationen regelrecht erdrückt werden und Botschaften nur noch dann registrieren und verarbeiten wenn sich die Nachricht vom Rest der Flut abheben kann, wird erfolgreiches Werben zwangsweise zum Kunststück. Erst wenn dem Kunden zentrale Botschaften in so prägnanter Weise vermittelt werden, dass er die Informationen im Langzeitgedächtnis verankert, wird er das Produkt beim nächsten Kauf berücksichtigen. Meistens ist das der Fall, wenn die Informationen sehr bildhaft und emotionsreich verpackt sind.

Mit Vögeln werben

Vögel wurden und werden immer wieder als Werbeträger genutzt. Mit am längsten als Symbol für eine Produktpalette dient der Pelikan, der sich aus dem Familienwappen des Firmengründers Günther Wagner ableitete (Abb. 3). Nachdem die Firma seit Ende des 19. Jahrhunderts vor allem Künstlerfarben herstellte, lag es nahe, dass viele Künstler im Rahmen von ausgelobten Wettbewerben sich dem Pe-

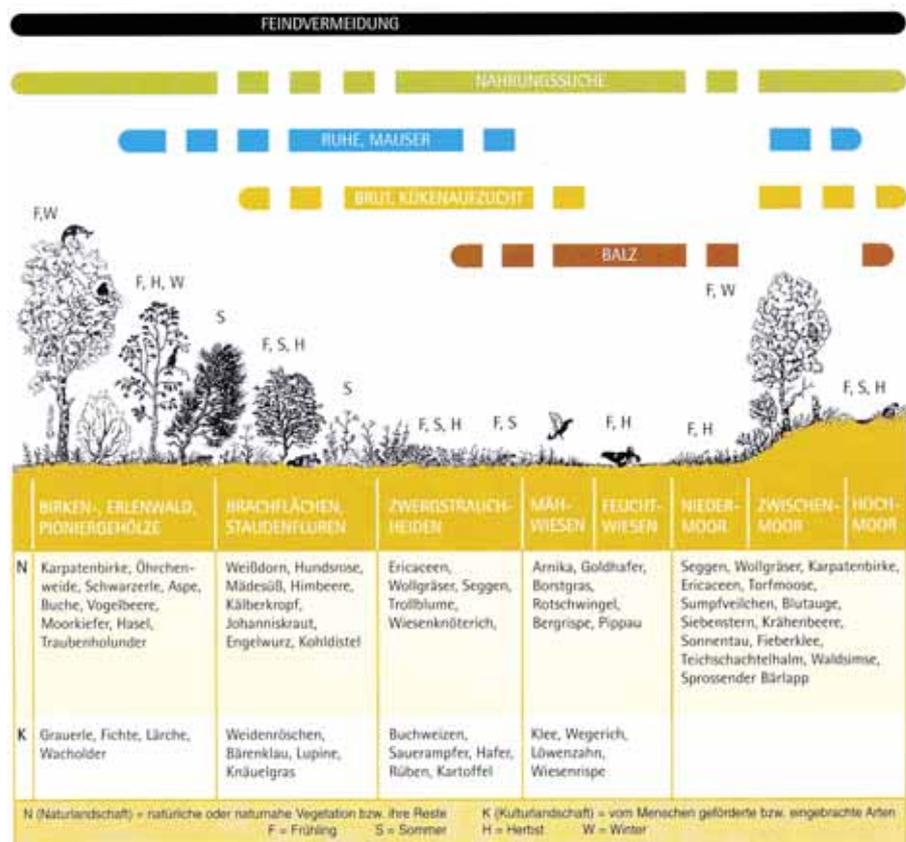


Abb. 1: Das Birkhuhn steht für sich („flagship“)..

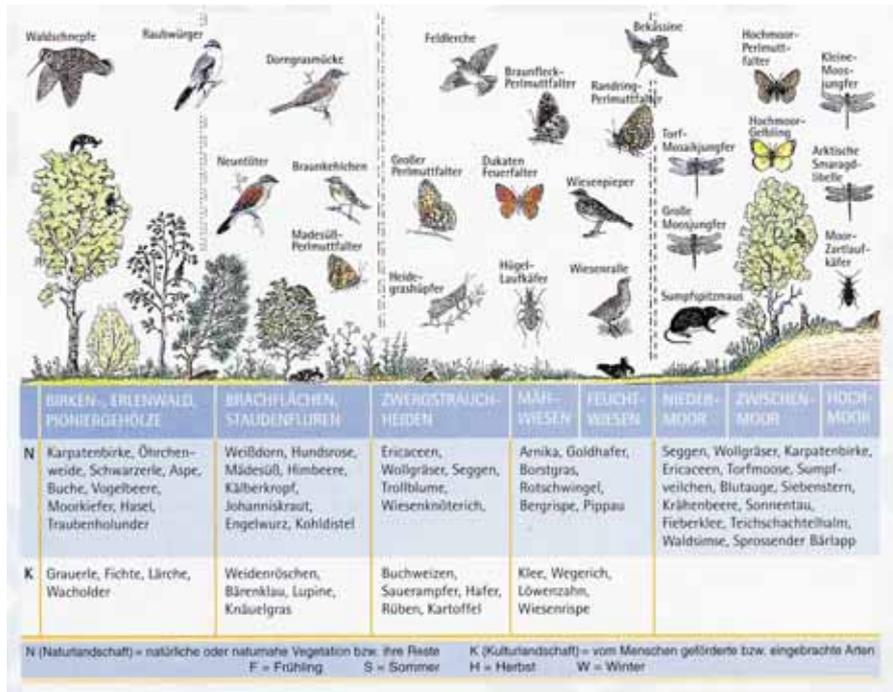


Abb. 2: ... und für andere („keystone“). Zeichnungen: Dr. Franz Müller

likan annahmen und so eine frühe Form von corporate identity entstand.

Wenn der Eisvogel für Licher Bier ins kühle klare Nass abtaucht (Abb. 4), oder ein balzender Auerhahn sich im Werbefilm in ein Emblem auf dem Hasseröder Bierglas verwandelt, werden damit in den Köpfen der Kunden die Botschaften Naturnähe (z. B. „Licher Bier – aus dem Herzen der Natur“) und Reinheit, weil aus der Natur, verankert.

Etwas anders verlief die Kampagne des weltweit operierenden Textilkonzerns Benetton. Dort inszenierte man mit Bildern sympathischer, gutaussehender Menschen unterschiedlicher Hautfarbe den Wunsch nach einem friedlichen, multikulturellen Miteinander. Das dazugehörige Logo United Colors of Benetton lässt lautmalersich dabei an United States of America und United Nations erinnern. Ab den 1990er Jahren wird das Logo nicht mehr auf inszenierte Bilder, sondern auf bereits in der Presse erschienene Reportagefotos montiert. Neben einer sterbenden Aids-Kranken und einem schwarzen Kämpfer mit einem menschlichen Oberschenkelknochen tauchte 1992/93 auch der ölverschmutzte Wasservogel auf (Abb. 5), um den Betrachter zu irritieren

und zu einer Auseinandersetzung mit dieser Anti-Werbung (letztlich mit mäßigem Erfolg) herauszufordern.

Den drei willkürlich herangezogenen Beispielen ist gemeinsam, dass mit Vögeln für Konsumprodukte geworben wird. Wenn, wie im Falle der Licher Brauerei noch eine Firmenphilosophie „Erhaltung der Natur durch Engagement bei Naturschutzaktivitäten“ dahinter steckt, wird mit den Vögeln nicht nur verdient, sondern ihnen auch geholfen (s.a. das Beispiel in Abb. 6).

Lässt sich überhaupt für Vögel werben?

In der klassischen Werbung geht es um Produkte (Gebrauchs-/ Verbrauchsgegenstände), die den Kunden so schmackhaft gemacht werden, dass sie die beworbenen Produkte aus ähnlichen Angeboten herausselektieren und schließlich kaufen. Hat Werbung aber die Macht, das Erleben und Handeln zu steuern? In seinem Essay „Werbung und gesellschaftliche Kommunikation“ schreibt Bazon Brock (1996) ...“Das Augenfällige an der Werbung ist ja, dass sie zwar die Kraft des Wünschens märchen-

haft zu stimulieren vermag, aber über die Wirkungen keine Kontrolle hat. Es kann ihr nicht einmal gelingen, die von ihr ausgelösten Bewegungen zu kanalisieren, geschweige denn sie zeitlich, sachlich und sozial zu formen. Die Werbung setzt zwar etwas in Bewegung, aber was daraus wird, entzieht sich ihrem Einfluss. Das ist im kleinen wie im großen so: Wenn die Werbung für ein Produkt nicht erfolgreich ist, hört man nicht mit der Werbung auf, sondern stellt sie nur auf andere Wirkungsrepertoires um. Wenn Parteien und Regierungen ihren Publikumserfolg gefährdet sehen, ändern sie nicht ihre Programme, sondern die Propaganda. Da ja alle nur das Beste wollen, das Beste produzieren und das Beste dienstleisten – ihrem Selbstverständnis nach, und wer würde sich mit weniger zufrieden geben? – kann der Misserfolg nur in der Verkaufe der Produkte liegen.“

Aus dem Gesagten erfahren wir zweierlei: Werbung kann und will nicht verändern, sondern ist ... „stets darauf ausgerichtet, die Erwartungshorizonte der Individuen nur insoweit anzusprechen, wie sie übereinstimmen. Kommunikation über Konflikte oder über provoziertes Missverstehen oder über Nein sagen meidet sie. Die Beschränkung auf die Gemeinsamkeiten der Erwartungshorizonte engt den Spielraum von Werbung erheblich ein, macht sie aber andererseits so effektiv.“ (Zitat nach Brock 1996). Und zweitens lässt sich sehr wohl nicht nur für



Abb. 3: Pelikan – vom Familienwappen zum frühen Firmenlogo.

Produkte, sondern auch für Personen, Programme oder Ideen werben. Somit auch für Vögel.

Erfolge mit corporate design

Das der Wiedererkennung aus der unüberschaubaren Vielfalt an Produkten/Organisationen dienende Firmen-/Markenlogo im Sinne eines corporate designs hat längst Einzug in den Natur-/Vogelschutz gefunden. Ob Deutscher Rat für Vogelschutz und seine Mitglieder, oder die Partner von BirdLife International (Abb. 7): Jede Institution führt neben dem Namenszug ein (meist sehr naturalistisch) gestaltetes Logo in Form einer Vogel-/Tierart im Briefkopf und auf ihren Produkten. Auch unsere Vogelschutzwarte in Frankfurt hat ein Logo kreiert (hier den Mauersegler, an den wir unsere „Firmenphilosophie“ anknüpfen; Details etwas später!).

Wo das Logo/corporate design für den Kunden unverwechselbar mit der Firma bzw. dem Produkt verknüpft ist, hat Werbung ihr Kunststück vollbracht. Ein Beispiel sind die lediglich als Schattenrisse dargestellten Erkennungszeichen/Designs von neun Firmen, die auf dem Vortrag des Autors ihm allesamt von den Seminarteilnehmern auf Zuruf genannt werden konnten (s. Abb. 8: von oben links beginnend: Maggi, Michelin, HB, Erdal, Meister Proper, Odol, Sarotti, Bosch, Coca Cola).

Ein kleiner Rückblick in die (Werbe-) Psychologie

Während zu Beginn der Industrialisierung die Unternehmer persönlich und in höchst marktschreierischer Manier ihre Werbung gestalteten, tat sich bald ein Markt für Spezialisten auf, die, unter Berücksichtigung früher Erkenntnisse der Wahrnehmungs- und Gedächtnisphilosophie, die ersten Gestaltungsregeln der Werbung schufen. Die AIDA-Regel (Attention - Aufmerksamkeit, Interest - Interesse, Desire - Wunsch und Action - Handlung) vom Beginn des 20. Jahrhunderts gilt mit dieser Reihenfolge als wissenschaftlich überholt. Sie unterstellte, dass die Wahrnehmung aus einzelnen Elementen zusammengesetzt ist. Nach



Mit freundlicher Empfehlung

Aus dem Herzen der Natur

*Licher Privatbrauerei
Jbring-Melchior GmbH & Co. KG
Lich/Hessen*



Abb. 4: Häufig sind es Brauereien, die mit Vögeln werben. Der Eisvogel ist inzwischen vielen Menschen besser als „Licher-Vogel“ bekannt.



Abb. 5: „Schock“-Werbung mit einem ölverschmutzten Schwarzhalstaucher.

psychologischen Erkenntnissen verläuft Wahrnehmung aber in einem ganzheitlichen Prozess.

Die Werbeappelle lassen sich in rationale Appelle, Testimonials, Verunsicherung und sensuale Appelle unterscheiden. Bei den rationalen Appellen stehen die Vorzüge (Qualität, Preis, Nützlichkeit u. a.) des Produkts als Hauptargumentation im Vordergrund. Bei Testimonials bezeugen Experten Behauptungen über ein Produkt (von Dr. Best über Boris Becker und Thomas Gottschalk bis zu „Frau Sommer“) (s. *Nerdinger* 1996). Verunsicherung haben wir schon am Beispiel der umstrittenen Werbekampagne der Firma Benetton kennen gelernt. Deren werberische Provokationen sollen durch die öffentliche Diskussion über die Plakate und Anzeigen als noch einmal kostenlose Werbung den Bekanntheitsgrad der Marke verstärken. Doch während eine Abnahme verunsichernder Werbung festzustellen ist, haben sensuale Appelle Konjunktur, die die sinnlichen Qualitäten eines Produkts präsentieren oder die Sinnlichkeit der Personen bzw. des Umfeldes, in denen das beworbene Objekt präsentiert wird. Bei den sinnlichen, den emotionalen Reizen setzt die Werbung bevorzugt auf die Schlüsselreize (angeborene, auslösende Reize), die angeborene Reaktionen auslösen. Neben dem automatisch eine Zuwendungsreaktion auslösenden Kindchenschema sind es vor allem erotische Motive, die eines der stärksten menschlichen Bedürfnisse ansprechen und damit ein gewisses Maß an Aufmerksamkeit garantieren. „Sex sells“ – die Werbeerotik bietet mit dem Einsatz entsprechender Schlüsselreize, dass sie sich in der Wirkung kaum abnutzen. Das einzig neue an der Verwendung solcher Motive ist lediglich, dass für Produkte für Männer, die bevorzugt von Frauen gekauft werden (Kosmetik, Unterwäsche), zunehmend gut gebaute, nackte Männer eingesetzt werden.

Die Erotik der Natur

„Die moderne Naturschutzbewegung muss aus den Feuchtbiotopen heraustreten. Es geht darum, von den Dogmen, den Drohungen und der Rhetorik der Entsagung wegzukommen und den Menschen



Abb. 6: Bierdeckel der Flensburger Brauerei zur Umweltaktion „Schutz des Weißstorchs“.

die Erotik der Natur zu verkaufen und Lust auf Zukunft zu machen“, schreibt mein Freund Rudolf L. Schreiber und trifft damit den Nagel auf den Kopf. Weniger Weltuntergangsstimmung und mehr das Vermitteln von Lustgewinn scheinen bei den Naturschutzbotschaften gefragt. Aber wie?

Die Macht der Bilder und Emotionen – eine Anleihe an neue Seh- und Erlebnisgewohnheiten

Bilder und Emotionen eignen sich bekanntlich am besten, um eine Werbebotschaft dauerhaft im Kundenhirn zu verankern. Ob wir's wollen oder nicht: wir haben uns an schnelle Bildfolgen gewöhnt, die uns fast zeitrafferartig ganze Geschichten erzählen können (Video-Clips). Wobei sich erst in unserem Kopf die Schnipsel aus Figuren, Aktionen, Tönen und Aussagen zu einer bewegenden Geschichte verbinden.

Für Vögel werben heißt, Geschichten zu erzählen

In der Ästhetik des Vogels, bildlich wie oft auch gesanglich, liegt durchaus eine Gefahr. Es ist die Gefahr anzunehmen, dass der Vogel aufgrund seiner „Ausdrucksstärke“ bereits für sich selbst spricht (wirbt). Dabei übersehen wir „Insider“ meistens, dass wir den Vogel, „die Natur“, deshalb so faszinierend und schützenswert finden, weil wir so viel über sie wissen. Von „Normalverbrauchern“ können wir diese gefühlsmäßige Verbindung nicht unbedingt erwarten. Sie lässt sich aber wecken und verstärken, so meine eigene Erfahrung, wenn wir „den Vogel“ dem Kunden emotional näher bringen. Unsere „Geschichte“, das heißt die Botschaft der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland mit Sitz in Frankfurt, beginnt schon auf dem Briefkopf und anderen Produkten mit dem Mauersegler-Logo (Abb. 9). Als „Großstadtvogel“ symbolisiert er die Nähe zu den Menschen, die wir bei allem unserem Handeln suchen, um möglichst viele Verbündete zu finden. Als in „Europa geborener Afrikaner“ und nahezu dauernd in der Luft, symbolisiert der Mauersegler wichtige Eigenschaften



Abb. 7: Corporate Design und Wiedererkennungswert – die Logos von Natur- und Vogel-schutzverbänden (BirdLife-Partnerorganisationen).

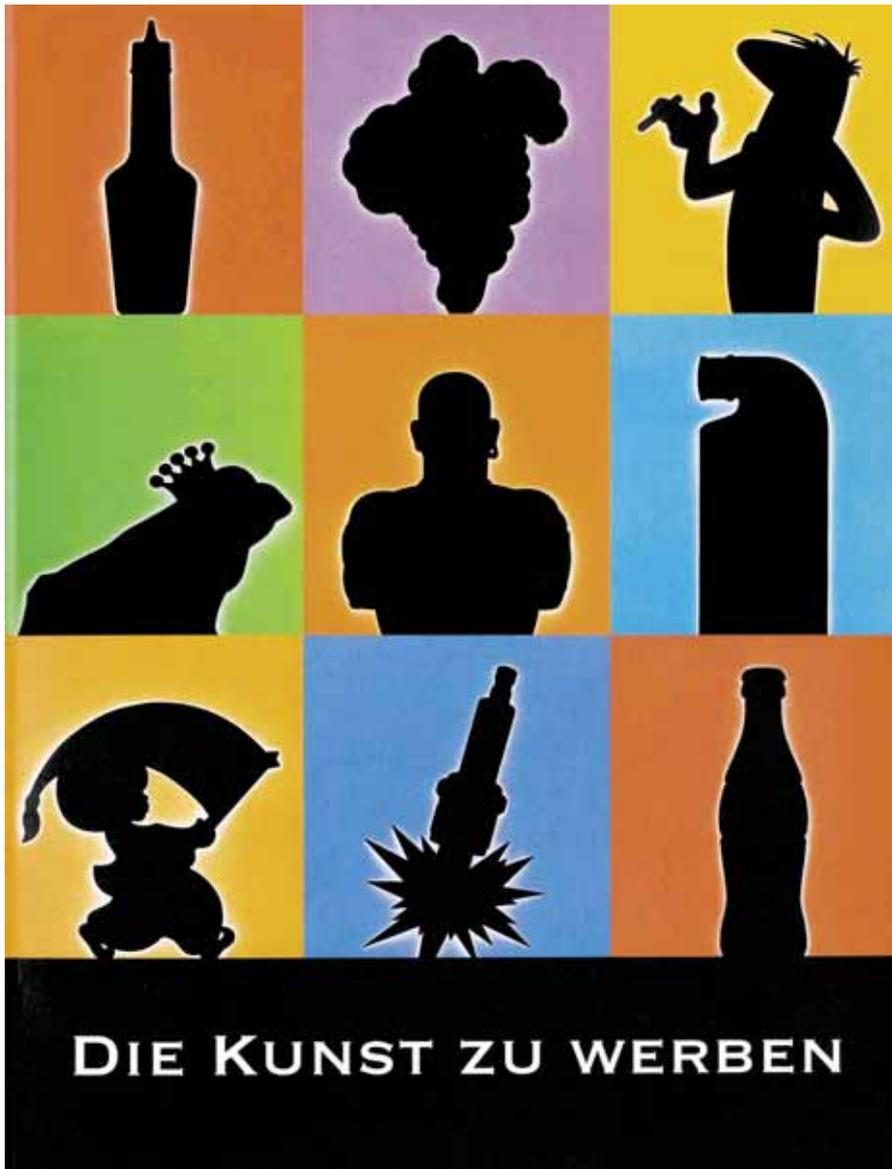


Abb. 8: Die Kunst zu werben: Schattenrisse bekannter Werbeträger/Produktdesigns – erkennen Sie die zugehörigen Markennamen?

der Vögel, die sie für uns so faszinierend erscheinen lassen: den verwirklichten Traum vom Fliegen und das Überspringen (-fliegen) von Grenzen. Schnell ist zum Logo eine Kurzgeschichte erzählt, die den Mauersegler wie unsere Arbeit interessant macht: Schlafen und Kopulieren in der Luft, das fast grenzenlose Unterwegssein einerseits, wie die hohe Brutplatztreue andererseits, ganz zu schweigen von der ungewöhnlichen Verwandtschaft (Kolibris, Ziegenmelker)!

Das (Kurz-) Geschichtenerzählen mit häufigen Themen- und Tempiwchseln setzt sich bei uns fort mit unserer Veran-

staltungsreihe „Vogelforum Frankfurt“. Darin versuchen wir, medienwirksam und mit verschiedenen Partnern, Nutzer und Schützer der Natur an einen Tisch zu bekommen. Auf inzwischen über 15 Vogelforen wurden Spechte, Kormorane, Rotmilane, Rabenvögel oder sogar „Schnapsdrosseln“ dem Menschen näher gebracht (Abb. 10). Eine weitere „Kooperationsgeschichte“ ist unser Engagement für das alle zwei Jahre in der Mittelhessenstadt Gießen stattfindende 3-tägige „Elefantenfest“, das mit Vorträgen, Ausstellungen, Musik, Variete u. ä. jeweils auf eine bedrohte Tierart (-gruppe) aufmerk-

sam machen will. Publikumswirksame Vogelthemen waren beispielsweise „Eulen und schräge Käuze“ oder „Black and White-Störche ohne Grenzen“. In einem Fall wurde für den Steinkauz und seinen Lebensraum Streuobstwiese, im anderen Fall für den Schwarzstorch erfolgreich geworben (Abb. 11).

Wie wird aus einzelnen Positiv-Beispielen eine erfolgreiche Kampagne?

Als Institut können wir feststellen, dass wir in unserer Außenwirkung erfolgreich sind (das können / werden andere von sich auch behaupten!). Dennoch bleibt festzuhalten, dass der Natur-/Vogelschutz in seiner Gesamtheit eine bessere Werbestrategie vertragen könnte. Auch hier hilft ein Blick auf andere Geschäftsbereiche. *Thomas Rudolph* und *Markus Schweizer* (2003) schrieben im Harvard Business Manager nicht von ungefähr einen Beitrag „Kunden wieder zu Käufern machen“, der aufzeigt, dass die Flut kaum unterscheidbarer Produkte die Verbraucher überfordert. Diese reagieren dann zunehmend mit Konsumverzicht. „Die Kunden reagieren auf das Wettrüsten von Handel und Industrie mit drei Mustern: selektieren, aufschieben und ignorieren“.

Wenn laut *Rudolph* und *Schweizer* (2003) Verbrauchern die Bewertung von Produkten zu kompliziert wird, reduziert der Verstand die Zahl der Möglichkeiten, filtert Unbekanntes heraus, und der Kunde lässt andere vermeintlich kompetentere Personen entscheiden. Wenn die Auswahl überschaubar geworden ist, fällt es dem Verbraucher leichter, sich für ein Produkt und damit für den Kauf zu entscheiden. Auf unser gemeinsames Anliegen, der Förderung des Vogelschutzes, umgestrickt, bedeutet diese Feststellung aus der Verkaufsförderung: Wir müssen die Kunden (die Menschen) wieder zum Kauf (zum Mitwirken) animieren, in dem wir auf ein klar strukturiertes und durchdachtes Angebot setzen. Dazu müssen wir Verbands- und Institutionsgrenzen überspringen und uns auf Ziele festlegen, die wir bildhaft und emotional den Menschen nahe bringen und sie damit bewegen. Dabei versteht sich von selbst,

dass Schönfärberei und Betrug völlig indiskutabel sind. Unser „Produkt“ (die Vogelwelt) hat solches nicht nötig (Abb. 12).

Danksagung

Ich danke meinem Bruder Franz-Gerd Richarz, Richarz Kommunikation, sehr, dass er als gelernter (und erfolgreicher) Kommunikationsberater mir den Zugang zur Welt der Werbung erleichterte.

Literatur

- Bäumler, S., Hrsg., 1996: Die Kunst zu werben – Das Jahrhundert der Reklame. Münchener Stadtmuseum, Dumont, München, 400 Seiten
- Brock, B., 1996: Werbung und gesellschaftliche Kommunikation, 11 – 15; In: Bäumler (1996).
- Nerdinger, F. W., 1996: Strategien der Werbung – Vom Auftrag über die Gestaltung zur Entscheidung, 297 – 307; In: Bäumler (1996).
- Merten, K., 2000: Das Handwörterbuch der PR, A – Q / R – Z, 2 Bde, FAZ-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen. Frankfurt am Main, 540 Seiten.
- Richarz, K., 1987: Wir informieren uns – Naturschutz verkehrt: Wie wir Lebensräume verplanen. Hrsg. G. Steinbach, F. Schneider Verlag, München, 72 Seiten.
- Richarz, K., E. Bezzel, & M. Hormann, Hrsg., 2001: Taschenbuch für Vogelschutz. Aula-Verlag, Wiebelsheim, 630 Seiten.
- Rudolph, T. & M. Schweizer, 2003: Kunden wieder zu Käufern machen. Harvard Business Manager, Februar 2003: 22 – 33.

Anschrift des Autors:

Dr. Klaus Richarz
 Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen,
 Rheinland-Pfalz und Saarland
 Institut für angewandte Vogelkunde
 Steinauer Straße 44
 60386 Frankfurt/Main
 E-Mail: info@vswffm.de

Institut für angewandte Vogelkunde



Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen,
 Rheinland-Pfalz und Saarland

Abb. 9: Das Logo der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland, gleichzeitig „Vogel des Jahres“ 2003: Der Mauersegler.

**Einladung zum 4. Forum
 Freitag, 24. November 95
 Palmensaal
 im Palmengarten
 Frankfurt am Main**

**Umwelteinflüsse auf Vögel –
 Lärm, Saurer Regen, Alkohol**

17.00 Uhr **Stummer Frühling wegen Straßelärm?**
 Auswirkungen von Autolärm auf Brutvögel,
 Dr. Ruud Foppen, Institut für Forstwirtschaft und
 Naturforschung, Wageningen, Niederlande

17.45 Uhr **Macht „Spätlese“ Vögel verkehrsuntauglich?**
 Über die Auswirkungen von Alkohol durch
 Aufnahme angegorener Beeren,
 Prof. Dr. Roland Prinzinger,
 Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

18.15 Uhr **Nach Waldsterben jetzt auch Vogelsterben?**
 Der Einfluß des Sauren Regens auf die Eignung
 und die Bestandsentwicklung von Kohlmeisen,
 Dipl. Biol. Volker Weimer und
 Dr. Karl-Heinz Schmidt, Ökologische Außenstelle
 Universität Frankfurt, Schlüchtern

18.45 Uhr **Natur im Wandel der Jahreszeiten**
 Zum Ausklang stimmungsvoll besinnliche
 Dia-Vision mit Musik
 Manfred Delpho, Naturfotograf

Diskussionsleitung Dr. Klaus Richarz,
 Vogelschutzwarte Frankfurt

PALMENGARTEN
 Das Vogelforum Frankfurt ist gemeinsame Initiative

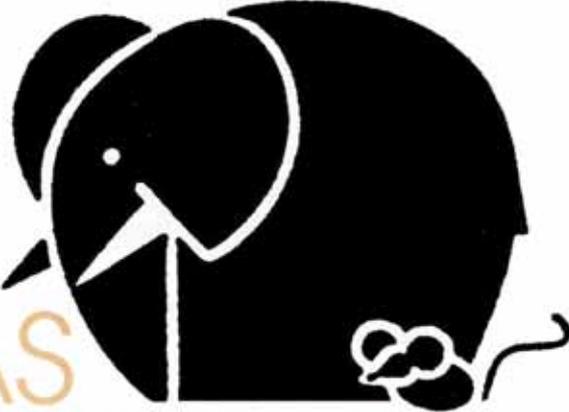
Staatliche Vogelschutzwarte
 für Hessen, Rheinland-Pfalz und
 Saarland

HAZET HAZET Parkett
 Holzwerke Zapfenberg GmbH
 The Natural Quality

Vogelforum Frankfurt

Abb. 10: Einladung zum 4. „Vogelforum Frankfurt“.

»Black & White – Störche ohne Grenzen«
ein Festival zum Schutz des Schwarzstorchs



DAS
ELEFANTEN
FEST Am Selterstor
Gießen
7. bis 9. Juni 2001

Abb. 11: „Elefantenfest“ in Gießen: Publikums-
wirksame Veranstaltung zum Thema „Schwarz-
storch“.



Abb. 12: „Ich male die Gegend im Auftrag der
Bundesregierung – weshalb fragen Sie?“ Karika-
tur: Hatzinger (aus Richarz 1987)