Die Geschichte des Naturschutzes in seinen ersten hundert Jahren gleicht einer endlosen Reihe von Feuerwehrrübungen: Rettung von Tier- und Pflanzenarten vor dem Aussterben, Bewahren von Biotopen und Landschaften in Schutzgebieten, fast immer in Eile und als Reaktion auf Eingriffe der nutzsuchenden Menschen. Ist Naturschutz im großen und ganzen erfolgreich gewesen? Die Frage wird verschieden beantwortet und erinnert dabei an die Metapher vom halbvollen oder halbleeren Glas: Wer vor allem die Roten Listen, die Veränderung der europäischen Kulturlandschaften oder die Regenwaldzerstörung vor Augen hat, wird mit "Nein" antworten. Wer sich hingegen ausmalt, was ohne Naturschutz zusätzlich verschwunden wäre, wird positiver urteilen. Die Frage müßte denn auch eher in die Zukunft zielen: Wie hat Naturschutz morgen zu funktionieren, damit dem Artensterben Einhalt geboten und dem Bedürfnis der Menschen nach Naturerlebnis genügt werden kann? Zumindest beim Prinzip herrscht Einigkeit: Naturschutz darf nicht mehr bloß Reaktion sein, sondern muß als vorausgeplante Aktion mit einem umfassenden Zielsystem stattfinden. Die Ziele müssen definiert, quantifiziert und in einer nationalen Strategie verankert werden. *Abstract & Keywords* v. p. 239

Ein Planungsauftrag des Übereinkommens von Rio'92:

Die Biodiversitätsstrategie als Naturschutzkonzept auf nationaler Ebene

Werner Suter*, Matthias Bürgi ^{a)}, Klaus C. Ewald ^{a)}, Bruno Baur ^{b)}, Peter Duelli ^{c)}, Peter J. Edwards ^{d)}, Jean-Bernard Lachavanne ^{e)}, Bernhard Nievergelt ^{f)}, Bernhard Schmid ^{g)} und Otto Wildi ^{h)}

1. Naturschutz und Biodiversität

Naturschutz, das Erhalten von Tier- und Pflanzenpopulationen und ihren Lebensräumen, kann als definierte Handlungsweise und institutionalisierte Bewegung auf eine gut hundertjährige Geschichte zurückblicken ^[1-3]. Natur ist von den Menschen in ihrer gesamten Entwicklungszeit aber weniger als die Schützenswerte, sondern weit häufiger

als die zu Nutzende, Transformierende, oft auch Hinderliche und zu Bekämpfende wahrgenommen worden, auch wenn sich vor allem in Tropengebieten fein eingespielte, nachhaltige Nutzungsformen zu entwickeln vermochten ^[4]. Entsprechend schwer ist es dem Naturschutz immer wieder gefallen, vom Odium als Bremser des Fortschritts wegzukommen. Und nun hat uns vor wenig mehr als zehn Jahren das neue Wort "Biodiversität" erreicht, das heute in aller Munde ist ^[5], und zwar explizit

im Hinblick auf den Schutz des damit Benannten. Erstaunlicherweise scheint ihm jener Ruf des Naturschutzes nicht anzuhaften. Ist es bloß attraktiver, weil "Biodiversität" gewichtiger daherkommt als "Natur", oder gelingt es mit diesem Wort besonders gut, die Mannigfaltigkeit des Lebendigen als Wert erfüllbar zu machen (Figur 1)?

Sogar als biologischer Fachbegriff dürfte "Biodiversität" einer der wenigen sein, die ihren Ursprung in einem politischen Prozeß haben und von dort

*Postadresse : Dr. W. Suter

Professur für Natur- und Landschaftsschutz, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)
Zürcherstrasse 111
CH-8903 Birmensdorf (Schweiz)
E-Mail: werner.suter@wsl.ch

^{a)} Professur für Natur- und Landschaftsschutz, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ).

^{b)} Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU), Universität Basel.

^{c)} Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf.

^{d)} Geobotanisches Institut, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ).

^{e)} Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatiques, Université de Genève.

^{f)} Zoologisches Institut, Universität Zürich.

^{g)} Institut für Umweltwissenschaften, Universität Zürich.

den Weg in die Fachsprache gefunden haben^[6]. Das ist wohl einer der Gründe dafür, daß dem Wort "Biodiversität" auch eine Diversität der Bedeutungen eigen ist^[7-9], denn es bezeichnet sowohl ein Konzept als auch die Summe der biotischen Elemente, welche die Biosphäre ausfüllen. Kann somit "Biodiversität" in der Praxis synonym zu "Natur" gebraucht werden, nachdem in beiden Begriffen die abiotischen Teile *per definitionem* zwar nicht enthalten sind^[10], bei der "Natur" aber im umgangssprachlichen Verständnis Landschaftselemente wie Berge oder Gewässer mitgezählt werden? Viel wichtiger als diese Frage scheint uns, daß das Begründungssystem (siehe Abschnitt 2) für den Schutz der Natur und der Biodiversität identisch ist, und daß sich Biodiversität als Begriff in der Umsetzung des Schutzes problemlos operationalisieren läßt (Exkurs 1).

Man benötigt also keine definitorischen Kunstgriffe, wenn man den guten alten Naturschutz als Schutz der Biodiversität bezeichnet, um vom modernen Image und der breiteren Akzeptanz zu profitieren. Das wird aber nicht genug sein. Die Ära des hauptsächlich reagierenden Naturschutzes, der Dominanz der Feuerwehrrübungen ist vorbei, auch wenn es weiterhin sinnvoll und notwendig bleibt, Schutzgebiete zu schaffen^[15, 16]. Immer mehr wird aber der großräumige Erfolg davon abhängen, ob die Anstrengungen zur Erhaltung der Natur oder Biodiversität in die Landnutzung einbezogen werden. In jedem Fall bedarf es einer klaren, zielorientierten und maßstabbezogenen Planung. Mit "maßstabbezogen" wollen wir hier bereits festhalten, daß die Schutzplanung für die einzelnen Einheiten der Biodiversität dem räumlichen Maßstab angepaßt sein muß, welcher dem Flächenbedarf der Einheiten für ihr erfolgreiches Weiterexistieren entspricht. Da die Grenzen nationaler

Exkurs 1

Was ist Biodiversität, und wie läßt sie sich quantifizieren?

■ Biodiversität, die Kurzform von "Biologische Diversität", wird in zwei Bedeutungsweisen verwendet:

– In der allgemeineren meint sie zunächst einmal die Gesamtheit, Vielfalt und Veränderlichkeit der lebenden Organismen, der durch sie aufgebauten Ökosysteme und der in diesen Systemen wirkenden Prozesse, also kaum weniger als "Leben auf Erden"^[7-9, 11, 12]. So gesehen ist Biodiversität eine bestaunenswerte, aber auch unaßbare Größe.

– Andererseits besteht Biodiversität aus abgrenzbaren und prinzipiell meß- und zählbaren Einheiten. Sie läßt sich also grundsätzlich quantifizieren, womit der Begriff auch für die naturwissenschaftliche Fragestellung brauchbar ist^[7, 9]. Eigentlich müßte nicht nur die Summe, sondern auch die Unterschiedlichkeit der Einheiten in die Quantifizierung einfließen^[7], doch ist für diesen zweiten Aspekt noch keine praktikable Methode entwickelt worden.

■ Die Einheiten der Biodiversität finden wir auf verschiedenen Ebenen, denn wir erkennen im Lebendigen eine Reihe hierarchisch angeordneter Organisationsstufen, unter ihnen jene der Gene, der Arten und der Ökosysteme. Die Quantifizierung geschieht in der Regel innerhalb einer Ebene.

– Am häufigsten verwendet wird die Ebene der **Art**, gewissermaßen des kleinsten generell akzeptierten Nenners taxonomischer Klassifikation. Als Art im Sinne des biologischen Artenkonzepts läßt sich die Gesamtheit von Individuen definieren, die sich unter natürlichen Bedingungen potentiell miteinander fortpflanzen können, nicht jedoch mit Angehörigen einer anderen Gruppe^[13]. Auch wenn gewisse Gruppen unter dieser Definition nur mit Mühe eingeordnet werden können, so ist doch die große Mehrheit der Arten gut erfaßbar. Ein Reh *Capreolus capreolus* oder ein Hirschkäfer *Lucanus cervus*, eine Brennessel *Urtica dioica* oder eine Rotbuche *Fagus sylvatica* sind meist sofort als Individuen ihrer Art erkennbar. Somit können wir Biodiversität zunächst einmal als die *Summe der in einem bestimmten Gebiet vorkommenden Arten* quantifizieren.

– Nun zeigen gerade die Schwierigkeiten bei der Abgrenzung mancher Arten oder die vielen Zuchtformen, daß auch die Vielfalt innerhalb einer Art der Aufmerksamkeit bedarf. Die **genetische** Diversität ist als Summe aller Allele einer Art heute in der Regel noch kaum bestimmbar. Zudem ist sie durch Mutationen einer stetigen Veränderung unterworfen. Wir können aber zumindest Untergruppen einer Art, die sich nach bestimmten Merkmalen abgrenzen lassen, bestimmen und quantifizieren. Solche Gruppen können Standortformen, geographisch isolierte Populationen, oder auch Zuchtformen (Rassen, Sorten)^[14] sein.

– Aber auch oberhalb der Artebene sind Einheiten vonnöten, um die Biodiversität zu erfassen. Eine Landschaft läßt sich nicht einfach durch die Summe der in ihr lebenden Arten definieren; sie besitzt darüber hinaus strukturelle wie chemisch-physikalische Eigenschaften. Fassen wir die Arten hingegen zu Lebensgemeinschaften mit ihnen zugehörigen abiotischen Umweltkomponenten zusammen, das heißt zu **Ökosystemen**, so können wir die Vielfalt einer Landschaft durch die Summe der darin enthaltenen unterschiedlichen Ökosysteme charakterisieren. Natürlich ist das in der Praxis sehr viel schwieriger, als wenn Biodiversität nur durch Artenzahlen erfaßt werden soll, weil Ökosysteme nicht eindeutig abgrenzbare Einheiten sind.

Figur 1. Biodiversität in der Natur- und in der Kulturlandschaft.

Das Bild links zeigt eine Störungsstelle ("gap") in einem montanen Regenwald Südostasiens (Fraser's Hill, Malaysia), die sofort von einer wilden Banane *Musa* sp. besiedelt wird.

Die Aufnahme rechts stellt eine inneralpine Kulturlandschaft (bei Tschiers, Münstertal, Schweiz) dar, welche aus einem diversen Mosaik aus intensiver genutzten Flächen und mehr oder weniger natürlichen Biotopenelementen (Einzelbäume, Hecken, Kleingehölze, Bachufervegetation) besteht.

Trotz aller Unterschiede zeigen beide Aufnahmen jenen ansprechenden Reichtum an Formen, Strukturen, Arten und Biotopen, der mit dem Wort "Biodiversität" offenbar besonders gut vermittelt werden kann (Aufnahmen: W. Suter). Der Farbenreichtum dieser Bilder (und derjenigen von Figur 3) erschließt sich über: www.nomos.de/nomos/zeitschr/zeitschr.htm.

Hoheitsgebiete jedoch fast immer den maximalen Planungssperimeter bestimmen, werden nationale Schutzpläne die *pièces de résistance* im planenden Naturschutz weltweit sein müssen. Allerdings sind supranationale Planungen im Rahmen internationaler Vereinbarungen ebenfalls notwendig und für einzelne Aspekte auch seit langem schon an der Tagesordnung (siehe Tabelle 1). Das in dieser Hinsicht wichtigste internationale Vertragswerk, das Übereinkommen der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt (Rio-Konvention von 1992), stellt jedoch seinerseits die Aufforderung zur Ausarbeitung nationaler Strategien in den Mittelpunkt ^[17].

2. Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt

Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt ist aus der zunehmenden Erkenntnis entstanden, daß der weltweite und sich rasant beschleunigende Verlust an biologischer Vielfalt eines der gravierendsten globalen Umweltprobleme darstellt ^[20-22]. Was macht die biologische Vielfalt aber für die Menschheit und die Mitwelt derart bedeutend?

Begründungsfelder für den Schutz der Biodiversität

Die sachliche Bedeutung des ungeschmälernten Erhaltens der Biodiversität ist zwar objektiv-wissenschaftlich begründbar ^[10], doch ist die grundsätzliche Frage nach dem "Weshalb", genau wie im traditionellen Naturschutz auch, eine normative, also letztlich nur aus dem Wertesystem der Gesellschaft abzuleitende. Mit ihrer Unterzeichnung des Übereinkommens haben die meisten Nationen zu erkennen gegeben, daß sie das Werturteil über die Bedeutung der Vielfalt teilen, auch wenn ihr Verhalten in der Praxis vielfach andere Prioritäten ausdrückt. Die Skala dieser Werte läßt sich von ethischen (der innere Wert der Biodiversität) und moralischen Werten (Biodiversität als Erbe der Menschheit, das intakt späteren Generationen überlassen werden muß) zu zunehmend utilitaristischen Werten spannen (Nutzwert der Biodiversität als Ressourcenlieferant, zum Beispiel in Form von Nahrung, Medikamenten, Rohstoffen, Baumaterial oder ähnlichem, als Quelle von Erlebnis- und ästhetischen Reizen, oder als Forschungs- und Erziehungsgegenstand) ^[12, 23]. Dazu kommen die ökologischen Funktionen ^[10, 23], die gegen-

wärtig intensiv untersucht werden ^[24-27]. Die Wertekategorien, die als Begründungsfelder für den traditionellen Naturschutz genannt werden, sind praktisch identisch ^[28].

Das Ziel des Übereinkommens: Erforschung, Schutz und nachhaltige Nutzung der Biodiversität

Zwar wird in der Biodiversitäts-Konvention von Rio die Verpflichtung zur Erhaltung der natürlichen Vielfalt als erstes aus dem inneren Wert der Biodiversität hergeleitet ^[29], beginnt doch die Präambel mit der Formulierung »*Conscious of the intrinsic value of biological diversity ...*«. Allerdings dürfte für die meisten Menschen aus den anthroporelativen Werten eine stärkere Motivation zur Erhaltung der Vielfalt der Lebensformen und zu diesbezüglichem Handeln erwachsen als aus der rein ethischen Begründung ^[30, 31]. Die nachhaltige Nutzung der Biodiversität ist denn auch explizites Anliegen des Übereinkommens, das als Ziele unter anderem nennt ^[17, 29]:

- Erhaltung der biologischen Vielfalt;
- nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile;
- ausgewogene und gerechte Aufteilung der Vorteile, die sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergeben, und angemessener Zugang zu ihnen.

Entwicklung, Hintergrund und Ziele des Übereinkommens sind auch in dieser Zeitschrift bereits dargestellt worden ^[6]. Wir wollen deshalb im folgenden die Verpflichtungen in Augenschein nehmen, die sich für die Signatarstaaten im Bereich der Schutzmaßnahmen ergeben.

Verpflichtungen aus dem Übereinkommen

Als erste Maßnahme verpflichtet das Übereinkommen die beteiligten Staaten, eine Biodiversitätsplanung vorzunehmen oder bestehende Planungen anzupassen. Dazu heißt es in Artikel 6, Absatz a:

- »*Develop national strategies, plans or programmes for the conservation and sustainable use of biological diversity or adapt for this purpose existing strategies, plans or programmes ...*«.
- Konsequenterweise wird als nächster Schritt die Bestimmung und Überwachung gefordert (Art. 7, Abs. a, b):
- »*Identify components of biological diversity important for its conservation and sustainable use ...*«.
- »*Monitor, through sampling and other techniques, the components of biological diversity identified pursuant*

Tabelle 1. Die wichtigsten internationalen Naturschutz-Übereinkommen und -Programme von Bedeutung für die Schweiz (nach ^[11, 19] und anderen Quellen).

Jahreszahlen in Klammern: Inkrafttreten der Mitgliedschaft von Deutschland (D), Österreich (A) und der Schweiz (CH)

- *Man and Biosphere (MAB) Programme*: Programm der UNESCO, unterhält weltweites Netzwerk von Biosphärenreservaten, seit 1970 (D: 1972, A: 1973, CH: 1973)
- *Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat*: Übereinkommen der UNESCO über Feuchtgebiete, besonders als Lebensraum für Wasser- und Watvögel von internationaler Bedeutung, bekannt als Ramsar-Konvention, abgeschlossen in Ramsar (Iran) 1971 (D: 1976, A: 1983, CH: 1976)
- *Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage (WHC)*: Übereinkommen der UNESCO zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt, abgeschlossen in Paris 1972 (D: 1976, A: 1993, CH: 1975)
- *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna (CITES)*: Übereinkommen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen, bekannt als Washingtoner Artenschutzabkommen, abgeschlossen in Washington 1973 (D: 1976, A: 1982, CH: 1975)
- *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*: Übereinkommen des Europarats über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume, bekannt als Berner Konvention, abgeschlossen in Bern 1979 (D: 1984, A: 1983, CH: 1982)
- *Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS)*: Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten, bekannt als Bonner Konvention, abgeschlossen in Bonn 1979; enthält verschiedene Regionalabkommen (D: 1984, CH: 1995)
- *Convention on Biological Diversity (CBD)*: Übereinkommen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) über die biologische Vielfalt, bekannt als Rio-Konvention, abgeschlossen in Rio de Janeiro 1992 (D: 1994, A: 1994, CH: 1994)

to subparagraph (a) above, paying particular attention to those requiring urgent conservation ...».

Die Sachlage ist klar: Die mittlerweile über 170 Signatarstaaten sind übereingekommen, nationale Biodiversitätsstrategien mit zugehörigen Aktionsplänen zu erstellen und umzusetzen, und deren Erfolg in Monitoringprogrammen zu messen. Die Neuausrichtung des Naturschutzes in einem tragenden planerischen Gerüst ist also nicht nur vernünftiges Gebot der Stunde, sondern eine klare Verpflichtung zunächst für die verantwortlichen staatlichen Gremien, im weiteren Sinne dann aber auch für die übrigen des Naturschutz mittragenden Kräfte.

3. Die Biodiversitätsplanung – erste Erfahrungen weltweit

Mittlerweile haben eine Anzahl von Staaten, auch solche aus der Dritten Welt, die Planung des Erhaltens ihrer Biodiversität in Angriff genommen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen wurden durch die Internationale Naturschutzorganisation (IUCN) ausgewertet und in einem instruktiven Bericht verfügbar gemacht ^[32]. Als optimaler Handlungsablauf wird ein iteratives Vorgehen empfohlen (Figur 2), das sieben Schritte mit drei Planungsmitteln enthält.

- Die Nationale Biodiversitätsstudie soll den Bestand und die Entwicklung der Biodiversität im Land, deren momentanen Schutz und Nutzung, sowie deren monetäre und nichtmonetäre Kosten und Nutzen erheben und einen Überblick über künftige Möglichkeiten und Probleme des Schutzes und der Nutzung geben.

- Die Nationale Biodiversitätsstrategie analysiert die Daten in der Biodiversitätsstudie, definiert Absichten und Ziele, vergleicht diese mit dem gegenwärtigen Zustand, und untersucht Möglichkeiten zum Erreichen der Ziele sowie die dafür benötigten Aufwendungen. Jedem Teilziel wird eine Priorität beigemessen.

- Der Aktionsplan beschreibt die zur Umsetzung der Strategie nötigen Schritte und gibt dann Antworten auf die praktischen Fragen: Welche (öffentliche oder private) Gruppierung ist für welche Aktivität zuständig, wo findet diese statt, über welchen Zeitraum, mit welchen Mitteln, und in Zusammenarbeit mit wem?

Ein Blick in die dem Bericht ^[32] beigegebenen Profile der Planungen verschiedener Staaten zeigt, daß oftmals

eine Diskrepanz zwischen dem deklarierten übergeordneten Ziel – dem generellen Erhalten und Fördern der Biodiversität – und den in den Plänen festgelegten konkreten Teilzielen und Maßnahmenbündeln besteht. Wohl die größte Gefahr ist darin zu sehen, daß die Staaten versucht sind, lediglich die bereits bestehenden Schutzaktivitäten aufzulisten und in einer Weise darzustellen, daß sie als Biodiversitätsplan bezeichnet werden können. Damit wird aber gerade das Wichtigste der Planung umgangen, nämlich die Definition der Ziele, der benötigten Maßnahmen und der Art ihrer Umsetzung. Gerade auch europäische Staaten mit (oder wegen?) einer langen Naturschutztradition sind dieser Versuchung erlegen. So ist etwa der britische "action plan" ^[33] von den privaten Schutzorganisationen deswegen kritisiert und mit einem eigenen Vorschlag ergänzt worden ^[34], der klare und meßbare Ziele formuliert, Prioritäten setzt, Beispiele von Maßnahmeplänen für Arten und Habitate enthält, und Gedanken für das Zusammenwirken der Beteiligten bei der Umsetzung entwickelt. Offensichtlich ist die Kritik auf fruchtbaren Boden gefallen ^[35]. Auch der Bericht Deutschlands zur Umsetzung des Rio-Abkommens ^[36] erschöpft sich in allgemeinen Absichtserklärungen und der Darstellung bestehender nationaler Naturschutzpolitik, die ähnlich wie in der Schweiz durch die föderale Abtretung der Kompetenzen vom Bund an die Länder planerisch beschränkt ist.

... und die Schweiz?

Auch die Schweiz hat jüngst einen Bericht über die bisherige Umsetzung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen vorgelegt ^[37], der neben den vorhandenen Instrumenten sehr allgemein formulierte Absichten, Handlungsgrundsätze und Maßnahmen auflistet. Jedoch hat die Schweiz noch keine Anstalten getroffen, sich eine Biodiversitätsstrategie zu geben, auch wenn das Landschaftskonzept Schweiz ^[38], das lediglich grob umrissene Sachziele für den Politikbereich des Bundes formuliert, gelegentlich dafür gehalten wird. Damit bleibt eine der zentralen Verpflichtungen (vergleiche Abschnitt 2) des Abkommens unerfüllt, obwohl das bundesrätliche Eingeständnis bezüglich des Artenschwunds ^[39], » ... daß die Schweiz derzeit zentrale Forderungen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt nur ungenügend erfüllen kann«, leider nach wie vor gilt. Sogar die OECD (Organisation für wirtschaft-

Figur 2. Ablauf der Biodiversitätsplanung auf nationaler Ebene (nach Miller und Lanou ^[32], verändert).

liche Zusammenarbeit und Entwicklung) hat die Schweiz kürzlich auf ihre diesbezüglichen Defizite aufmerksam gemacht ^[40].

Jener Aufforderung des Übereinkommens hingegen, die Entwicklung der Biodiversität zu überwachen, kommt die Schweiz nach: Die Planungen für ein nationales Biodiversitäts-Monitoring sind weit fortgeschritten ^[41]. Betrachten wir nochmals Figur 2, so wird aus dem Ablaufschema aber klar, daß Monito-

ring (6. Schritt) weder eine Biodiversitätsstrategie noch einen Aktionsplan ersetzen kann, sondern als Mittel zur Wirkungskontrolle und Zielanalyse der Planung nachfolgen muß. Monitoring ist, im Gegensatz zur reinen langzeitlichen Umweltbeobachtung, immer die Überprüfung einer Entwicklung oder eines Zustands an einem vorher bestimmten Zielwert oder an einer Norm^[42, 43]. Das Monitoring ist damit auch kein Surrogat für die am Beginn der Planung stehende Nationale Biodiversitätsstudie (2. Schritt). Übrigens bestehen im Gegensatz zur Bundesstufe auf kantonaler Ebene bereits Naturschutzkonzepte^[44], die wie im Fall des Kantons Aargau einem strikten Erfolgskontrollprogramm unterworfen sein können^[45].

Wir entwickeln im folgenden Gedanken, wie eine Biodiversitätsplanung in der Schweiz in Angriff genommen werden könnte. Allerdings beschränken wir uns innerhalb des iterativen Prozesses (Figur 2), den die Internationale Naturschutzorganisation (IUCN) als praktisches Vorgehen empfiehlt, auf das Planungsmittel Strategie und fragen danach, welche Prinzipien, Leitgedanken und wissenschaftlichen Theorien die Strategie formen müßten. Auch wenn sich die Überlegungen auf die Schweiz beziehen, so sollten sie sich doch grundsätzlich auf andere Teile Mitteleuropas übertragen lassen.

4. Die Aufgabe der Wissenschaft

Bis vor kurzem spielten naturwissenschaftliche Grundlagen eine geringe Rolle bei Planung und Ausführung der Naturschutzbestrebungen. Ansätze zur Integration ökologischer Grundlagen lassen sich zwar relativ weit zurückverfolgen, und die Wurzeln der heutigen Naturschutzbiologie werden teilweise in früheren Ideen der nachhaltigen Nutzung von Wild, Wald und Landschaft gesucht. Im Grunde ging es dabei jedoch um Produktion und Management von großen Ressourcen. Die sich seit knapp zwanzig Jahren als neue Disziplin etablierende "Conservation Biology", die eigentliche Naturschutzbiologie, befaßt sich aber grundsätzlich mit der ganzen Biodiversität und schwerpunktmäßig mit den gefährdeten, seltenen oder in Abnahme begriffenen Komponenten^[46-49].

Damit steht der Naturschutzplanung heute eine Wissenschaft zur Verfügung, die Antworten bereithält auf die Frage,

welche Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität erfolgversprechend sind. Noch scheinen uns die Verbindungen zwischen Wissenschaft (Theorie) und Praxis (Naturschutzplanung und Umsetzung) zu locker. Die Naturschutzbiologie muß mithelfen, Wege, Methoden und Kontrollmechanismen zum Erreichen des Ziels zu entwerfen^[50]. Diese Forderung ist übrigens explizit im Artikel 12 des Übereinkommens über die biologische Vielfalt verankert. Daß das Ansehen der Naturschutzbiologie in der akademischen Welt wesentlich besser ist als das manch anderer organismischer Teildisziplinen^[51], sollte von der Praxis als Chance und nicht als Ausdruck eines Daseins im Elfenbeinturm wahrgenommen werden.

Wie die "reine" Ökologie stützt sich auch die Naturschutzbiologie bei der Hypothesenbildung und Arbeitsmethodik zunächst stark auf das *naturwissenschaftliche* Instrumentarium. Im Gegensatz zu jener ist das Ziel aber nicht "nur" die möglichst wertfrei gehaltene Erkenntnis, sondern auch deren praktische Umsetzung zur Lösung von Naturschutzproblemen. Damit kommen Wertvorstellungen ins Spiel, die auf normativem Verhalten der Gesellschaft beruhen. Deshalb können auch die *Geistes- und Sozialwissenschaften* einen großen Beitrag an die Entwicklung der Biodiversitätsstrategie und den Aktionsplan liefern. Die andauernden Akzeptanzprobleme in Bevölkerung, Politik und Verwaltung selbst beim Vollzug des traditionellen Naturschutzes mit schon lange bestehenden rechtlichen und planerischen Instrumenten zeigen, daß ein enges Zusammengehen von Natur- und Sozialwissenschaften unbedingt erforderlich ist^[52, 53].

5. Grundzüge einer Biodiversitätsstrategie

Zu den tragenden Elementen einer nationalen Biodiversitätsstrategie zählen wir folgende:

- Bestimmen der Rolle des Landes im weltweiten Kontext – das heißt, wie es auf nationaler und internationaler Ebene die Biodiversität beeinflusst;
- Erarbeiten des Hauptziels der Biodiversitätsstrategie;
- Festlegen der Zieleinheiten der Biodiversität, die erhalten werden sollen;
- Festlegen der Prioritäten bei den Schutzmaßnahmen;
- Quantifizieren und Regionalisieren der Schutzziele;

- Aufzeigen von Lösungen, wie dynamische Prozesse und die Begriffspaare "Naturlandschaft–Kulturlandschaft" in die Zielbestimmung integriert werden können.

Beeinflussung der Biodiversität

Die Frage nach dem Einfluß eines Landes auf die Biodiversität ist letztlich eine Frage nach der Verantwortlichkeit auf nationaler und internationaler Ebene. Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt sagt deutlich, daß

- jeder Signatarstaat für die Erhaltung der Biodiversität auf seinem Hoheitsgebiet verantwortlich ist, und daß
- jeder Staat vermeiden soll, daß durch Tätigkeiten unter seiner hoheitlichen Kontrolle der Biodiversität auch außerhalb seiner Grenzen Schaden zugefügt wird.

Eine nationale Strategie darf sich demnach nicht nur auf die Biodiversität innerhalb der Landesgrenzen ausrichten, sondern muß auch Vorstellungen entwickeln, wie die internationalen Aktivitäten (Handel, Exportrisikogarantie, Beteiligung an technischen Großprojekten, Entwicklungszusammenarbeit et cetera) an die Erfordernisse des Biodiversitätsschutzes in den Zielländern anzupassen sind^[54]. Für kleine und reiche Länder wie etwa die Schweiz mag dieser zweite Aspekt, global gesehen, letztlich von mindestens so großer Tragweite sein wie der Schutz der eigenen Biodiversität, besonders wenn die Aktivitäten auch Hilfe bei großflächigen Naturschutzvorhaben von Partnerstaaten umfassen. Es ist dazu aber noch viel Denkarbeit zu leisten, und da sich diese Fragen internationaler Verantwortlichkeit aus dem engeren Bereich der Naturschutzbiologie hinausbewegen, beschränken wir uns bei den folgenden Überlegungen auf den Erhalt der Biodiversität innerhalb der eigenen Staatsgrenzen. Wir werden aber am Schluß dieser Arbeit nochmals den Zusammenhang zwischen Biodiversität und gesellschaftlichem Handeln streifen.

Hauptziel einer nationalen Biodiversitätsstrategie

Der jüngste schweizerische Bericht zur Umsetzung des Übereinkommens von Rio^[37] formuliert mehrere, bereits im Landschaftskonzept Schweiz^[38] genannte Schutzziele und fordert, daß

- die Roten Listen jedes Jahr um ein Prozent abnehmen müssen;
- keine weiteren Arten auf den Roten Listen erscheinen dürfen;

• die Populationen verbreiteter Arten nicht kleiner werden dürfen.

Zur erfolgreichen Operationalisierung der nationalen Strategie scheint uns allerdings eine Reihe von Einschränkungen notwendig, die mit dem Zusammenspiel zwischen langfristiger natürlicher Dynamik von Artengemeinschaften und den anthropogenen Beeinflussungen in der europäischen Kulturlandschaft, aber auch mit dem Wesen regionaler und nationaler Roter Listen selber zu tun haben.

Im Unterschied zu Naturlandschaften mit relativ stabilen Artengemeinschaften, wie sie etwa tropische Regenwälder oder arktische Tundren darstellen, sind Artengarnituren in europäischen Kulturlandschaften meist in hohem Maße anthropogen bedingt. Sie sind, selbst wenn von Menschen eingeführte oder verschleppte Tier- und Pflanzenarten außer Betracht bleiben, einer starken Dynamik unterworfen. So zeigen sich etwa langfristige Bilanzen der Vogelartenzahlen in größeren Gebieten Mitteleuropas trotz aller Populationsrückgänge noch immer ausgeglichen, wenn nur die bloße Zahl von Brutvogelarten betrachtet wird, weil auch viele Arten aus eigener Kraft neu eingewandert sind^[55, 56]. Diese Arten etablieren sich zunächst meistens nur in kleinen Beständen und finden somit Aufnahme in die Roten Listen, weil sie der Kategorie "seltene Arten" entsprechen. Diese Kategorie ist allerdings für Arten mit geringen Populationsgrößen im eigentlichen Verbreitungsgebiet, und nicht für unbeständige Vorposten am Rand des Verbreitungsgebiets gedacht^[47, 57]. Rote Listen können deshalb nicht als absolute Meßplatte bei der Formulierung von Biodiversitätsschutzziele dienen. Dynamische Entwicklungen sind zu berücksichtigen, und nicht jede heute innerhalb nationaler Grenzen vorkommende Art (oder genetisch differenzierte Population, et cetera) muß unbedingt hierin erhalten werden.

Als generelles Ziel der Biodiversitätserhaltung auf nationaler Stufe könnte deshalb etwa formuliert werden: "Kein Nettoverlust an Biodiversität". Die Summe der Arten soll nicht abnehmen, auch wenn eine gewisse Fluktuation marginaler Arten hingenommen werden muß. Jede Biodiversitätsstrategie für einen mitteleuropäischen Raum wird deshalb Vorstellungen entwickeln müssen, welches die tragenden Elemente der nationalen Biodiversität sind, die in ihrer Zusammensetzung auf jeden Fall stark anthropogen geprägt ist. Für ihren Schutz sollten *Zieleinheiten* (Popula-

tionen, Arten, -gruppen, Biotope, Ökosysteme, Landschaften) aufgrund von deren Bedeutung im gesamten Verbreitungsareal definiert, die Priorität festgelegt, *Zielgrößen* für die zu erhaltenen Populationen und Flächen errechnet und diese regional aufgeteilt werden.

Zieleinheiten der Biodiversität

Eingangs dieses Aufsatzes war davon die Rede, daß Biodiversität sich nicht nur auf der Ebene der Arten, sondern auch auf der Ebene der Gene, Habitate, Ökosysteme und Landschaftstypen oder -einheiten ausdrückt. Diese Ebenen sind in den Schutzüberlegungen grundsätzlich gleichberechtigt, auch wenn aus praktischen Gründen am häufigsten auf die Artenvielfalt fokussiert wird. Da die Schutzziele quantifiziert werden müssen, sind für die einzelnen Ebenen Zieleinheiten und zugehörige Meßgrößen nötig.

• *Genetische Vielfalt*: Allelfrequenzen oder Heterozygotiegrad sind zwar meßbar, doch sprengen selbst die vergleichsweise niedrigen mitteleuropäischen Artenzahlen (in der Schweiz sind über 40000 Arten bekannt) den Rahmen des praktisch Möglichen. In der Regel wird man sich damit begnügen müssen, unterhalb der Art-Stufe phänotypisch abgrenzbare Populationen (Kleinarten, Unterarten, Ökotypen, bei domestizierten Arten die Rassen oder Sorten^[14]) als Zieleinheiten zu behandeln. Für diese kann dasselbe Vorgehen wie bei der Artenvielfalt angewendet werden.

• *Artenvielfalt*: Zieleinheiten sind langfristig überlebensfähige Populationen in bestimmter räumlicher Verteilung, mit der Individuenzahl (Populationsgröße) oder Zahl der Populationen als Meßgröße. Auf letzteren Aspekt werden wir später noch eingehen.

• *Vielfalt auf höherer Ebene*: Zieleinheiten können Biotope und Vegetationstypen^[58], Ökosysteme und Landschaftstypen sein, zu messen in ihrer Flächenausdehnung und räumlichen Lage. Bezüglich der Abgrenzung und der Qualitätsdefinition dieser Einheiten wird bei der Entwicklung der Biodiversitätsstrategie aber noch intensive Arbeit zu leisten sein.

Nun stellt uns nicht nur die genetische Vielfalt vor praktische Probleme bei Ermittlung und Schutz. Auch die Erhaltung der gesamten Artenvielfalt unter Fokussierung auf die einzelnen Arten wird praktisch unmöglich sein, da für den größten Teil der Arten (zumeist wirbellose Tiere) weder Häufigkeit noch Verbreitung bekannt sind.

Auch die Erstellung von Artenschutzkonzepten für sämtliche Arten wird aufgrund der schiereren Artenzahl nicht möglich sein. Wir schlagen deshalb einen Weg vor, der artbezogene Schutzkonzepte mit auf Biotopflächen ausgerichteten Ansätzen verbindet. Die vergleichsweise wenigen direkt anzusprechenden Arten sollen über Schutzprioritäten und praktische Erwägungen ausgewählt werden. Alle anderen Arten werden indirekt über den Schutz von Lebensräumen erhalten. Dieser Weg entspricht dem methodischen Naturschutzparadigma "Artenschutz durch Biotopschutz", unterscheidet sich hiervon jedoch dadurch, daß die Auswahl der Flächen im Hinblick auf die populationsdynamischen Erfordernisse der in den Flächen enthaltenen Zielarten zustande kommen muß.

Prioritäten setzen

Wenn auch die Biodiversitätsstrategie darauf angelegt ist, die gesamte Diversität innerhalb der nationalen Grenzen zu erhalten, so müssen doch klare Prioritäten gesetzt werden. Diese leiten sich zunächst davon ab, welchen Anteil die nationalen Populations- oder Flächengrößen der Arten, phänotypisch abgrenzbaren Populationen oder Biotope an der gesamten Populationsgröße oder am gesamten Verbreitungsgebiet besitzen. So ergibt sich die Verpflichtung, vorrangig diejenigen Einheiten zu schützen, für die man aufgrund des anteilmäßigen Vorkommens international eine besondere Verantwortung trägt. In zweiter Linie darf auch die nationale Perspektive zur Prioritätensetzung beigezogen werden, indem man etwa Kriterien wie hohe Einstufung in Roten Listen, besondere Bedeutung für das Land oder praktische Bedeutung als Indikatoren verwendet. Für den artbezogenen Ansatz schlagen wir damit folgende Prioritätensetzung vor (Reihenfolge mit abnehmender Priorität: siehe Exkurs 2; Figur 3):

- Endemiten und Halbendemiten: ultimative Verantwortung für die Erhaltung;
- Arten mit hohem Populationsanteil in der Schweiz (gilt auch für durchziehende oder überwinternde Arten);
- im Land ausgestorbene, zur Wiederansiedlung bestimmte Arten;
- typische Arten mit stark rückläufiger Tendenz: in der Regel alle Rote-Liste-Arten der höchsten Kategorien, soweit die betreffende Organismengruppe in Roten Listen erfaßt ist;
- "umbrella species", "keystone species", Indikatorarten;

Exkurs 2

Was sind Endemiten, "keystone species", Indikatorarten, "umbrella species" und "flagship species"?^[59]

■ **Endemiten** sind Arten, die ausschließlich in einer bestimmten, abgegrenzten Region (zum Beispiel in einem Land) vorkommen; die Größe einer solchen Region ist nicht festgelegt, sollte jedoch, um den Begriff seiner Bedeutung nicht zu berauben, nicht allzu groß gewählt werden (man spricht noch von Endemiten Rußlands, kaum aber von Endemiten Asiens). Endemiten der Schweiz sind also Arten, die nur in der Schweiz vorkommen, während Halbendemiten auch noch in benachbarten Grenzregionen leben.

■ **"Keystone species"** sind Arten, von deren Wirken im Ökosystem andere Arten dermaßen abhängen, daß diese beim Verschwinden der "keystone species" selber auch verschwinden würden. Oft sind es Ökosystemingenieure, wie Regenwürmer (Lumbricidae), Biber (*Castor fiber*) oder Spechte (Picidae); letztere erleichtern durch ihren Höhlenbau anderen höhlenbrütenden Vögeln, Fledermäusen oder Schläfern (Gliridae) das Vorkommen.

■ **Indikatorarten** haben spezifische Ansprüche, mit geringer Toleranz für Schwankungen, an ihr Habitat, einen Vegetationstyp oder bestimmte Standortfaktoren, und sie weisen zugleich eine genügend große Verbreitung auf. Aus ihrem Vorkommen kann somit auf das Vorhandensein der benötigten Faktoren und indirekt auch auf das Vorkommen anderer Arten mit ähnlichen Bedürfnissen geschlossen werden.

■ **"Umbrella species"** sind Arten, die spezifische Habitatansprüche mit großen Raumbedürfnissen kombinieren. Wenn Schutzbestrebungen auf "umbrella species" ausgerichtet werden, um diesen überlebensfähigen Populationen zu garantieren, so sollten die Maßnahmen automatisch auch das Überleben von allen jenen Arten mit ähnlichen Habitatansprüchen, aber geringeren Raumbedürfnissen unterstützen. Oft wird zum Beispiel das Auerhuhn *Tetrao urogallus* als "umbrella species" betrachtet^[60].

■ **"Flagship species"** erfreuen sich eines hohen Bekanntheits- und Beliebtheitsgrades in der breiten Bevölkerung. Schutz- und Förderungsmaßnahmen für sie stoßen auf Akzeptanz und werden gerne unterstützt. Falls die Art gleichzeitig Eigenschaften einer "umbrella species" oder einer Indikatorart hat, läßt sich mit ihr als Werbeträger ein größeres, habitatbezogenes Schutzprogramm durchführen, das vielen weiteren Arten zugute kommt. Beispiele sind Lachs *Salmo salar* oder Biber *Castor fiber* als Aushängeschild für Renaturierungen von Flüssen und Auen^[61], oder die Rettung des Florida-Pumas *Felis concolor coryi*, welche eine Plattform zur breiten Diskussion ethischer, gesellschaftlicher und psychologischer Begründungen des Naturschutzes bot^[62, 63].

■ **"flagship species"** sowie weitere förderungsbedürftige Arten, die regional-typisch und bei der Bevölkerung bekannt und beliebt sind.

Auch beim flächenbezogenen Ansatz über Biotopschutz sind ähnliche Prioritäten zu setzen wie beim direkt artbezogenen Vorgehen. Im Detail wird die Ausarbeitung einer Biodiversitätsstrategie dazu aber noch viel definitorische und normative Arbeit verlangen, etwa zu den Fragen:

● Gibt es in Form seltener, einmaliger oder typischer Gesellschaften, Biotope, Landschaftsstrukturen oder Landschaften eine Analogie zum Endemismus, wie wären sie zu definieren und abzugrenzen?^[64]

● Wie weit ist ihnen analog den Arten (und Unterarten) ein eigener Wert zuzugestehen?

● Hat die Kulturlandschaft mit den Zeugen ihrer Genese einen Schutzwert, der über denjenigen der Biodiversität hinausgeht, welche sie beherbergt?

● Wie bewerkstelligt man die Erhaltung von Arten über die Erhaltung von

Lebensräumen, wenn bei vielen dieser Arten kaum Kenntnisse über die Flächenansprüche einer minimalen lebensfähigen Population vorhanden sind?

Die letzte Frage weist auch nochmals auf den Forschungsbedarf hin, welcher von der Naturschutzbiologie abgedeckt werden muß. Arbeiten aus neuer Zeit beweisen, daß mit populationsbiologischen Ansätzen wichtige und umsetzbare Ergebnisse erzielt werden können^[65].

Schutzziele quantifizieren und regionalisieren

Ziele zu setzen, die meßbar und im Raum lokalisierbar sind, gehört zu den wichtigsten Eigenschaften einer wirksamen Biodiversitätsstrategie. Sowohl beim art- als auch beim flächenbezogenen Ansatz bedeutet dies, daß die Ziele quantifiziert werden müssen. Welche Populationsgröße der Art *x* und welche Flächengröße des Biotoptyps *y* benötigen wir, damit die Art *x* und der Biotoptyp *y* mitsamt seinen zahlreichen Arten, deren Erhaltung wir über den

Biotopschutz bewirken wollen, auch wirklich erhalten bleiben?

Und wo sollen sie überall erhalten bleiben? Was bedeutet die Forderung "Artenvielfalt überall"^[66] im einzelnen? Ist es notwendig, Arten an Reststandorten mit großem Aufwand zu fördern, wenn ihr Überleben in anderen Regionen nicht in Gefahr ist? Welche Biotope, Ökosysteme und Landschaftstypen sind, unabhängig von ihrer Funktion für den Artenschutz, für welche Region typisch? Die Biodiversitätsstrategie wird Vorstellungen entwickeln müssen, welche Elemente der Biodiversität wir in den verschiedenen Regionen erhalten wollen. Die Sollwerte für Populationsgrößen und Flächen typischer Biotope, Ökosysteme oder Landschaften müssen also regionalisiert werden. Vorarbeiten dazu sind mit biogeographischen Typisierungen^[67] bereits geleistet.

Der Entscheid, welche Arten und Flächentypen in den verschiedenen Regionen erhalten werden sollen, ist wertend und eine Frage des Konsenses der am Planungsprozeß Beteiligten. Die Ermittlung der Sollwerte hingegen gründet weitgehend auf wissenschaftlichen, objektiven Kriterien, setzt aber intensive Forschungsarbeiten voraus, die von der Naturschutzbiologie geleistet werden müssen, unter anderem:

● Erheben von Populationsgrößen, populationsdynamischen Kennwerten und der Stellung der Zielarten in der Prioritätenliste;

● Analysen zur Überlebensfähigkeit von Populationen (*population viability analyses*, PVA) und Metapopulationsanalysen;

● Bestimmen von Gefährdungsfaktoren und Untersuchung von Wiederausbreitungsmöglichkeiten durch Modellierungen;

● Entwickeln und Prüfen von Managementmodellen für Zielarten;

● Evaluation des durch Flächenschutz zu erreichenden Artenschutzes mittels großflächiger landschaftsökologischer Analysen, Modellierungen und Simulationen ("Vernetzung" contra Fragmentierung, Biodiversitätssimulationen und anderes mehr).

Glücklicherweise genügt in vielen Fällen das vorhandene Wissen, wie mit pragmatischem Vorgehen ebenfalls Erfolge bei der Erhaltung und Förderung gefährdeter Arten und Artengruppen erzielt werden können^[68].

Erhalten und Fördern von Prozessen

Die Definition der Biodiversität schließt auch die Prozesse mit ein, welche die Biodiversität bestimmen und

erhalten. Dynamische Entwicklungen, die zu merklichen Veränderungen in Populationen, Lebensgemeinschaften oder Landschaften führen, sind für die nutzenden Menschen in der Kulturlandschaft aber meist störend; sie werden zur Erreichung statischer Zustände verhindert. Eine Biodiversitätsstrategie wird deshalb nicht umhinkommen, sich mit den Managementoptionen "Eingreifen" und "Gewährenlassen" zu beschäftigen. Viele Elemente der Biodiversität in der Kulturlandschaft können nur durch gestalterische Eingriffe erhalten werden, etwa Streuwiesen oder Mittelwälder. Dosierte künstliche Dynamik führt hier also zum Bewahren bestimmter Zustände. Die Option "Gewährenlassen" zielt auf den freien Lauf von Prozessen, die zu Veränderungen führen, und ist die bevorzugte Variante für Wildnisgebiete. Beispiele sind etwa die forstliche Nutzungsaufgabe zur freien Entwicklung von Wäldern, oder Renaturierungen von Flüssen mit dem Ziel, das frei strömende Wasser neue Auen bilden zu lassen [69]. Aber auch die Wiederausbreitung von größeren Raubtieren wie Luchs *Lynx lynx* oder Wolf *Canis lupus* stellt Dynamik wieder her, nämlich jene, die sich zwischen ihnen und ihrer Beute, vor allem den Huftieren, als populationsdynamische Prozesse abspielt [70].

Das in Mitteleuropa frisch auflebende Naturschutzparadigma, welches "Gewährenlassen" in Sinne einer ausschließlichen Lösung gegenüber der Eingriffsoption favorisiert, hat in Naturschutzkreisen mehrfach zu unfruchtbaren Diskussionen geführt [71]. Die Biodiversitätsstrategie bietet Gelegenheit, die beiden Ansätze wieder lediglich als Methoden zu betrachten, die beide der Erhaltung der Biodiversität dienen, wobei aber je nach Ziel und örtlichen Bedingungen die eine oder andere besser geeignet ist. Das schließt nicht aus, daß Wildnis und Kulturland verzahnt werden, oder daß Wildnisflächen in Ballungsräumen liegen. Wichtig ist vielmehr die Diversität auch in der zu erarbeitenden Strategie selbst [72]. Diese soll jedoch festlegen, wo, in welchem Maß, und welche Art von Dynamik für das Ziel der Biodiversitätserhaltung notwendig ist.

6. Und wer erarbeitet die Biodiversitätsstrategie?

Wir haben bisher dargelegt, daß eine nationale Biodiversitätsstrategie zur Erfüllung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt nötig ist und zu-

Figur 3. Beispiele für Endemiten, "umbrella species" und "flagship species" (vergleiche Exkurs 2) der Schweiz.

Endemiten: Das Ladinier Felsenblümchen *Draba ladina* (oben links) ist lediglich aus den Unterengadiner Dolomiten bekannt (Aufnahme: K. Lauber), die Schweizer Goldschrecke *Chrysochraon keisti* (oben rechts) nur von den Churfürsten, Kanton St. Gallen (Aufnahme: B. Keist).

Halbendemiten: Das Verbreitungsgebiet des Rhonestrebbers *Zingel asper* ("Roi du Doubs", Mitte rechts) umfaßt noch einige naturnah gebliebene Flußabschnitte im Rhône-Saône-Doubs-System Frankreichs und schließt in der Schweiz einen grenznahen Abschnitt des Doubs mit ein; damit teilen sich die beiden Länder die Verantwortung für die Erhaltung der Art (Aufnahme: Pro Natura). Das Bodensee-Vergißmeinnicht *Myosotis rehsteineri* (Mitte links) kommt nur an Kiesufern unregulierter Seen und Flüsse im Alpenvorland (vor allem am Bodensee, sehr selten auch südlich der Alpen) vor (Aufnahme: B. Schmid); die Verantwortung für die Art liegt also vor allem bei der Schweiz und Deutschland.

Die Gemeine Küchenschelle *Pulsatilla vulgaris* (unten links) ist eine trotz ihrer heutigen Seltenheit in der Schweiz bekannte und beliebte Pflanze auf Kalkmagerrasen; sie läßt sich damit als "flagship species" für Programme zur Erhaltung von Magerrasen einsetzen (Aufnahme: K. Lauber). Das Auerhuhn *Tetrao urogallus* (unten rechts) besiedelt in der Schweiz hochmontane und subalpine Wälder im Jura und in den Alpen, die ausgedehnt, relativ licht und störungsarm sein müssen. Damit ist das Auerhuhn eine "umbrella species" für andere seltene Bergwaldvögel, die ähnliche Ansprüche an das Biotop, aber weniger große Raumbedürfnisse haben (Aufnahme: C. Marti).

gleich die nationale Naturschutzplanung abgeben kann. Als Vertreter von naturschutzbiologischen Lehr- und Forschungsstätten haben wir zudem die wissenschaftlichen "Eckpunkte" und einige Elemente des Gerüsts markiert, welche die Biodiversitätsstrategie unserer Ansicht nach bestimmen sollen.

Den eigentlichen Gehalt der Strategie zu erarbeiten ist aber Aufgabe einer breitgefaßten Autorenschaft. Wie sich diese Gruppe mit Vorteil konstituiert, hängt von den Gegebenheiten im jeweiligen Lande ab. Verschiedene Vorgehensweisen wurden bereits realisiert^[32]. Die in Abschnitt 3 genannten Beispiele legen aber nahe, daß sich weder private Organisationen noch staatliche Stellen allein an die Arbeit machen sollten. Jedoch dürfte ein staatliches Mandat neben der breiten Abstützung der Arbeitsgruppe für die spätere Akzeptanz des Planungswerkes von Vorteil sein. Die Arbeitsgruppe sollte neben Vertretern von Wissenschaft, Naturschutz, Jagd und Fischerei, Planung, Verwaltung und Politik unbedingt solche der Landnutzerguppen (Land- und Forstwirtschaft, Tourismus, Verkehr und Energiewirtschaft, Grundstückseigentümer und so weiter) umfassen, denn bei der Landnutzung liegt letztlich die Ursache des Rückgangs, aber auch der Schlüssel für die Förderung der Biodiversität. Der Naturschutz als "Landloser"^[73] hatte lange Zeit wenige Möglichkeiten, über den Rahmen von Feuerwehrrübungen hinaus aktiv zu werden. Heute, mit dem Planungsmandat des Übereinkommens von Rio in der Hand, kann und soll der Naturschutz auch ohne eigenen Landbesitz Partner der Landnutzenden sein.

Wir haben zudem bereits darauf hingewiesen, daß eine Biodiversitätsstrategie nicht nur auf den Schutz der Biodiversität im eigenen Land ausgerichtet sein darf, sondern auch die Außenaktivitäten wie Handel, technische Großaufträge oder Entwicklungszusammenarbeit auf das Ziel der globalen Biodiversitätserhaltung einstimmen muß. Dieser Teil mag bei einem so kleinen, aber reichen Land wie der Schweiz sogar größere Auswirkungen haben als die Anstrengungen zu Hause, doch wird die Glaubwürdigkeit gegen außen zuerst daran gemessen, wie ernst man den Schutz der eigenen Biodiversität nimmt^[40]. Unter dem Schlagwort "Naturschutz als Querschnittsaufgabe" ist wiederholt darauf hingewiesen worden, daß der Schutz der Biodiversität auch bei bester Planung und technischer Umsetzung letztlich nur Erfolg haben kann, wenn er in alle gesellschaftlichen Hand-

lungsabläufe integriert wird, im eigenen Land wie bei den Außenaktivitäten. Umfassende Nachhaltigkeit kann nicht ohne Änderungen im Konsumverhalten der Gesellschaft erreicht werden, und die Bereitschaft zur Veränderung setzt voraus, daß der Wert der biologischen Vielfalt gesellschaftlich besser verankert wird. Große Anstrengungen stehen an. Eine nationale Biodiversitätsstrategie mit ihrem Aktionsplan zu erarbeiten wird nur der erste, aber unerläßliche Schritt sein.

Wir danken den Photographen Bruno Keist, Dr. Karl Lauber, Dr. Christian Marti und der Pro Natura Schweiz für die zur Verfügung gestellten Aufnahmen, sowie Dr. Harald Mauser für ergänzende Angaben.

Literaturverzeichnis

- [1] D. Burckhardt: "Die Wiege des Naturschutzes stand in Basel – Streiflichter auf Entstehung und Entwicklung des Naturschutzes in der Schweiz", *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel* 102/1 (1992) 3–45.
- [2] Zur Geschichte des deutschen Naturschutzes siehe B. Kraft, A. Wurzel: "Von den Anfängen bis zum 2. Weltkrieg", *Natur und Landschaft* 72/1 (1997) 3–11.
- [3] Zur Naturschutzgeschichte nordamerikanischer Prägung siehe M.L. Hunter, Jr.: *Fundamentals of Conservation Biology*, Blackwell Science, Cambridge MA (1996).
- [4] A. Gomez-Pompa, A. Kaus: "Taming the wilderness myth – environmental policy and education are currently based on Western beliefs about nature rather than on reality", *BioScience* 42/4 (1992) 271–279.
- [5] Y. Haila, J. Kouki: "The phenomenon of biodiversity in conservation biology", *Annales Zoologici Fennici* 31/1 (1994) 5–18.
- [6] M. Ritter, S. Biber-Klemm, K. Ickstadt, C. Kocher Schmid, N. Stettler: "Gesellschaftliche Wahrnehmung, Bewertung und Umsetzung von Biodiversität", *GAIA* 4/4 (1995) 250–260.
- [7] K. Gaston: "What is biodiversity?", in K. Gaston (Ed.): *Biodiversity: A Biology of Numbers and Difference*, Blackwell Science, Oxford (1996), p. 1–9.
- [8] D.C. DeLong, Jr.: "Defining biodiversity", *Wildlife Society Bulletin* 24/4 (1996) 738–749.
- [9] M. Weber, C. Körner, B. Schmid, W. Arber: "Diversity of life in a changing world", *GAIA* 4/4 (1995) 185–190.
- [10] Vergleiche dazu B. Schmid: "Wieviel Natur brauchen wir?", *GAIA* 5/5 (1996) 225–235.
- [11] B. Groombridge (Ed.): *Global Biodiversity – Status of the Earth's Living Resources*, World Conservation Monitoring Centre, Chapman & Hall, London (1992).
- [12] I.F. Spellerberg, S. Hardes: *Biological Conservation*, Cambridge University Press, Cambridge (1992).
- [13] E. Mayr: *Grundlagen der Zoologischen Systematik*, Parey, Hamburg (1975).
- [14] Vergleiche etwa Pro Specie Rara: *Landwirtschaftliche Genressourcen der Alpen*, Bristol-Schriftenreihe, Band 4 (1995).
- [15] M. Succow: "Landnutzung und Naturschutz: Von der Konfrontation zur Kooperation", in ENSI'95 (Ed.): *Naturschutz im Dialog*, BUWAL, Bern (1997), p. 44–50.
- [16] P.J. Edwards, C. Abivardi: "The value of biodiversity: where ecology and economy blend", *Biological Conservation* 83/3 (1998) 239–246.
- [17] Vergleiche dazu M. Auer, K.-H. Erdmann: "Schutz und Nutzung der natürlichen Ressourcen – Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt", p. 97–116 in [18].
- [18] K.-H. Erdmann (Ed.): *Internationaler Naturschutz*, Springer-Verlag, Berlin (1997).
- [19] H.D. Knapp: "Internationaler Naturschutz – Phantom oder Notwendigkeit?", p. 11–46 in [18].
- [20] E.O. Wilson, F.M. Peter (Ed.): *Biodiversity*, National Academy Press, Washington DC (1988).
- [21] P.M. Vitousek: "Beyond global warming: ecology and global change", *Ecology* 75/7 (1994) 1861–1876.
- [22] V.H. Heywood, R.T. Watson (Ed.): *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge (1995).
- [23] G.C. Daily (Ed.): *Nature's Services*, Island Press, Washington DC (1997).
- [24] D. Tilman, J. Knops, D. Wedin, P. Reich, M. Ritchie, E. Siemann: "The influence of functional diversity and composition on

Werner Suter: Geboren 1953 in Zürich. Studium der Biologie, Anthropologie und Geographie an den Universitäten Zürich und Bern, dort Promotion 1982 in Zoologie. Postdoktorat am Percy FitzPatrick Institute der University of Cape Town, Südafrika. Langjährige Forschungsarbeiten in aquatischer Ökologie zu Fragen der Ressourcennutzung, Energetik und Konkurrenzvermeidung von mollusken- und fischfressenden Wasservögeln und deren Einflusses auf die Beutepopulationen. Seit 1993 Oberassistent an der Professur für Natur- und Landschaftsschutz und Dozent für Tierökologie der ETH Zürich. Gegenwärtige Forschungsinteressen: Einfluß räumlicher Strukturdiversität auf Verbreitung und Dynamik terrestrischer Wirbeltierpopulationen sowie konzeptuelle Fragen zur Umsetzung internationaler Naturschutzabkommen auf nationaler Ebene.

Ab Ende 1998 Leiter des im Aufbau begriffenen Forschungsprogramms "Wild – Wald – Kulturlandschaft" an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf.

- ecological processes", *Science* 277 (1997) 1300–1302.
- [25] A.J. Symstad, D. Tilman, J. Wilson, J.M.H. Knops: "Species loss and ecosystem functioning: effects of species identity and community composition", *Oikos* 81/2 (1998) 389–397.
- [26] F. Schlöpfer, B. Schmid, I. Seidl: "Expert estimates about effects of biodiversity on ecosystem processes and services", *Oikos*, im Druck.
- [27] F. Schlöpfer, B. Schmid: "Ecosystem effects of biodiversity – a classification of hypotheses and cross-system exploration of empirical results", *Ecological Applications*, im Druck.
- [28] H. Plachter: *Naturschutz*, Gustav Fischer, Stuttgart (1991).
- [29] Der Originaltext kann unter <http://www.unep.ch/bio/conv-e.html> abgerufen werden; auf deutsch beispielsweise in: Schweizerischer Bundesrat: "Botschaft zum Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Biologische Vielfalt", 25. Mai 1994, Bern (94.040).
- [30] G. Wolters: "'Rio' oder die moralische Verpflichtung zum Erhalt der natürlichen Vielfalt – Zur Kritik einer UN-Ethik", *GAIA* 4/4 (1995) 244–249.
- [31] A. Gigon, M. Gigon-Fehér: "Vom Wert eines Vogels oder einer Blumenwiese", *Natur und Landschaft* 60/4 (1985) 140–143.
- [32] K.R. Miller, S.M. Lanou: *National Biodiversity Planning: Guidelines Based on Early Experiences Around the World*, World Resources Institute, UN Environment Programme, The World Conservation Union, Washington, Nairobi & Gland (1995).
- [33] British Government: *Biodiversity – The UK Action Plan*, HMSO, London (1994).
- [34] G. Wynne, M. Avery, L. Campbell, S. Gubbay, S. Hawkswell, T. Juniper, M. King, P. Newbery, J. Smart, C. Steel, T. Stones, A. Stubbs, J. Taylor, C. Tydeman, R. Wynde: *Biodiversity Challenge – An Agenda for Conservation in the UK*, 2nd ed., RSPB, Sandy (1995).
- [35] R. Bendall: "Biodiversität: die Strategie des Vereinigten Königreichs", *Naturopa* No. 80–96 (1996) 18–19.
- [36] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: *Bericht der Bundesregierung zur Umsetzung des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt in der Bundesrepublik Deutschland*, Bonn (1995).
- [37] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL): *Nationaler Bericht der Schweiz zum Übereinkommen über die biologische Vielfalt*, BUWAL, Bern (1998).
- [38] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (Ed.): *Landschaftskonzept Schweiz*, BUWAL, Bern (1997).
- [39] In der Botschaft zum Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Biologische Vielfalt, p. 18, siehe [29].
- [40] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): *Environmental Performance Reviews – Switzerland*, OECD Publications, Paris (1998).
- [41] Siehe zum Beispiel Arbeitsgemeinschaft Biodiversitätsmonitoring Schweiz: *Projektbeschreibung, Stand: 1. Januar 1998*, Hintermann & Weber, Reinach (1998), p. 8 und dort zitierte Berichte.
- [42] J.M. Hellawell: "Development of a rationale for monitoring", in F.B. Goldsmith (Ed.): *Monitoring for Conservation and Ecology*, Chapman & Hall, London (1991), p. 1–14.
- [43] F. Marti, H.-P.B. Stutz: "Zur Erfolgskontrolle im Naturschutz – Literaturgrundlagen und Vorschläge für ein Rahmenkonzept", *Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft* 336 (1993) 1–171.
- [44] Als Beispiele vergleiche R. Maurer, F. Marti: *Mehrjahresprogramm Natur 2001 (1994–2001), Zwischenbericht 1994–1997*, Baudepartement des Kantons Aargau, Aarau (1998); Amt für Raumplanung des Kantons Zürich (Ed.): *Naturschutz-Gesamtkonzept für den Kanton Zürich*, Zürich (1995).
- [45] R. Maurer, F. Marti, A. Stapfer: *Kontrollprogramm Natur und Landschaft Kanton Aargau – Konzeption und Organisation von Erfolgskontrolle und Dauerbeobachtung*, Grundlagen und Berichte zum Naturschutz 13, Baudepartement des Kantons Aargau, Aarau (1997).
- [46] R.B. Primack: *Essentials of Conservation Biology*, Sinauer Associates, Sunderland (1993).
- [47] B. Schmid, D. Matthies: "Seltenheit und Gefährdung – Populationsbiologische Grundlagen des Artenschutzes", *Naturwissenschaften* 81 (1994) 283–292.
- [48] G. Caughley, A. Gunn: *Conservation Biology in Theory and Practice*, Blackwell Science, Cambridge MA (1996).
- [49] G.K. Meffe, C.R. Carroll et al.: *Principles of Conservation Biology*, Sinauer, Sunderland (2nd 1997), 1. Kapitel mit Essays von S.A. Temple und H. Salwasser.
- [50] W. Suter: "Introduction: Involving conservation biology in biodiversity strategy and action planning", *Biological Conservation* 83/3 (1998) 235–237.
- [51] J. Stöcklin, B. Schmid: *Zur Situation und Entwicklung der Biologie in der Schweiz*, Forschungspolitische Früherkennung FER 153a, Schweizerischer Wissenschaftsrat, Bern (1994).
- [52] F. Kienast: "Commentary: Towards a socially accepted, sustainable management of agricultural landscapes", in H.-J. Schellnhuber, V. Wenzel (Ed.): *Earth System Analysis*, Springer-Verlag, Berlin (1998), p. 295–299.
- [53] M. Hunziker, M. Buchecker, A. Schenk, F. Kienast: "Sozialwissenschaftliche Zugänge zu einer modernen Landschaftsgestaltung", *Schweizer Wald* Nr. 4 (1998) 19–21.
- [54] Ansätze einer solchen Analyse wurden zum Beispiel von Deutschland geleistet, vergleiche Bundesamt für Naturschutz: *Erhaltung der biologischen Vielfalt – Wissenschaftliche Analyse deutscher Beiträge*, Bonn-Bad Godesberg (1997), Kapitel 10.
- [55] E. Bezzel: "Säkulare Entwicklungen in Bayerns Vogelwelt", Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Band 6: *Dynamik von Flora und Fauna – Artenvielfalt und ihre Erhaltung*, Pfeil, München (1993), p. 103–114.
- [56] E. Bezzel: "Anthropogene Einflüsse in der Vogelwelt Europas – Ein kritischer Überblick mit Schwerpunkt Mitteleuropa", *Natur und Landschaft* 70/9 (1995) 391–411.
- [57] P. Duelli (Ed.): *Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz*, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern (1994).
- [58] O. Hegg, C. Béguin, H. Zoller: *Atlas schutzwürdiger Vegetationstypen der Schweiz*, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern (1993).
- [59] Für eine vertiefte Diskussion dieser Begriffe vergleiche D. Simberloff: "Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passé in the landscape era?", *Biological Conservation* 83/3 (1998) 247–257.
- [60] R. Graf: *Bedeutung des Auerhuhns (Tetrao urogallus) als Indikator für eine hohe Biodiversität*, Diplomarbeit, ETH Zürich, Abteilung XB (1998).
- [61] U. Wehrli: "Biber, beiss dich durch!", *pro natura magazin spezial* Nr. 4 (1997) 1–31.
- [62] K.S. Shrader-Frechette, E.D. McCoy: *Methods in Ecology – Strategies for Conservation*, Cambridge University Press, Cambridge (1993).
- [63] K.S. Shrader-Frechette, E.D. McCoy: "Biodiversity, biological uncertainty, and setting conservation priorities", *Biology and Philosophy* 9 (1994) 167–195.
- [64] Zum Begriff "typisch" und zum verwandten Begriff "Repräsentanz" siehe verschiedene Beiträge in M.B. Usher, W. Erz (Ed.): *Erfassen und Bewerten im Naturschutz*, Quelle & Meyer, Heidelberg (1994).
- [65] Zum Beispiel M. Fischer, D. Matthies: "Effects of population size on performance in the rare plant *Gentianella germanica*", *Journal of Ecology* 86 (1998) 195–204.
- [66] U. Hintermann, M.F. Broggi, R. Locher, J.-D. Gallandat: *Mehr Raum für die Natur – Ziele, Lösungen, Visionen im Naturschutz*, Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel (1995).
- [67] Für die Schweiz siehe T. Wohlgenuth: "Ein floristischer Ansatz zur biogeographischen Gliederung der Schweiz", *Botanica Helvetica* 106 (1996) 227–260.
- [68] A. Gigon, R. Langenauer, C. Meier, B. Nievergelt: "Blaue Listen der erfolgreich erhaltenen oder geförderten Tier- und Pflanzenarten der Roten Listen – Methodik und Anwendung in der nördlichen Schweiz", *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Stiftung Rübel* 129 (1998) 1–137 und Anhänge.
- [69] Für eine Illustration der Zusammenhänge zwischen Bewahren/Eingreifen und Statik/Dynamik siehe W. Scherzinger: "Das Dynamik-Konzept im flächenhaften Naturschutz, Zieldiskussion am Beispiel der Nationalpark-Idee", *Natur und Landschaft* 65/6 (1990) 292–298; vergleiche auch E. Jedicke: "Raum-Zeit-Dynamik in Ökosystemen und Landschaften", *Naturschutz und Landschaftsplanung* 30/8–9 (1998) 229–236.
- [70] Zum Beispiel H. Okarma: "The trophic ecology of wolves and their predatory role in ungulate communities of forest ecosystems in Europe", *Acta Theriologica* 40/4 (1995) 335–386.
- [71] Zum Beispiel R. Kessler, M. Züger: "Natur – nur ein lukrativer Pflegefall?", *Natürlich* Nr. 3 (1997) 6–16.
- [72] B. Schmid: "Biodiversity management in peri-urban environments in Switzerland", in F. di Castri, T. Younés (Ed.): *Biodiversity, Science and Development: Towards a New Partnership*, CAB International, Wallingford (1996), p. 576–580.
- [73] K.C. Ewald: "Die Natur des Naturschutzes im landschaftlichen Kontext – Probleme und Konzeptideen", *GAIA* 6/4 (1997) 253–264.

(Eingegangen am 14. November 1998)