

Denkanstöße

Biodiversität

Heft 7 | April 2009

Stiftung Natur und Umwelt
Rheinland-Pfalz



5 | **Vorwort**

Margit Conrad | Staatsministerin für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz |
Vorstandsvorsitzende der Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz

8 | **Die Politik der Bundesregierung zur Biodiversität im Rahmen der 9. Vertragsstaatenkonferenz**

Rede vom 14. April 2008 anlässlich des Symposiums »Biodiversität – Vielfalt zwischen Klimawandel
und ökonomischen Erfordernissen«

Sigmar Gabriel | Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit | Berlin

16 | **Biologische Vielfalt zwischen Mythos und Wirklichkeit**

Prof. em. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Haber | Wissenschaftszentrum Weihenstephan | TU München

36 | **Biodiversität – ein wissenschaftliches oder politisches Konzept?**

Dr. Uta Eser | Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen

46 | **Ist Biodiversität planbar?**

PD Dr. Matthias Bürgi | Gruppe Landnutzungsgeschichte |

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL | Birmensdorf | Schweiz

58 | **Der Preis der Vielfalt – die ökonomische Bewertung der Biodiversität**

Prof. Timo Goeschl Ph. D. | Universität Heidelberg

66 | **Biodiversität – eine alltägliche Erfahrung?**

Prof. Dr. Dieter Rink | Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH | UFZ

74 | **Prioritäten setzen. Theologisch-ethische Perspektiven auf Mensch und Biodiversität**

PD Dr. Christina aus der Au | Universität Basel

82 | **Dynamik für Schutzgebiete? Klimawandel und Schutzgebietskonzepte**

Klaus Henle | Bianca Bauch | Bernd Gruber | Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH | UFZ

90 | **Klimawandel als Chance für mehr Biodiversität?**

Prof. Dr. Josef H. Reichholf | Zoologische Staatssammlung | TU München

102 | **Die Referentinnen und Referenten**

105 | **Impressum**



Vorwort | Margit Conrad | Staatsministerin für Umwelt,
Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz |
Vorstandsvorsitzende der Stiftung Natur und Umwelt
Rheinland-Pfalz

Liebe Leserinnen und Leser,

Deutschland war vom 19. bis zum 30. Mai 2008 Gastgeber der 9. UN-Vertragsstaatenkonferenz zum Schutz der biologischen Vielfalt. Es handelte sich um die bisher weltweit größte Konferenz, in deren Mittelpunkt Fragen der Nutzung und des Schutzes der Vielfalt von Genen, Arten und Lebensräumen standen.

Die Vielfalt der Pflanzen und Tiere, der Landschaften und Lebensräume ist kein Luxus. Sie ist Lebensgrundlage. Sie bereitet uns aber auch Freude und schenkt uns Lebensqualität, macht Rheinland-Pfalz so lebens- und liebenswert. Deshalb setzen wir uns dafür ein, dass diese Vielfalt auch kommenden Generationen zur Verfügung steht.

Wir in Rheinland-Pfalz gehen dabei einen Weg, der den Schutz und die Nutzung unserer Landschaften integriert: Die Ökologisierung der Nutzung der natürlichen Ressourcen und der Naturschutz müssen sich durchdringen. »Naturschutz durch Nutzung« lautet daher das Motto unserer Naturschutzpolitik. Dabei arbeiten wir mit vielen Partnern zusammen, den Naturschutzverbänden und den Landnutzern. Insbesondere die ehrenamtlich Engagierten in den Verbänden oder bei den Bachpaten sind uns wichtig.

Ich habe anlässlich der Tagung »Biodiversität – Vielfalt zwischen Klimawandel und ökonomischen Erfordernissen« im April 2008 unsere Grundsätze und wichtigsten Handlungsfelder vorgestellt:

- 1 Vielfalt ist die Überlebensstrategie der Natur: Sie ist Grundlage der Anpassungsfähigkeit von Pflanzen, Tieren und Lebensräumen an sich verändernde Bedingungen und Nutzungen, aber auch z.B. an den Klimawandel.
- 2 Biodiversität ist unser Naturkapital. Sie ernährt uns, liefert Rohstoffe, ist Vorbild für viele Produkte, Prozesse und Technologien. Wir brauchen sie für Arzneimittelforschung, für Biotechnologie und Bionik.
- 3 Schutz und Nutzung der Biodiversität gehen Hand in Hand: Der Schutz der Biodiversität muss einhergehen mit Armutsbekämpfung und der Verminderung des

Hungers auf der Welt, mit der Sicherung des Wasserhaushalts und des Klimas sowie der Rohstoff- und der Energieversorgung. Sie ist Thema in unserer internationalen Zusammenarbeit, insbesondere mit unserem Partnerland Ruanda und den Partnerregionen.

- 4 Wir unterstützen die Ziele der Biodiversitätskonvention: Biodiversität schützen, nachhaltig nutzen und den Vorteil aus dieser Nutzung gerecht teilen.
- 5 Der Schutz der Biodiversität für heutige und künftige Generationen kann nur in gemeinsamer Verantwortung von Staat, Wirtschaft und Zivilgesellschaft erreicht werden. Er ist deshalb auch Teil des Nachhaltigkeitsprogramms für Rheinland-Pfalz.
- 6 Wir wissen um die Verantwortung für eine Vielzahl an einzigartigen Kulturlandschaftstypen, Lebensräumen und Arten und nehmen sie wahr. Bedrohte Arten und Lebensräume, ihre Wiederansiedlung und Entwicklung zu fördern, steht dabei im Mittelpunkt.
- 7 Der Schutz der Biodiversität bleibt allerdings nicht beim Schutz einzelner Arten oder Flächen stehen. Wenn er gelingen soll, geht das nur im Verbund mit einer nachhaltigen Landnutzung in Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft, einer nachhaltigen Flächennutzung auch der kommunalen Gebietskörperschaften und einer nachhaltigen Ressourcennutzung durch die Wirtschaft des Landes.
- 8 »Naturschutz durch Nutzung« – mit diesem programmatischen Ansatz bringen wir deshalb das Anliegen der Biodiversität in die Fläche. Das Motto fasst unseren strategischen Ansatz für eine umweltverträgliche Landbewirtschaftung zusammen.
- 9 Biodiversität ist dynamisch, unsere Strategie zur Förderung der Biodiversität ist es auch.
- 10 Für Schutz, Nutzung und Entwicklung der Biodiversität brauchen wir Partner. Die Förderung und Unterstützung des Ehrenamts ist uns daher besonders wichtig. Schulische und außerschulische Umweltbildung sind Teil des Bildungsauftrags des Landes.
Aus diesen Grundsätzen ergeben sich die wichtigsten Handlungsfelder, die hier nur verkürzt dargestellt werden können:
Unsere Kulturlandschaften: Die Sicherung und die nachhaltige Entwicklung unserer unterschiedlichen Kulturlandschaften, die Rheinland-Pfalz vor anderen

Bundesländern auszeichnen, liegen uns besonders am Herzen. Es sind gerade die kleinräumigen Nutzungsstrukturen von Wald, Wiesen und Äckern, Weinbau, Flüssen, Bächen oder den einzigartigen Eifelmaaren, die unser Land auszeichnen. Im Mittelpunkt unserer Biodiversitätspolitik stehen daher unsere Kulturlandschaftsprogramme. Besonders möchte ich die Naturparke des Landes als Modellregionen für eine nachhaltige Entwicklung hervorheben. Allein im Bereich des Naturschutzes haben wir die Förderung von 1,7 Mio. Euro in 2000 auf 2,4 Mio. Euro in 2008 erhöht.

Schutzgebiete: In Rheinland-Pfalz haben wir 512 Naturschutzgebiete, 100 Landschaftsschutzgebiete, 7 Naturparke, 1 Biosphärenreservat, 120 FFH-Gebiete und 56 Vogelschutzgebiete. Der Biotopverbund umfasst ca. 20 % der Landesfläche – deutlich mehr als die Mindestvorgabe von 10 % aus dem Bundesnaturschutzgesetz. 4 % der Waldfläche im Staatsforst werden einer ungestörten Entwicklung überlassen. 3,5 Mio. Euro kostet dieser Prozessschutz jährlich.

19,6 % der Landesfläche sind als Natura 2000-Gebiete ausgewiesen. Wir übernehmen damit Verantwortung für das europäische Naturerbe. Einer der Schwerpunkte sind die Buchenwälder in Eifel und Westerwald sowie die wertvollen Quell- und Fließgewässerbiotope der Mittelgebirgswälder.

Naturschutzgroßprojekte von nationaler und internationaler Bedeutung: Der Bienwald, die Wachholderheiden, das Erprobungs- und Entwicklungsprojekt Mittelrheintal, die Fledermaushabitate im Mayener Grubenfeld und die Gewässergroßprojekte Ruwer und Ahr sind Naturschutzgroßprojekte von nationaler und internationaler Bedeutung, deren Entwicklung von Bund und Land gemeinsam gefördert wird. Und nicht zuletzt befindet sich das einzige grenzüberschreitende Biosphärenreservat Deutschlands in Rheinland-Pfalz: Das UNESCO-Biosphärenreservat Pfälzerwald/Nordvogesen. Dieses größte, zusammenhängende Waldgebiet Europas wollen wir nachhaltig entwickeln.

Naturschutz durch Nutzung: Natur- und Artenschutz müssen auf der ganzen Fläche erfolgen und dürfen sich

nicht auf Schutzgebiete beschränken. Deshalb liegt uns der Vertragsnaturschutz, mit dem 25 % der landwirtschaftlichen Fläche umweltverträglich bewirtschaftet werden, besonders am Herzen. Ökologischer Landbau findet auf 3,6 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche statt: ein Anstieg um 34 % gegenüber 2005. Mit dem Modellprojekt »Partnerbetrieb Naturschutz« gehen wir neue Wege: Wir integrieren den Naturschutz in die Bewirtschaftungs- und Ertragsplanung der einzelnen Betriebe – eine klassische Win-Win-Situation für den Naturschutz und die Betriebe.

Der Reichtum unserer Wälder: Mit einem Anteil von 42 % der Fläche gehört Rheinland-Pfalz zu den waldreichsten Bundesländern. Wir haben zudem mit 57 % den höchsten Laubwaldanteil aller Flächenländer und die größte Eichenfläche Deutschlands. Im Staatswald folgen wir den Grundsätzen des naturnahen Waldbaus. Über 68 % der rheinland-pfälzischen Wälder sind zertifiziert. 5 % der Waldfläche sind als besonders geschützte Biotope ausgewiesen, 35 % als Natura 2000-Gebiete. Unsere Wälder sind artenreicher, naturnäher und älter geworden. Auch unser Genressourcenprogramm ist ein Beitrag für die Biodiversität im Wald und für die Entwicklung stabiler und standorttypischer Wälder.

Unsere Flüsse – Lebensadern für Biodiversität: Die Entwicklung der Gewässergüte und der ökologischen Funktionsfähigkeit unserer Flüsse ist eine Erfolgsgeschichte, auch für die Lebensräume und Arten an und in den Gewässern.

In über 90 % unserer Gewässer finden wir heute die Güteklasse 2 und besser, das ist vor allem ein Erfolg der Investitionen in die Abwasserbehandlung. 85 Mio. Euro wurden über die Aktion Blau für die naturnahe Gewässerentwicklung und ca. 600 Rückbauprojekte investiert. Das Wanderfischprogramm »Lachs 2020« zeigt Erfolge bis in die Nebenflüsse des Rheins und der Mosel. Besonders stolz sind wir darauf, dass 800 ehrenamtliche Bachpaten sich für Pflege und Entwicklung der Gewässer engagieren. Gemeinsam mit den Naturschutz- und Umweltverbänden des Landes betreiben wir unterschiedliche Projekte in und an unseren

Gewässern, z. B. »Lebendiger Rhein – Fluss der tausend Inseln« mit dem NABU, das Bewässerungsprojekt »Historische Queichwiesen« mit dem Landschaftspflegeverband Südpfalz und der POLLICHIA, das Projekt »Wasserläufer« mit dem BUND oder die Renaturierung der Nettemündung mit den Naturfreunden.

Klimawandel – Herausforderung für Biodiversität: Der prognostizierte Klimawandel wird auch in Rheinland-Pfalz Veränderungen im Bereich der Biodiversität mit sich bringen: Im Rahmen von »KlimLand«, einer wissenschaftlichen Untersuchung gemeinsam mit dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung versuchen wir, regionalisierte Erkenntnisse als Grundlage unserer Anpassungsmaßnahmen bei Schutz und Nutzung unserer Kulturlandschaften zu erarbeiten.

Unser Biotopverbundsystem soll Wanderungsmöglichkeiten erleichtern und die Entwicklung stabiler Populationen unterstützen.

Naturnahe, artenreiche Mischwälder mit standortangepassten Baumarten geben Stabilität, auch unter sich ändernden klimatischen Bedingungen.

Erneuerbare Energien sind eine zentrale Säule unserer Klimaschutzpolitik. Nicht ob, sondern wie wir nachwachsende Rohstoffe oder die Wasserkraft nutzen, ist die Frage. Wir unterstützen deshalb verbindliche Nachhaltigkeitskriterien von der Produktion bis zur effizienten Nutzung und knüpfen die Förderung daran, dass diese Kriterien eingehalten werden – dies gilt auch für Importe.

Flächen nachhaltig nutzen: Die Verringerung der nach wie vor hohen Flächeninanspruchnahme und die Vermeidung der weiteren Zerschneidung von Lebensräumen sind die wichtigsten Herausforderungen. Im Rahmen des Landesentwicklungsprogramms IV, mit unserer Konversionspolitik und mit dem Aufbau eines kommunalen Flächenmanagements versuchen wir, diesen Herausforderungen entgegen zu wirken. Unser Konzept vernetzter Biotope, das ca. 20% der Landesfläche erfasst, umzusetzen und weiterzuentwickeln gehört dazu – gerade auch vor dem Hintergrund der Klimaveränderungen.

Umweltbildung für Kleine – ganz groß: Die Umweltbildungslandschaft in Rheinland-Pfalz ist bunt und vielfäl-

tig. 160 Umweltbildungseinrichtungen bieten ein vielfältiges Programm für alle Zielgruppen. Schulische und außerschulische Umweltbildung ist Teil des Bildungsauftrags des Landes, Umweltbildung ist auch Teil des Ganztagsangebots. Die Aktivitäten von Landesforsten wie Waldjugendspiele, Rucksackschule oder Kinderferienbetreuung im Wald, das vielfältige Angebot der Naturschutzverbände, das jährliche Ferienbetreuungsangebot der Stiftung – das alles gestaltet ein Jahr für Jahr hoch attraktives Programm in der Fläche. Die Landesregierung unterstützt diese Maßnahmen durch Investitions- und Projektförderung, insbesondere aber auch durch die Landeszentrale für Umweltaufklärung und die Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz.

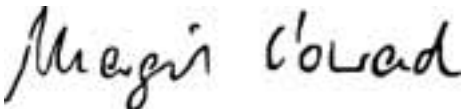
Partner Ehrenamt: Naturschutz in der Fläche – das geht nur in Zusammenarbeit mit dem privat organisierten Naturschutz. 120.000 Mitglieder zählen die Natur- und Umweltschutzverbände des Landes. Dazu kommen ehrenamtliche Bachpaten. In den letzten zehn Jahren haben wir das ehrenamtliche Engagement mit 3,35 Mio. Euro unterstützt.

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

der Schutz der Natur ist für uns alle überlebenswichtig. Dabei fängt die Bewahrung der Natur, der Tier- und Pflanzenwelt direkt vor unserer Haustür an. Wir haben die Aufgabe, diese einzigartige natürliche Vielfalt auch für zukünftige Generationen zu erhalten.

Das zu betonen, ist mir gerade in Zeiten des Klimawandels und erst recht der Finanzkrise ein besonderes Anliegen. Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre dieser »Denkanstöße«.

Ihre



Margit Conrad

Sigmar Gabriel | Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit | Berlin

Die Politik der Bundesregierung zur Biodiversität

Rede vom 14. April 2008 anlässlich des Symposiums
»Biodiversität – Vielfalt zwischen Klimawandel und ökonomischen Erfordernissen«



Sehr geehrte Damen und Herren,

das Thema biologische Vielfalt zählt neben dem Klimawandel zu den dringlichsten internationalen Politikfeldern. Denn trotz des 2002 beim Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung in Johannesburg beschlossenen Ziels der Staatengemeinschaft, den Verlust der biologischen Vielfalt bis 2010 entscheidend zu verringern, nimmt die Biodiversität weiterhin dramatisch ab.

Dies hat vielfältige und folgenschwere Auswirkungen. Der Verlust der biologischen Vielfalt ist nicht nur aufgrund des Eigenwertes der Natur besorgniserregend. Die Natur sorgt mit so genannten »Ökosystemdienstleistungen« für die Grundlagen unserer Existenz: Sie liefert Nahrung, Trinkwasser, fruchtbare Böden, Brennstoffe und Medikamente. Insekten sichern unsere Ernten, indem sie Obst- und Gemüsepflanzen bestäuben. Wälder schützen uns vor Lärm, Lawinen und Überschwemmungen. Sie speichern genau wie Moore große Mengen Kohlendioxid und wirken damit gegen den Klimawandel. Kurz: Die biologische Vielfalt ist die Datenbank der Natur, Rohstoffbasis einer wachsenden Weltbevölkerung und Lebensversicherung vor allem für die Menschen in armen Ländern.

Laut einer Studie zum Zustand und den Entwicklungstrends der Ökosysteme der Erde (»Millennium Ecosystem Assessment«), die im Jahr 2001 von den Vereinten Nationen in Auftrag gegeben und von über 1300 Wissenschaftlern aus 95 Ländern erarbeitet wurde, sind gut zwei Drittel dieser lebenswichtigen Leistungen rückläufig. Sie werden durch übermäßige Nutzung und den Verlust der biologischen Vielfalt erheblich beeinträchtigt.

Der wirtschaftliche Wert der weltweiten Ökosystemdienstleistungen wird von der Weltnaturschutzunion IUCN auf 16 bis 64 Billionen US-Dollar pro Jahr geschätzt. Die wirtschaftlichen Wertverluste, die sich daraus bei Wegfall der Dienstleistungen ergeben, werden von Wirtschaftswissenschaftlern schon heute auf mehrere 100 Milliarden Euro pro Jahr beziffert – eine enorme Verschwendung, die sich unsere Volkswirtschaft einfach nicht leisten kann.

Trotz dieser Zahlen gilt Naturschutz für viele immer noch als wirtschaftlicher Hemmschuh. Die Bemühungen um die Erhaltung der Natur werden selten als Einsatz für das Gemeinwohl oder als Basis für wirtschaftliche Entwicklungen gewürdigt. Dabei ist das ökologisch Notwendige inzwischen längst das ökonomisch Vernünftige.

Auf deutsche Initiative hin haben die Umweltminister der G8 und der fünf wichtigsten Schwellenländer im März 2007

die »Potsdam Initiative zur biologischen Vielfalt 2010« beschlossen, die auf dem G8 Gipfel in Heiligendamm von den Staats- und Regierungschefs bestätigt wurde. Sie enthält konkrete gemeinsame Aktivitäten für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt. Ein zentraler Bestandteil der Potsdam Initiative ist die Erstellung eines Berichts, der die volkswirtschaftlichen Kosten der Naturzerstörung und des weltweiten Verlustes von Ökosystemleistungen untersucht.

Als Leiter der Studie konnten BMU und EU-Kommission gemeinsam den Ökonomen Pavan Sukhdev gewinnen. Sukhdev ist Generaldirektor und Leiter der Abteilung »Globale Märkte« der Deutsche Bank AG in London und verfügt über hervorragende Expertise. Ich bin sehr zuversichtlich, dass die Studie unter seiner Leitung die Zahlen liefern wird, die schwarz auf weiß belegen, dass es vernünftiger und zudem billiger ist, in den Schutz der biologischen Vielfalt zu investieren, anstatt hinterher die Schäden zu bezahlen.

Der im Auftrag der britischen Regierung erstellte Stern-Report zum Klimawandel hat seinerzeit gezeigt, dass Klimaschutz die wirtschaftliche Entwicklung nicht behindert, sondern dass die Wirtschaft vielmehr durch Umweltschutz befördert wird. Dies hat zu einem Bewusstseinswandel in der breiten Öffentlichkeit geführt. Eine ähnliche Wirkung erwarte ich auch von unserem Bericht über die biologische Vielfalt.

Allerdings muss uns eines bewusst sein: Ökonomische Argumente können den Schutz der Biodiversität nicht abschließend begründen. Viele Arten haben nach heutigem Kenntnisstand keinen ökonomischen Nutzwert.

Das gilt vor allem für die seltenen Arten, die wenig zu den Ökosystemdienstleistungen beitragen. Wenn der Schutz der Natur Erfolg haben soll, muss die Zerstörung der biologischen Vielfalt in der Öffentlichkeit als Unrecht begriffen werden. Es ist also Zeit, einen gesellschaftlichen Umschwung einzuleiten. Wir müssen uns deshalb dafür einsetzen, dass Biodiversität in allen Politikbereichen und in der Bevölkerung als ein kostbares Gut wahrgenommen wird und der Erhaltung der Biodiversität ein hoher Stellenwert zukommt. Aus ethischer und philosophischer Sicht besitzt jede Art einen Eigenwert, der nicht von menschlichen Bedürfnissen abhängt.

Wenn wir die globale biologische Vielfalt schützen und nachhaltig nutzen, sichern wir damit unsere eigenen Lebensgrundlagen, sorgen dafür, dass auch zukünftige

Generationen ihre Entwicklungschance behalten und leisten darüber hinaus einen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz. Genau darum geht es bei der 9. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD), die vom 19. bis 30. Mai 2008 in Bonn stattfindet. In diesen Wochen wird die Weltgemeinschaft unter deutschem Vorsitz Maßnahmen gegen die anhaltende Naturzerstörung beraten.

An diese Verhandlungen werden große Erwartungen geknüpft, denn die Konferenz in Bonn ist das letzte Treffen der Vertragsstaaten vor 2010.

Daher ist es von enormer Bedeutung, die Konferenz zu nutzen, um wirksame Maßnahmen zu beschließen und die Trendwende beim anhaltenden Biodiversitätsverlust einzuleiten. Mit der Einladung der Vertragsstaaten nach Deutschland in die UN-Stadt Bonn möchte ich neue Dynamik in die globale Biodiversitätspolitik bringen.

Als einen zentralen Verhandlungspunkt sehe ich Fortschritte im Bereich **Zugang zu genetischen Ressourcen und gerechter Vorteilsausgleich (ABS)**.

Bis zum Jahr 2010 sollen die Arbeiten an einem internationalen Regelungsregime, dem so genannten »ABS-Regime« abgeschlossen werden. Bei den anstehenden Verhandlungen strebt Deutschland an, dass wesentliche Elemente eines solchen ABS-Regimes identifiziert werden, z. B. ein international anerkanntes Zertifikat, das den legalen Zugang und Erwerb genetischer Ressourcen bestätigt oder international festgelegte Standards für nationale Zugangsregelungen.

Ein weiteres wichtiges Verhandlungsthema ist die verbesserte globale Finanzierung des Schutzes und der nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt. Das Ziel ist die Verabschiedung einer möglichst ambitionierten Strategie zur Mobilisierung finanzieller Ressourcen auf der 9. Vertragsstaatenkonferenz. Diese dient dazu, zusätzliche Mittel zu generieren. Von besonderer Bedeutung ist hier die Einführung und Nutzung innovativer Finanzierungsinstrumente. Eine Option für eine künftige Finanzierung wird Deutschland 2008 erstmals in die Tat umsetzen: die Versteigerung von CO₂-Zertifikaten im Rahmen der internationalen Klimaschutzinitiative und die Nutzung der Erlöse auch für den Erhalt natürlicher Kohlenstoffspeicher und zur Anpassung von Lebensräumen an den Klimawandel.

Die Errichtung eines **weltweiten Netzes von Schutzgebieten** an Land und auf dem Meer ist eines der zentralen Anliegen Deutschlands für die Konferenz. Wir wol-



len eine neue Dynamik auslösen, beim Schutz bedrohter Ökosysteme einen deutlichen Schritt voranzukommen. Auf dem Ministersegment der Konferenz wird die »LifeWeb-Initiative« lanciert. Die Grundidee ist dabei, dass Staaten mit freiwilligen Zusagen nach Bonn kommen, neue Flächen als Schutzgebiete auszuweisen, wenn dafür eine Finanzierung bereitgestellt werden kann. Dieses »Angebot« an die Weltgemeinschaft soll von den Geberländern durch entsprechende Finanzierungszusagen beantwortet werden. Deutschland würde die Initiative mit Anteilen aus dem genannten internationalen Klimaschutzprogramm (Emissionsgelder) für den Schutz und die Wiederherstellung natürlicher Kohlenstoffspeicher signifikant unterstützen.

Der Schutz der biologischen Vielfalt der Wälder soll vor allem durch die Einrichtung von Waldschutzgebieten, eine bessere Verknüpfung von Klimaschutz- und Biodiversitätspolitik, die Berücksichtigung des Waldschutzes beim Anbau von Biomasse zur Energieerzeugung und durch Maßnahmen gegen den illegalen Holzeinschlag gestärkt werden. Die Einrichtung neuer Waldschutzgebiete ist ein zentrales Ziel der deutschen »LifeWeb-Initiative«.

Und schließlich liegt mir der **Schutz der Weltmeere** am Herzen. Die Hohe See ist trotz des Zieles, bis 2012 ein weltweites Schutzgebietsnetz auf dem Meer zu errichten, völlig ungeschützt. Die 9. Vertragsstaatenkonferenz muss daher Kriterien für die Auswahl schutzwürdiger Hochsee-Gebiete verabschieden, um die große Lücke im weltweiten Netz, die auf der hohen See klafft, zu schließen. Dazu muss auch die Hochseeforschung deutlich gestärkt werden.

Ein weiteres wichtiges Konferenzthema, das sich u. a. in den Themen Waldschutz, Schutzgebietsnetz und Finanzierung wiederfindet, ist der Zusammenhang von **Biodiversität und Klimawandel**.

Die biologische Vielfalt besitzt enormes Kohlenstoffspeicherpotenzial. Etwa 25 Prozent der globalen Emissionen werden durch die Zerstörung natürlicher Ökosysteme wie Moore und Wälder verursacht. Und umgekehrt bedroht der Klimawandel die biologische Vielfalt. Die Erderwärmung beeinträchtigt insbesondere ökologisch sensible Ökosysteme, wie beispielsweise Korallenriffe, Feuchtgebiete, Hochgebirge und die Polarzonen. Den Eisbären schmilzt ihr Lebensraum unter den Pfoten weg, andere Regionen und ihre Lebensräume drohen zu vertrocknen, etwa der brasilianische Amazonasregenwald. Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimafragen IPCC prognostiziert bis Ende dieses Jahrhunderts den Verlust eines Drittels aller heute lebenden Arten.

Das bedeutet auf den Punkt gebracht: Naturschutz ist Klimaschutz und Klimaschutz ist Naturschutz. Wir müssen die Instrumente des Klimaschutzes für den Naturschutz nutzbar machen und umgekehrt. Im Rahmen der Ausgestaltung des Kyoto-Protokolls nach 2012 werden die Themen »Senken« und »Nicht-Zerstörung von CO₂-speichernden Ökosystemen« eine Rolle spielen. Insbesondere die Einbeziehung der Emissionen aus Entwaldung in Entwicklungsländern in das internationale Klimaschutzregime bietet die Chance, im internationalen Emissionssystem Naturschutz und Klimaschutz mit ein und demselben Instrument zu erreichen. Im Rahmen der CBD sollten z. B. zur Umsetzung der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls notwendige Biodiversitätsstandards, insbesondere zu Senken, Abholzung und Biomasse abgestimmt werden.

In Deutschland stellen wir uns dieser Herausforderung mit unserer Klimaschutzinitiative. 280 Millionen Euro aus der Veräußerung von Emissionszertifikaten werden künftig für nationale und 120 Millionen Euro für internationale Kli-

maschutzmaßnahmen verwendet. Hier stehen der Schutz natürlicher Lebensräume und ihre Anpassung an den Klimawandel im Mittelpunkt. Denn auch wenn es uns gelingt, national wie international die Emissionen von Treibhausgasen drastisch zu senken und den globalen Temperaturanstieg auf die Marke von 2 Grad Celsius zu begrenzen, werden wir mit Auswirkungen des Klimawandels konfrontiert sein, auf die wir vorbereitet sein müssen. Die Bundesregierung erarbeitet deshalb eine »Nationale Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels«.

Das Ministersegment der 9. Vertragsstaatenkonferenz der CBD findet in der Schlussphase der Konferenz statt. Wir sind als Gastgeber in der Gestaltung dieses Segments relativ frei. Mir schwebt vor, dass erstmals eine überschaubare Zahl zentraler Verhandlungsthemen mit Hilfe des Ministersegments entschieden werden soll. Die Agenda der Konferenz enthält Themen von entscheidender Bedeutung für die Weiterentwicklung der globalen Biodiversitätspolitik. Ich möchte durch die Einbindung der Minister sicherstellen, dass der politische Verhandlungsprozess auf der 9. Vertragsstaatenkonferenz eine zielgerichtete und deutliche Dynamik für mittel- und langfristiges Handeln schafft.

Daneben soll mit dem Ministersegment ein Forum für konkrete freiwillige Beiträge einzelner Vertragsstaaten oder von Staatengruppen geschaffen werden, um den Rückgang der biologischen Vielfalt bis 2010 drastisch zu verringern oder sogar aufzuhalten.

Wie sieht der deutsche Beitrag zum nationalen und internationalen Schutz der biologischen Vielfalt aus?

In Vorbereitung auf die 9. Vertragsstaatenkonferenz der CBD hat die Bundesregierung am 7. November 2007 eine nationale Strategie zur biologischen Vielfalt mit rund 330 Zielen und 430 Maßnahmen zu allen biodiversitätsrelevanten Themen verabschiedet. Diese Strategie dient einerseits der Umsetzung der CBD in Deutschland, beinhaltet andererseits aber auch den deutschen Beitrag für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der globalen Vielfalt.

Die Strategie ist im Übrigen keine Strategie ausschließlich des Bundesumweltministeriums, sondern der gesamten Regierung. Das heißt, dass die dort beschriebenen Ziele und Maßnahmen nicht nur das BMU verpflichten, sondern auch alle anderen Bundesressorts, also die Regierung insgesamt. Mehr noch: Auch künftige Bundesregierungen, die Länderregierungen und alle gesellschaftlichen Akteure werden in die Pflicht genommen.





Wir haben unmittelbar nach Verabschiedung der Strategie mit der Umsetzung begonnen und im Dezember 2007 einen Follow-up Prozess mit nicht-staatlichen und staatlichen Akteuren gestartet. Auftakt war das 1. Nationale Forum zur biologischen Vielfalt, gefolgt von insgesamt sieben Regionalforen in der Zeit von Januar bis Juni 2008. Die Regionalforen konzentrieren sich jeweils auf ein zentrales Thema der Strategie. Mit diesen Veranstaltungen soll die nationale Strategie zur biologischen Vielfalt weiten Akteurskreisen und in allen Regionen Deutschlands bekannt gemacht werden und zur Mitwirkung bei der Umsetzung einladen und motivieren.

Mir ist sehr wichtig, dass Regierung und gesellschaftliche Gruppen in Deutschland beim nationalen wie internationalen Schutz der biologischen Vielfalt eng zusammenarbeiten. Daher freut es mich, dass sich neben der Wissenschaft auch die Umwelt-, Naturschutz- und Entwicklungsverbände, die Wirtschaft, Länder, Städte und Gemeinden nicht nur bei der Umsetzung der Biodiversi-



tätsstrategie, sondern auch am Vorbereitungsprozess der Konferenz beteiligen und uns damit helfen, das Thema biologische Vielfalt einer breiten Öffentlichkeit zu kommunizieren.

Der **Einbindung des Privatsektors** in unsere Bemühungen zum Schutz und der nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt kommt besondere Bedeutung zu. Deutschland hat als Gastgeber der 9. Vertragsstaatenkonferenz der CBD eine Initiative zur Kooperation mit der Wirtschaft gestartet, um die positive Rolle aufzuzeigen, die private Unternehmen bei der Erreichung der Ziele der CBD spielen können. Im Rahmen des Ministersegments der Konferenz werden ausgewählte Unternehmen eine so genannte »Leadership Erklärung« unterzeichnen, in der sie sich dazu verpflichten, mit konkreten Beiträgen die Ziele der CBD zu unterstützen und den Schutz der Biodiversität durch individuell angepasste Maßnahmen in Managementstrategie und Unternehmenszielen zu verankern.

Die beiden europäischen Naturschutzrichtlinien, die FFH-Richtlinie und die Vogelschutzrichtlinie, bilden zusammen das moderne Naturschutzkonzept **Natura 2000**, das Aspekte wie die globale Verantwortung Europas für den Schutz von Lebensräumen und Arten berücksichtigt. Sie sind daher das Rückgrat des europäischen Naturschutzes und damit zentrales Instrument zur Erreichung des 2010-Biodiversitätsziels auf europäischer Ebene.

Das Netz Natura 2000 setzt sich europaweit aus mehr als 20.000 FFH-Gebieten und etwa 5.000 Vogelschutzgebieten zusammen und nimmt inzwischen einen Anteil von knapp 20% der europäischen Landfläche ein. Etwa 14% der Gesamtfläche Deutschlands sind der Europäischen Kommission für das Schutzgebietsnetz Natura 2000 gemeldet. Mit der Meldung von rund 31% der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) als Natura 2000-Gebiete im Jahre 2004 wurde das Schutzgebietsnetz im vorletzten Jahr auf die küstenfernen Bereiche der Nord- und Ostsee ausgeweitet.

Bundesrechtlich sind die Länder zur Schaffung eines Biotopverbunds, der mindestens 10% der Landesfläche umfassen soll, verpflichtet. Dieser Biotopverbund ist anders als Natura 2000 nicht nur auf speziell benannte Lebensraumtypen und Arten ausgerichtet, sondern bezieht alle heimischen Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensräume ein. Besonderer Wert wird auf die Vernetzung der Lebensräume auch außerhalb von Schutzgebieten gelegt.

Einen besonderen Stellenwert im Regierungsprogramm der 16. Legislaturperiode erhält die Sicherung des so genannten **nationalen Naturerbes**. Die Bundesregierung hat sich verpflichtet, gesamtstaatlich repräsentative Naturschutzflächen des Bundes in einer Größenordnung von 80.000 bis 125.000 Hektar unentgeltlich in eine Bundesstiftung einzubringen oder an die Länder zu übertragen. Damit werden diese Flächen von der Privatisierung ausgenommen und dauerhaft für den Naturschutz gesichert.

Einen wesentlichen Teil des nationalen Naturerbes stellt das »Grüne Band« dar. Der ehemalige Grenzstreifen durch Deutschland war über Jahrzehnte ein für Menschen unzugängliches Gebiet. Es ist eine Widersprüchlichkeit der deutschen Teilungsgeschichte: Dort, wo mit menschenfeindlichen Methoden eine bittere Grenze gezogen wurde, konnte die Natur sich über Jahrzehnte ungestört entwickeln. Dies betraf nicht nur den eigentlichen Grenzstreifen,

sondern aufgrund der Abgeschiedenheit häufig auch große angrenzende Bereiche. Das »Grüne Band« zeichnet sich durch einen besonderen Reichtum an großenteils gefährdeten Arten und Lebensräumen aus und stellt heute einen Biotopverbund von nationaler Bedeutung dar, der großräumig wertvolle Gebiete und intensiv genutzte Agrarlandschaften verbindet bzw. durchzieht. Bund, Länder und Naturschutzverbände arbeiten gemeinsam daran, dieses »Grüne Band« zu sichern und zu einem wertvollen Lebensraum für Mensch und Natur zu entwickeln.

Die genannten Schutzgebietsnetze bilden den deutschen Beitrag für das globale Schutzgebietsnetz, welches gemäß Beschluss der CBD bis zum Jahr 2010 auf dem Land und bis 2012 auf dem Meer einschließlich der hohen See errichtet werden soll.

Der internationalen Staatengemeinschaft verbleiben für die Erreichung des 2010-Biodiversitätsziels – die deutliche Reduzierung des Verlusts biologischer Vielfalt bis zum Jahr 2010 – noch etwa zwei Jahre.

»Die Lage der biologischen Vielfalt – 2. Globaler Ausblick« (GBO 2), die Mitteilung der EU-Kommission zur biologischen Vielfalt und der Globale Umweltzustandsbericht des UN-Umweltprogramms (GEO 4) – die gemeinsame Botschaft all dieser Berichte ist eindeutig: Wir sind noch weit davon entfernt, den Verlust an biologischer Vielfalt bis 2010 deutlich zu bremsen.

Ich sehe in verschiedenen Bereichen durchaus auch positive Trends. So konnte mit der Luftreinhaltepolitik der letzten 30 Jahre das Waldsterben gebremst werden. Unsere Flüsse sind wieder sauberer und artenreicher und mit dem europäischen Netz Natura 2000 konnte die Sicherung des europäischen Naturerbes eingeleitet werden. Auch sind Erfolge unserer Artenschutzmaßnahmen sichtbar, z.B. die Wiederausbreitung von Luchs, Biber und Wolf. Weltweit hat der Anteil von Schutzgebieten auf ca. 10% der Landesfläche zugenommen. Die Entwaldungsrate in Brasilien wurde um ca. 50% reduziert.

Dennoch: Trotz dieser positiven Trends müssen wir unsere Anstrengungen weltweit deutlich steigern, um die anhaltende Naturzerstörung bis 2010 stoppen zu können. Wir haben jetzt die Gelegenheit, aber auch Verpflichtung, uns bei dieser UN-Konferenz mit aller Kraft dafür einzusetzen, den Schutz der biologischen Vielfalt weltweit entscheidend voranzubringen, um den Reichtum der Natur für folgende Generationen zu bewahren und Wohlstand und Beschäftigung zu sichern.

Prof. em. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Haber | Wissenschaftszentrum Weihenstephan | TU München

Biologische Vielfalt



**zwischen Mythos
und
Wirklichkeit**

Zusammenfassung I Biologische Vielfalt (Biodiversität), Gegenstand einer internationalen Konvention und umweltpolitisches Schlagwort, ist ein wissenschaftlich mehrdeutiger, aber emotional wirksamer Begriff, weil Menschen »Vielfalt« grundsätzlich positiv empfinden. Natur heißt Vielfalt, verlangt aber übersichtliche Ordnung als Aufgabe der Naturwissenschaften. Die Biologie gliedert die Vielfalt der Lebewesen in Arten als Grundeinheit. Ihre Anzahl sinkt infolge der Zunahme von Zahl und Ansprüchen der Menschen dramatisch, was als Bedrohung der Lebensgrundlagen aufgefasst wird und mittels der Konvention verhindert werden soll. Doch die – auch im Naturschutz verbreitete – Einschränkung der Naturvielfalt auf Lebewesen und dann auf Arten erweist sich in der Praxis als problematisch, weil Artenschutz und Schutzgebiete die Nutzung der Natur als lebenswichtiger Ressource zu wenig berücksichtigen. Daher muss das Vielfalts-Prinzip auch die Nutzung sowie auch die unbelebte Natur einschließen. Wenn Naturvielfalt und die darauf beruhende kulturelle, wirtschaftliche und soziale Vielfalt der Menschen nicht in ganzer Breite in die Umweltpolitik einbezogen werden, wird biologische Vielfalt zu einem wirklichkeitsfernen Mythos, der an den Anforderungen der globalen Gesellschaft scheitert.

Abstract I *Biological Diversity, subject of an International Convention and catchword of environmental politics, is a scientifically ambiguous, but emotionally effective term, because people connect diversity with a positive feeling. Nature means diversity, but requires a comprehensible order to be established by science. Biology classifies the diversity of living beings into species as their basic units. Because of increasing humans' numbers and needs, species on earth are declining dramatically, which is considered a threat to human life support to be prevented by the Convention. But restricting nature's diversity to living beings and then to mere species, which is also common in nature protection, has turned out as a problem in the Convention's implementation. Species preservation and protected areas do not adequately take into account the utilization of nature as a vital resource. Therefore, the diversity principle has to include both land use and non-living nature. When nature's diversity and human's cultural, economic and social diversity derived from it are not completely embodied into environmental politics, biodiversity will become a myth far off reality, failing the requirements and needs of the global society.*

1. Einleitung: Zum Begriff der biologischen Vielfalt I

»Biologische Vielfalt« ist seit den 1990er Jahren zu einem Lieblingsbegriff von Naturschützern, Biologen und Umweltpolitikern geworden, dem man fast täglich begegnet und über den es eine kaum noch übersehbare Fülle von Veröffentlichungen und Bekundungen gibt. Aber handelt es sich dabei nicht um die Neuerfindung des Rades – eines Rades, das bisher »Natur« oder »Naturschutz« genannt wurde? Dies ist der Eindruck eines Ökologen, der sich seit über 50 Jahren mit der Erforschung der Organisation der Natur befasst. Ich halte ihn sogar für eine mangelhafte Neuerfindung, weil er Vielfalt auf die lebende Natur beschränkt und die unbelebte Natur mit ihren physikalisch-chemischen Ressourcen und Bedingungen, mit Klima, Wasser, Gesteinen oder Relief unberücksichtigt lässt.

Immer wieder werde ich gefragt, warum man den Begriff der biologischen Vielfalt – oder die Kurzform »Biodiversität« – überhaupt eingeführt hat, wozu er eigentlich dient, wie weit es wirklich auf sie ankommt, und vor allem ob es einen Maßstab oder Bezugswert für ihren Zustand gibt¹. Die Beantwortung dieser Fragen verliert sich aber in der Vielfalt von Sichtweisen, Deutungen und Meinungen. Biodiversität droht damit offenbar zu einem Opfer ihrer selbst – oder zum Mythos zu werden, der sich von der Wirklichkeit der Natur entfernt. Um diesem Zwiespalt zu entgehen, möchte ich die Entstehungsgeschichte der Biodiversitäts-Idee kurz aus meiner Sicht darstellen | vgl. Hertler 1999; Piechocki 2005; Herrmann 2006.

2. »Vielfalt« wird positiv empfunden und gesucht I

Im Vergleich zum Naturschutz, mit dem ja oft Verbote und Beschränkungen, also negative Erfahrungen verknüpft sind, wird mit »Vielfalt« und ähnlichen Begriffen wie Vielfältigkeit, Mannigfaltigkeit, Abwechslungsreichtum oder Buntheit, und selbst mit dem Fremdwort Diversität, Diversifizierung oder Differenzierung eine positive Empfindung und Wertung verbunden. Wir selbst verkörpern ja Vielfalt, denn kein Mensch gleicht dem anderen, und legen sogar Wert auf Verschiedensein: in der Weise wie wir uns kleiden, ernähren, unsere Wohnungen einrichten, Häuser und Siedlungen bauen, selbst wie wir uns verhalten. Das Leben soll möglichst abwechslungsreich sein, auch wenn gewisse, sowohl durch Moden als auch durch Lebensumstände bedingte Einheitlichkeiten nicht vermeid-

bar sind. Die Waren und Güter, die uns angeboten werden, die Werbung in Presse und Fernsehen und erst recht in jedem Kaufhaus folgen dem Prinzip Vielfalt. Wir könnten doch alle in Standardhäusern wohnen, die gleichen Autos fahren, die gleichen Kühlschränke oder Waschmaschinen benutzen, uns einheitlich kleiden! Das wurde ja auch in einigen totalitären Gesellschaftssystemen durchzusetzen versucht, ist aber gescheitert. Wir akzeptieren es nur, wo es Sinn macht: Soldaten, Polizisten, Bahn-, Schiffs- und Flugpersonal, Förster, Priester oder Mönche sind im Dienst einheitlich (uni-form) gekleidet, denn man soll sie ja wegen ihrer *Funktion* sofort erkennen. Mit diesem Wort ist ein für das Verständnis von natürlicher Vielfalt wesentlicher Begriff genannt, auf den ich noch zurückkomme.

Die positive Einschätzung von Vielfalt entspricht auch einer intuitiven Erfahrung in der Wahrnehmung der Umwelt. Das betrifft vor allem die Landschaft, seitdem uns ihre Bilder von Malern als vielfältig, schön und harmonisch dargestellt und so in unseren Köpfen festgelegt wurden | Haber 2001a. Sie sind damit zu Leitbildern für die Entwicklung und Gestaltung unserer Kulturlandschaft geworden | siehe »Denkanstöße« Heft 6/2007; Artner et al. 2006; Matthiesen et al. 2007. Auch wenn in der von uns gebauten und genutzten Umwelt eine gewisse Regelmäßigkeit und Einheitlichkeit nicht zu vermeiden ist, so legen wir, wo immer möglich, oft auch unbewusst, Wert auf Vielfältigkeit von Formen, Farben, Dimensionen und Kompositionen. Mit ihr wird auch die Eigenart oder der »Charakter« von Verhaltensweisen, Orten oder Zeitabschnitten geprägt, und sie kann, je nach Geschmack und kulturellen Traditionen, auch als »schön« empfunden werden.

Solche positive Einstellung zur Vielfalt hat sicherlich dazu beigetragen, dass 159 Staats- und Regierungschefs² auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro 1992 bereitwillig eine internationale Konvention »über biologische Vielfalt« (Convention on Biological Diversity, CBD) unterschrieben – obwohl sehr zu bezweifeln ist, dass sie deren Ziele und Inhalt verstanden haben. Aber die von den wissenschaftlichen Gremien zur Vorbereitung der Rio-Konferenz vorgeschlagenen Konventionen über Wälder und Böden wurden *nicht* beschlossen – weil die Politiker hier schwere Konflikte mit wirtschaftlichen Interessen voraussahen, die sie bei der Biodiversität offenbar weniger befürchteten³.

3. Suche nach Ordnung in der natürlichen Vielfalt I

So sehr wir Vielfalt schätzen oder gar als faszinierend empfinden – wir möchten uns dennoch nicht darin verlieren oder von ihr verwirren lassen. Daher haben Menschen seit jeher versucht, die Übersicht über die Vielfalt der Natur zu behalten und eine Ordnung, ja ein System in der Fülle der Erscheinungen zu finden. Dies war ein Ziel der Naturforschung seit Plato und Aristoteles | Haber 2001b. Der erste umfassend gelungene Versuch zur Erfassung und zum Verständnis der ungeheuren Vielfalt in der Natur war Linné's erstmals 1735 erschienenen Werk »Systema naturae« (Systematik der Lebewesen) im 18. Jahrhundert. Ihm und dem 1753 folgenden Werk »Species Plantarum« verdanken wir die Grundeinheit »Art« und die davon ausgehenden höheren Kategorien wie Gattung, Familie, Ordnung, Klasse, Stamm, denen die in der Natur vorgefundenen Organismen nach Ähnlichkeitsmerkmalen zugewiesen wurden | Röth 2008. Das erstgenannte Werk bezog auch die unbelebte Natur in Form der Mineralien mit ein, aber allgemeine Beachtung fand dann nur Linné's Systematik der lebenden Natur – sozusagen ein Vorgriff auf die anfangs erwähnte Beschränkung der Vielfalt auf die Biologie. Außerdem hielt Linné die Arten (und auch die Natur) für unveränderlich.

Man kann Linné's »Art« als ein Danaergeschenk auffassen. Sie ist zwar Grundeinheit einer übersichtlichen Systematik und daher unentbehrlich geworden; aber dennoch ist sie nur eine abstrakte (virtuelle) Einheit, unter der wir ähnliche Individuen zusammenfassen – nur diese sind konkrete Wirklichkeit. Und welcher Grad von Ähnlichkeit für die Zuordnung zu einer Art maßgebend ist, bleibt eine Ermessensfrage. Aus 1000 sehr ähnlichen Individuen können biologische Systematiker 15 oder auch 600 Arten machen! Die Problematik zeigt sich z. B. beim Versuch, bei Habichtskräutern, Himbeeren, Löwenzahn, ganz zu schweigen von Fliegen oder Algen die Arten zu bestimmen. Laien kennen, wenn überhaupt, nur leicht unterscheidbare Arten und meinen daher, dass alle Organismen so gut erkennbar (und damit auch zählbar) sind.

Seit Anfang des 19. Jahrhunderts ist die Erforschung der lebenden Natur (Biologie) ständig verstärkt worden. Sie hielt an Linné's Artensystematik fest, auch wenn die ihr zugrunde gelegten Merkmale gewechselt haben, aber widerlegte alsbald die Unveränderlichkeit der Arten. Lamarck und vor allem Darwin mit seiner Evolutionslehre zeigten, gestützt auf immer mehr Funde von fossilen Res-

ten von heute nicht mehr vorkommenden Arten, den ständigen Wandel der Natur. Als im Anschluss daran die Ökologie als Lehre von der Umwelt der Organismen und der Organisation der Natur aufkam, beschritt sie einen anderen Weg zum Verständnis ihrer Vielfalt, und zwar über Struktur-, Funktions- und Organisationseinheiten, die in der Regel belebte und unbelebte Natur verbinden. Diese Einheiten stimmen in der Regel nicht mit den Arten überein, sondern gehen von den Tier- und Pflanzen-Individuen, deren Beziehung zum Standort und ihren darauf beruhenden Gruppierungen aus. Alexander von Humboldt begründete mit seinem 1806 erschienenen Werk »Die Physiognomik der Gewächse« das Verständnis für die morphologische Vielfalt pflanzlicher Erscheinungen und ihrer Strukturen, die man auch als »lebendige Architektur der Natur« bezeichnen kann, und lenkte damit die Aufmerksamkeit auf die Vielfalt in der Landschaft. Sie besteht aus konkreten überindividuellen Einheiten mit eigenen Erscheinungsbildern und Strukturen; bei den ortsfesten Pflanzengemeinschaften als ihrer Basis spricht man von »Beständen« und von »Formationen« (die zugleich Gestalten sind), unter Einbeziehung der Tiere und Mikroorganismen allgemein von »Biozöosen« (Lebensgemeinschaften).

Diese Erkenntnisse zeigten, dass Vielfalt weit mehr als nur Artenfülle umfasst. Thienemann⁴ erläuterte mit seiner nach ihm benannten Regel den grundlegenden Zusammenhang zwischen Arten- und Individuenzahl einer Biozönose: In einer artenarmen Lebensgemeinschaft sind die einzelnen Arten im Durchschnitt mit jeweils sehr vielen Individuen vertreten, in einer artenreichen dagegen mit relativ wenigen. Gleiche Artenzahlen in Ökosystemen können also ganz unterschiedliche Artenzusammensetzungen bedeuten; so können bestimmte Arten oder sogar nur eine einzige vorherrschen oder alle Arten mit etwa gleich vielen Individuen vorkommen. Im ersten Fall erscheint die Vielfalt gering, im zweiten groß – obwohl sie rechnerisch gleich ist. Hat eine Art regelmäßig nur kleine Individuenzahlen, dann gilt sie als »selten« und erhält allein dadurch einen höheren Wert; man kann sie durch Schutzmaßnahmen aber auch nicht »häufiger« machen! Seltene Arten kommen oft nur in artenreichen Biozöosen vor, so wie Triangel, Harfe oder Kesselpauke nur in großen Sinfonie-Orchestern und nicht in kleinen »Bands« vertreten sind.

1935 hatte Tansley den Begriff des »Ökosystems« geprägt und definiert und damit eine weitere, wieder mehr

abstrakte Organisationsebene konzipiert, in die ausdrücklich auch die unbelebten Naturfaktoren einschließlich ihrer Vielfalt einbezogen wurden; diese fasste Heinrich Walter seit 1947 unter dem Begriff Standortvielfalt zusammen. Der Geograph Carl Troll hatte 1939 »Landschaft« und »Ökologie« zur Disziplin der »Landschaftsökologie« vereinigt. Er verstand Landschaft als räumliche Einheit, die aus einem Komplex zusammengehöriger Ökosysteme (bzw. Ökotope als deren räumlicher Entsprechung, im Englischen oft einfach als »patches« bezeichnet) besteht, und führte damit zugleich die Sichtweise der Ökosystem- bzw. Ökotope-Vielfalt ein, in der biotische und abiotische Diversität gemeinsam betrachtet werden. »Landschaft« wird damit zu einer weiteren überindividuellen Organisationsebene oberhalb des Ökosystems.

Mit dieser Erkenntnisfolge, von der hier nur einige Aspekte dargestellt sind, steigerte sich das Wissen über die Vielfalt der Natur beträchtlich. Wir überblicken sie mit Hilfe einer, wenn auch vereinfachten, Stufenfolge von Betrachtungs- und Organisationsebenen, die vom Atomteilchen als unterster bis zum Universum als oberster Stufe reicht | Haber 2001c. Darin nehmen von unten nach oben die genaue Erfassbarkeit, Zähl- und Messbarkeit ab, zugleich aber nehmen die Bedeutung für die Naturorganisation und die Komplexität zu. Jede Stufe oder Ebene hat ihre spezifische Diversität.

In der Anwendung dieser Erkenntnisse auf die menschliche Umwelt zeigte sich, dass die Landnutzung zur Erzeugung von Gütern (»gut« zum Leben) durch »Eingriffe« (die heute Ausgleichsmaßnahmen erforderten oder z.T. verboten wären!) die Vielfalt der Landbedeckung sowie die Eigenart und (oft auch) Schönheit der Landschaft geschaffen hatte. Sie setzt sich physiognomisch aus pflanzlichen Strukturen, also Vegetations-Komplexen zusammen | siehe Abschnitt 8 |, die schon seit den 1930er Jahren von der Vegetationsökologie (damals »Pflanzensoziologie« genannt) untersucht und in einer eigenen Systematik festgehalten wurden | Braun-Blanquet 1928; Tüxen 1937; Ellenberg 1954.

4. Naturschutz – Reaktion auf schwindende Vielfalt I

Als im 19. Jahrhundert mit Zunahme des Bildungsniveaus im städtischen Bürgertum vermehrtes Interesse an der Natur erwachte, folgte dieses weniger den vielen neuen Forschungserkenntnissen und ihrer Anwendung in Technik und Industrie, sondern wollte in romantischer Verklärung



vor allem der vielfältigen ländlichen Natur an deren Unveränderlichkeit festhalten. Auch die Evolution als Ausdruck ständigen Wandels in der Natur, einseitig (und nicht ohne politische Absichten) als »Kampf ums Dasein« popularisiert, stieß auf Ablehnung, die heute sogar wieder zunimmt | Herrmann 2006, S. 193. Aus solchen Empfindungs- und Denkweisen erwuchs die Naturschutz-Bewegung des städtischen Bildungsbürgertums, die jenen bis heute wirksamen Grundkonflikt in der Einstellung zur Natur enthält und damit auch zur mythischen Überhöhung der biologischen Vielfalt neigt. Aber der Naturschutz hatte ernste Motive. Sein Auslöser war die Ende des 18. Jahrhunderts beginnende technisch-industrielle Rationalisierung der Landnutzung, vor allem der Landwirtschaft, die viele vertraute Landschaftsbilder mit ihrer Vielfalt zum Verschwinden brachte – mit ihnen auch viele Arten, Pflanzen- und Lebensgemeinschaften. Diese Vorgänge wurden von den städtischen Betrachtern (aber kaum von ihren Verursachern) als schmerzliche, nicht hinnehmbare Verluste erfahren, vor allem weil sie sich sehr schnell abspielten und die bei langsamen Veränderungen übliche Gewöhnung ausschlossen. Treibende Kräfte dafür waren die Zunahme der Bevölkerung und die mit der Verstädterung einhergehenden steigenden Lebensansprüche, die einen Vorrang rationeller Nahrungsproduktion geboten, und die mit neuen Fahrzeug-Antrieben (Dampf- und Verbrennungsmotoren) wachsende Mobilität, die das Land mit immer mehr Verkehrsstrassen zerschnitt. Diese Ursachen sind weiterhin gültig und wirken auch noch in das 21. Jahrhundert hinein – wobei zu berücksichtigen ist, dass sie in Europa durch zwei Weltkriege und deren Folgen jeweils verstärkt worden sind.

In dieser Entwicklung zeigt sich ein Paradoxon. Der Ursprung des Naturschutzes liegt in der städtischen Gesellschaft der Moderne, und zwar in ihren gebildeten, empfindsamen Schichten. Die Voraussetzung seines Entstehens war deren sichere Grundversorgung mit lebensnotwendigen, Wohlstand erzeugenden und gewährenden Gütern und Dienstleistungen – die letztlich aus der Natur stammen. Die Erfüllung dieser Voraussetzungen hat also der »Natur« die Natürlichkeit genommen und sie damit schutzbedürftig gemacht! Im erreichten materiellen Wohlstand der Städte erwachte die Rückbesinnung auf die (landschaftliche) Natur, mit zunächst emotionaler, dann auch rationaler Erkenntnis ihrer Manipulation und wachsenden Belastung. Naturschutz beruht letztlich auf

einer intuitiv-schmerzlichen Verlust Erfahrung weniger menschlicher Generationen.

Dennoch ist unklar und umstritten geblieben, was denn die zu schützende Natur eigentlich ist: die wilde, kultivierte, erschlossene, intakte, lebende, nutzbare, erholsame Natur? – oder ihr Haushalt, ihre Leistungen, Eigenart und Schönheit? Die Auffassungen reichen von der Wildnis zum Garten Eden als Paradies, den der Mensch laut 1. Mose 2, 15 »bebauen und bewahren« – also gerade nicht sich selbst überlassen soll.

5. Vielfalts-Diskussion in der Ökologie | Seit Mitte des 20. Jahrhunderts begannen sich auch Biologen und Ökologen verstärkt für das Phänomen Vielfalt zu interessieren | Piechocki 2005. Als Symbol zitiere ich den Titel eines Artikels des amerikanischen Ökologen Hutchinson | 1959 | »Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals?« Eine Antwort gaben Molekularbiologen und Genetiker mit der bahnbrechenden Entdeckung der zellulären Grundstruktur der Vererbung, der sog. Doppelhelix, durch Crick & Watson | 1954, siehe Haken & Haken-Krell 1995. In diesem, auf den ersten Blick sehr komplizierten Molekülgebilde – das sich bei genauerer Betrachtung aber als recht einheitlich aufgebaut erweist | vgl. Haber 2003 c | – wurde der Ursprung biologischer Vielfalt entdeckt und erklärt. Sie beruht auf ständigen kleinen Änderungen (Mutationen) in dieser Struktur, die in ihrer allgemeinen Konfiguration jedoch unverändert bleibt. Die Mutationen wirken wie ein Spiel auf der Genom- und Proteom-Klaviatur in den Zellen, das Vielfalt erzeugt und von Hutchinson | 1965 | das Spiel der Evolution auf der Bühne der Ökologie genannt wurde. In erster Linie ist es eine Informations-Übertragung mit dem Motto: So sollst du werden! | Bachmann 2004. Ob daraus wirklich etwas Lebensfähiges oder gar Neues wird, dem Sinn und Wert zukommt, zeigt erst die weitere, aus der Anordnung der Gene und Proteine hervorgehende individuelle Entwicklung (Ontogenese). »Leben ist die Verwirklichung codierter Anweisungen« | Dulbecco 1991, S. 11.

Die molekularbiologisch-genetischen Forschungen zeigten außerdem, dass die Bestandteile der Vielfalt in ihren physikalischen, chemischen und biologischen Merkmalen einzigartig und einmalig sind. Sie bestätigen also das in Abschnitt 2 erwähnte menschliche Empfinden. Es gilt aber auch für jedes Lebewesen oder jede Lebens-einheit: sie alle sind einmalig und wiederholen sich nicht

| Bachmann 2004. »Wherever one looks in nature, one finds uniqueness« | Mayr 1997, S. 124. Vielfalt kann daher nur als Prinzip, aber nicht in ihrer jeweiligen konkreten Zusammensetzung erhalten werden.

Eine intensive Diskussion entstand unter Ökologen über die Frage, ob Vielfalt Stabilität und Gleichgewicht der Ökosysteme bedingt, und welcher Typ von Vielfalt dafür maßgebend sein könnte | Goodman 1975. Schon damals hat der bedeutende amerikanische Ökologe Eugene Odum die Aufmerksamkeit von der Artenvielfalt in einem Ökosystem auf die Vielfalt der Ökosysteme im Raum gelenkt und gefragt, ob ökologische Stabilität – als Beitrag zu einer dauerhaften Umwelt – nicht eher durch Ökosystem-Diversität als durch Artenvielfalt gesichert oder gefördert würde. Er hat die Biodiversitäts-Konvention in Umrissen schon vorweggenommen.

Die ökologische Vielfalts-Stabilitäts-Diskussion brachte kein schlüssiges Ergebnis | Trepl 1997 |, zumal Stabilität und Gleichgewicht als nur zeitweilige Zustände einer dynamischen Natur erkannt wurden. Mit seiner »Rote Königin-Hypothese« zeigte Van Valen | 1973 |, dass durch die Mutationen, also kleine Veränderungen im genetischen Code, das Leben an die ständigen, unberechenbaren, zeitlich und örtlich unterschiedlichen Änderungen der unbelebten Natur angepasst wird und dadurch Beständigkeit erreicht. Dennoch gibt es für einzelne Organismengruppen oder »Arten« keine Überlebensgarantie. Über 95 % aller Arten, die je existiert haben, sind wieder ausgestorben. Die Beständigkeit des Lebens auf der Erde ist davon nicht beeinflusst worden. Für sie ist also ein bestimmter Artenbestand nicht notwendig; Arten können einander vertreten oder sich ersetzen. Ihr Wandel und ihre Aufeinanderfolge bezeugen nur, dass das erwähnte genetische Spiel erfolgt, und in ihnen setzt es sich auch fort.

Die seit der Konvention sehr verstärkte Erforschung der Biodiversität und der allgemeinen Vielfalt der Natur – einschließlich der sie positiv oder negativ beeinflussenden menschlichen Einwirkungen – stößt auf erhebliche, dem Phänomen innewohnende Schwierigkeiten⁵. Sie erfordert nämlich, die Vielfalt von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen gleichzeitig in ihren Wechselwirkungen untereinander sowie mit den Faktoren und Bedingungen der unbelebten Natur zu untersuchen, und zwar zugleich auf allen Organisationsebenen von der Zelle bis zum Biom und vom lokalen bis zum globalen Maßstab. Eine derartig komplexe Fragestellung überschreitet bei weitem selbst die vorstell-

baren Möglichkeiten wissenschaftlicher Forschung, Modellierung und Simulation | Haber 2008. Es ist daher fraglich, ob wir dieses Phänomen jemals voll ergründen und verstehen werden; insofern kann Biodiversität auch kein einheitliches Forschungsgebiet sein | vgl. Neßhöver 2005. Aber selbst wenn dies gelänge, wird es wahrscheinlich trotz vieler wertvoller Einzelergebnisse letztlich nur Van Valen's Hypothese bestätigen, also keine grundsätzlich neue Erkenntnis über das Wesen biologischer Vielfalt erbringen | vgl. Piechocki 2005; Potthast 1999; Herrmann 2006, S. 183.

6. Vielfalt wird zum Hauptanliegen des Naturschutzes

Seitens des Naturschutzes ist mit den »Roten Listen« | Jedicke 1997 | im 20. Jahrhundert ein sich ständig beschleunigendes, dramatische Ausmaße erreichendes Aussterben von Arten dokumentiert worden. Ursache ist weniger ihre direkte Bekämpfung oder Ausrottung durch die Menschen, sondern der Schwund ihrer Lebensräume infolge der wachsenden Inanspruchnahme der Natur durch die an Zahl und Ansprüchen zunehmende menschliche Bevölkerung. Dieser gewaltige Artenverlust löste große Aufmerksamkeit und Besorgnis um die menschlichen Lebensgrundlagen aus, wobei auch, mehr als früher, ethische Aspekte einer Verantwortung für alle nicht-menschlichen Lebewesen großes Gewicht erhielten. Unter diesem alarmierenden Befund griff in den 1980er Jahren das Interesse an der Vielfalt von der Ökologie in den Naturschutz über, und zwar – unter Einfluss von E. O. Wilsons Biophilie-Hypothese in USA | Wilson 1984: Kahn 1999 | – mit einer Akzentverschiebung von natürlicher auf biologische Vielfalt | »Biodiversität«; vgl. Wilson 1995; Potthast 2005; Farnham 2007. Es war die Zeit, in der sendungsbewusste Biologen und Ökologen vor allem in den USA sich dem Natur- und Umweltschutz zuwandten und mit wissenschaftlich wirkenden Begriffen die Politik dafür zu gewinnen und zu beeinflussen suchten. Damit wurden Wissenschaftler zu politischen Akteuren. Mit »Sustainable Development« und »Biological Diversity«, kurz danach auch mit »Climate Change«, schufen sie erfolgreich öffentlich wahrgenommene Schlagwörter.

Diese Begriffe waren also, anders als 15 Jahre vorher die »Grenzen des Wachstums« / *Limits to Growth*, politisch konstituiert | Görg 1999 | und erlebten eine politische Konjunktur. Von ihr profitierte die Wissenschaft, weil ihr in wachsendem Maße Gelder für die Erforschung der mit

5x 2,00

CASTRAURE
TOSCANA
5x 5,00

CHAMPIGNON
KILO
3,00
ITALIA

TREVISO
KILO
3,00

FAVOLOSI
10x 4,00

5x 3,00
10x 5,00



den Begriffen beschriebenen Themenkomplexe zuflossen. Damit wurden aber die Forscher auch von diesen Zuwendungen abhängig mit der Folge, dass sie sich immer stärker für diese Themenfelder instrumentalisieren und sogar dazu bewegen ließen, daran geübte innerwissenschaftliche Kritik zu bekämpfen oder zu unterdrücken. Die zu Anfang dieses Artikels geäußerte Frage, warum man den Begriff der Biodiversität überhaupt eingeführt habe, ist damit beantwortet. Mit diesem »umweltpolitischen Kunstwort« | Piechocki 2005, S. 7 | war es gelungen, Vielfalt als einen Wert, dem allgemein höchster Rang zugesprochen wird |siehe Abschnitt 2|, zu einem biologischen Forschungsgegenstand zu machen |Kirchhoff & Trepl 2001; Eser 2001.

Schon wenige Jahre später (1992) wurde die biologische Vielfalt zur Norm erhoben:

- auf internationaler Ebene durch die erwähnte Konvention über biologische Vielfalt, die deren Erhaltung, Nutzung und die gerechte Verteilung der daraus gewonnenen Vorteile regelt |Auer & Erdmann 1997|, also keine reine Naturschutz-Konvention ist;
- in der Europäischen Union zusätzlich durch die Flora-Fauna-Habitat-(FFH-)Richtlinie, die (als Ergänzung der Vogelschutz-Richtlinie von 1979) nur dem Schutz ausgewählter Arten und Lebensräume dient |Haber 2007.

Beide Normsetzungen unterscheiden sich also in den Zielen und in der Umsetzbarkeit |Neßhöver 2004. Beide wiederholen aber auch den Grundfehler, der schon Anfang des 20. Jahrhunderts beim Erlass der ersten Naturschutz-Vorschriften in Deutschland begangen wurde: nämlich von einem Zustand auszugehen, der so bleiben soll, wie er gerade vorgefunden wird. Das ist jedoch wegen des ständigen Wandels in der Natur und in der Menschheit nicht möglich. Eine Bevölkerung, die pro Tag um 75.000 bis 80.000 Menschen zunimmt, und deren Ansprüche ständig steigen, braucht mehr Land, insgesamt und pro Kopf, wie es mit dem Bild des ökologischen Fußabdrucks vermittelt wird. Das bedeutet, dass die für die Vielfalt frei und spontan lebender Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen verfügbare Fläche ständig schrumpft. Wird nicht allein deswegen die Konvention über biologische Vielfalt (CBD) zur Illusion oder gar zum Mythos? Doch dieses traditionell falsche, statische Naturschutz-Denken genießt weiterhin große öffentliche Zustimmung.

Die CBD enthält keine Bestimmungen über die Vermeidung der Zerstörung, Beseitigung oder Minderung biologi-

scher Vielfalt, sieht dafür auch keine Sanktionen vor, und hat auch keine dauerhafte finanzielle Grundlage erhalten |Görg 2005. Sie hat außerdem die biologische Vielfalt definitionistisch auf nur drei Vielfalts-Typen (genetische, Arten- und Ökosystem-Vielfalt) beschränkt, ohne diese aber in einen logischen Zusammenhang zu bringen. Andere, für die Organisation der Natur wichtige Typen von Vielfalt wurden weggelassen, z. B. die strukturelle Vielfalt der Landbedeckung⁶ oder die ökologisch so wesentliche Unterscheidung autotropher und heterotropher⁷ Arten und die Vielfalt ihrer wechselseitigen Beziehungen. Für das allgemeine Verständnis von Diversität ist maßgebend, dass Menschen sie eher an der Vielfalt von Strukturen in der Landschaft als von Arten erkennen und werten, und bei diesen beschränkt auf attraktive oder – im positiven oder negativen Sinne – »populäre« Arten. Dabei nimmt aber die allgemeine Artenkenntnis ständig ab. Nach einer europaweiten Umfrage von 2007 halten 90% der Befragten den Verlust an biologischer Vielfalt für ein schwerwiegendes Problem. Man hat sie aber nicht gefragt, was sie darunter verstehen oder woran sie den Verlust erkennen – und warum er ihnen Sorge bereitet. Der Wert dieser Umfrage ist daher fragwürdig.

7. Zur Umsetzbarkeit der Konvention über biologische Vielfalt |

Von den drei Vielfaltstypen der Konvention gibt es nur für die Arten eine allgemein gültige und verständlich erscheinende systematische Einteilung. Daher erhielt dieser Biodiversitäts-Typus den Vorzug und sogar ein Übergewicht mit der Folge, dass in fast allen Diskussionen die biologische Vielfalt auf die Artenvielfalt beschränkt wird. Noch anfechtbarer ist es, dass diese dabei oft mit der bloßen Artenzahl gleichgesetzt wird |vgl. Abschnitt 3|, obwohl es zur Beurteilung der Artenvielfalt auf weit mehr Merkmale der Arten ankommt, wie Zahl der Individuen pro Art, Eigenschaften der Arten wie Körpergröße, Lang- oder Kurzlebigkeit, Anteil junger und alter Individuen, Beziehungen der Arten zueinander.

Erst bei Vorliegen dieser Informationen über Arten kann man mit ihnen die Bedeutung biologischer Vielfalt wirklich abschätzen. Die ständigen Hinweise, dass jeden Tag 70 Arten von der Erde verschwinden (die Zahlen schwanken!), mögen zwar Betroffenheit erzeugen, sind aber nur von statistischem Wert, und auf Rückfragen kann auch niemand wenigstens einige davon benennen. Noch fragwürdiger sind Aussagen aus Naturschutzkreisen wie »Bei

jedem Aussterben einer Art verlieren wir eine Option für die Zukunft«, oder »Mit jeder Art, die geht, geht ein Stück von uns selbst«. Solche Äußerungen gehen von der falschen Annahme aus, dass alle Arten gleichwertig seien – wobei erneut darauf hingewiesen wird, dass »Art« ein Abstraktum ist | siehe Abschnitt 3. Arten sind zwar brauchbare Indikatoren für Biodiversität, machen aber nicht deren Wesen und Bedeutung aus | Zieschank et al. 2004. Die Artenfülle fasziniert den Wissenschaftler und erstaunt den Laien – aber für welche und wieviele Arten würde er »auf die Barrikaden« gehen? Militante Tierschützer tun es gewiss für höhere Tiere! Hinzu kommt, dass bei der Wertung der Arten im Naturschutz eine »Briefmarkensammler-Mentalität« überwiegt: seltene, schöne Arten werden bevorzugt, verstärkt durch Empathie, wenn sie gefährdet sind.

Angesichts der riesigen Fülle der Arten ist ein Artenschutz, der *jede* einzelne Art berücksichtigt, auch schlicht unrealistisch, sogar aus ethischer Sicht | vgl. Döring & Ott 2001 |, und entspricht im übrigen einem kreationistischen Mythos. Herrmann |2006, S. 184 | bezeichnet den pauschalen Schutz der Biodiversität als »Anti-Evolutionismus«. Der Fund eines einzelnen Individuums einer Rote Liste-Art oder einer FFH-Art sagt weder etwas über seine Überlebenschance am Fundort noch über seinen Beitrag zur Biodiversitäts-Erhaltung aus | Henle 1994 |, wird aber oft dazu instrumentalisiert, um alle menschlichen Aktivitäten, die auch aus ganz anderen Gründen unerwünscht sein mögen (Beispiel: Bau einer zusätzlichen Brücke über die Elbe in Dresden), zu unterbinden.

Auch allgemeine, appellatorische Aussagen von Naturschutzverfechtern oder Umweltpolitikern, dass die biologische Vielfalt z.B. »das natürliche Kapital des Planeten« oder die »Lebensgrundlage der Menschen« sei, erweisen sich bei näherer Betrachtung als Mythen. Die wirkliche, elementare Lebensgrundlage der heutigen Menschheit und ihrer Aktivitäten (einschließlich der Sorge für die Biodiversität!) besteht aus der Minimal-Vielfalt von sechs Getreidearten, nämlich Reis, Weizen, Mais, Gerste, Rispen- und Kolbenhirse – wenn auch jeweils in einer Vielfalt von Sorten. Das ist die Folge des Übergangs von der Sammler-Jäger-Kultur zur Landwirtschaft (Ackerbau = Agri-Kultur)! Er ist aus heutiger Sicht der schwerste und irreversible Verstoß gegen die Biodiversität gewesen, und zwar in doppelter Weise: weil er die Vielfalt der Nahrung liefernden Pflanzen- und Tierarten so stark reduzierte,

und weil die Nutzpflanzen und auch -tiere in möglichst reinen, von begleitender Vielfalt freigehaltenen Beständen gehalten werden. Eine Konvention über biologische Vielfalt hätte eigentlich schon damals beschlossen werden müssen! Sie hätte dann auch würdigen können, dass die irreversible schweren Eingriffe der Landwirtschaft in die Natur die Kulturlandschaft als »landschaftliche Natur« und als eigene Ausprägung von Vielfalt hervorgebracht haben – diese aber seit rund 150 Jahren weitgehend wieder beseitigen.

Denn die gegenwärtige rapide Abnahme der landschaftlichen Vielfalt (als wesentlicher Teil der Biodiversität) beruht zum großen Teil wiederum auf der Landwirtschaft, und zwar auf deren Ausbreitung, Modernisierung und Intensivierung sowie auf den damit verbundenen Bodenschädigungen. Die Landwirtschaft wird dafür oft auf die Anklagebank gesetzt, aber die eigentliche Ursache liegt in der starken Zunahme der Zahl und Ansprüche der Menschen! Sie wollen sicher und gut ernährt sein, wünschen nun aber auch die Erhaltung biologischer Vielfalt. Doch wissen wir nicht und können auch nicht verlässlich feststellen, wie viel davon für das Leben der Menschheit und für die Natur notwendig ist, denn es gibt keine in Zahlen oder klaren Formeln fassbare Messgröße dafür. Es kann daher keinen Grenzwert für einen noch duldbaren Biodiversitäts-Verlust geben, vergleichbar den Grenzwerten für Schadstoffe in Luft oder Wasser oder für die Temperaturerhöhung im Klimawandel | vgl. Hoffmann-Kroll et al. 1999. Die dafür herangezogenen Artenzahlen sind, wie schon beschrieben, zu fehlerhaft und anfechtbar. Die Wiederherstellung eines früheren Biodiversitäts-Zustandes gemäß dem Verursacherprinzip ist in der Praxis ebenfalls sehr schwierig; man denke an die Aushagerung gedüngter Wiesen oder die Wiedervernässung entwässerter Feuchtgebiete. Die Vielfalt der Natur verhindert, so paradox es klingt, eine einheitliche und überzeugende Biodiversitäts-Strategie!

Leichter einsehbar ist die Gefahr des Biodiversitäts-Verlustes bei unseren Nutzpflanzen und Nutztieren. Wie gerade erwähnt, beruht die Ernährung der wachsenden Menschheit auf einer überraschend geringen Zahl dafür verwendeter Arten, bei denen sich durch menschliche Auslese aber eine hohe Sorten- und Qualitätsvielfalt entwickelt hatte. Gerade diese wird aber durch die moderne, ertragsorientierte Pflanzenzüchtung einschließlich der Gentechnik, wie viele Beispiele zeigen, stark vermindert

und vereinheitlicht. Lokal und regional angepasste Sorten oder »Rassen«, die auch den Landwirten vertraut sind, verschwinden, obwohl sie für eine dauerhaft sichere Nahrungserzeugung verlässlicher sind als eine globale Einheitlichkeit der Sorten. In diesem Sektor ist ein Stopp des Biodiversitäts-Verlustes, der auch die wildlebenden Ausgangsformen oder Verwandten der Nutzpflanzen und -tiere einschließen muss, dringend geboten und auch durchführbar. In der Öffentlichkeit wiegt dieses Argument nach meiner Erfahrung schwerer und überzeugender als ethische Argumente für die Erhaltung irgendwelcher wild lebenden Arten oder als wissenschaftliche Aussagen wie z. B., dass das Verschwinden einer Art auch einen Verlust an möglicher wissenschaftlicher Erkenntnis bedeutet.

Eine allein auf Artenvielfalt oder gar auf bloße Artenzahlen gegründete Biodiversität kann also keinen Maßstab für sie liefern⁸. Denn z. B. die Bekämpfung der für den Menschen gefährlichen oder nur lästigen Arten oder auch der »invasiven Fremdart« mindert ja die so definierte Biodiversität, und das geschieht auch, wenn wir zur Erhöhung der Gewässerqualität die Eutrophierung der Flüsse, Seen und Küstenmeere senken. Es gibt aber noch einen grundsätzlicheren ökologischen Einwand: Wenn wir allen derzeit vorkommenden Arten ein Existenzrecht garantieren – und so interpretieren manche Naturschützer die Erhaltung der biologischen Vielfalt! –, dann gerät dies zum Schaden für alle heterotrophen⁹ Organismen der Erde, die lebende Pflanzen und Tiere oder Teile davon verzehren. Je größer eine Tierart ist, um so größer ist im allgemeinen die Zahl der Arten, von denen sie lebt, und um so kleiner die Zahl ihrer eigenen Verfolger, die sich oft nur auf den Menschen beschränkt. Diese Heterotrophen können also für ihre eigene Existenz das »Lebensrecht« anderer Arten nicht respektieren! | Herrmann 2003. Mit so einer (gewiss gut gemeinten) Schutzmoral verwandeln wir die Natur in einen botanischen oder zoologischen Garten, in dem für jedes Individuum zu sorgen ist.

Die heute oft zitierten Ökosystem-Dienstleistungen des Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2005) – im Grund noch eine Neuverfindung des Rades, denn es handelt sich dabei um die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts gemäß § 1 des Bundesnaturschutzgesetzes! – sind zwar immer auch mit Arten verknüpft, jedoch weniger mit deren Vielfalt und Vielzahl, sondern vor allem mit ihren Funktionen. Über sie ist noch zu wenig bekannt, und leider stattdessen die Natur die Funktionsträger

nicht mit Uniformen analog zu Soldaten und Polizisten aus, die man sofort erkennt | vgl. Abschnitt 2. Daher steht der Naturschutz auch unter seinem neuen Motto der Biodiversitäts-Erhaltung im Dilemma zwischen Schutz von Arten, die selten und gefährdet sind, aber in ihren Funktionen keine messbaren Effekte zeigen, und Arten, die solche Effekte zwar zeigen, aber im Naturschutz und in der Bevölkerung keine Emotionen wecken. Das Dilemma zeigt sich in der Vorliebe für »charismatische« Arten wie Eisbären oder Steinadler, während z. B. eine Vielzahl von Bodentieren mit höchster funktionaler Wichtigkeit, z. B. für die Humusbildung und CO₂-Speicherung im Boden, Gleichgültigkeit, Ablehnung oder gar Ekel auslösen | Duelli 2007. Und selbst wenn die Funktionen von Arten erkannt werden, ist noch nicht gesagt, wie gut sie erfüllt werden – was ja wieder einen normativen Gesichtspunkt in einen naturwissenschaftlichen Befund einfügt.

Es wird also auch weiterhin gefragt werden, wozu wir biologische Vielfalt, zumal Artenvielfalt »brauchen«. Der Ökologe muss nüchtern feststellen, dass die Evolution des Lebens zwar unzählige Arten hervorgebracht hat, sie in ihrer Gesamtheit aber, ebenso wenig wie die Natur an sich, »braucht«; denn Leben ist auch mit wenigen Arten auf einem weniger komplexen Niveau möglich. Viele Ökosysteme zeigen eine Artenvielfalt, die um ein Vielfaches höher ist als es für ihr effizientes Funktionieren, z. B. der Nahrungsbeziehungen nötig erscheint. Bei der Beurteilung sind aber die unterschiedlichen räumlichen Maßstabsebenen zu beachten. Denn wenn Biodiversität in einer Gemeinde, in der Heimatregion, in einer Naturraum-Einheit, einem Land, einem Kontinent wie Europa oder auf der ganzen Erde betrachtet wird, erhält man jeweils ganz andere Ergebnisse und Bewertungen | Hoffmann-Kroll et al. 1999, S. 11. In großräumiger Betrachtung ist Biodiversität für das Gleichgewicht des Kohlenstoff-, des sonstigen Nährstoff- und des Wasserhaushalts meist ohne Bedeutung, wie ein Vergleich borealer Wälder (Taiga) und tropischer Regenwälder zeigt; in kleinräumiger Betrachtung kann aber das Gegenteil zutreffen!

Der 2001 gefasste Beschluss des Ministerrates der Europäischen Union (EU), bis 2010 den Biodiversitätsverlust zu stoppen (EC 2006), hat die Grenze zwischen Wirklichkeit und Mythos überschritten und erweist sich, obwohl gewiss gut gemeint, als Illusion und undurchführbar. Klima- und Landnutzungs-Änderungen, auch Verbesserungen der menschlichen Umweltbedingungen, vor

allem aus gesundheitlichen Gründen, schaffen ständig Gewinner und Verlierer unter den Organismen, und für Verlierer wird es auch immer Rote Listen geben! Realistisch wäre es, einen Stopp des vermeidbaren Verlusts biologischer Vielfalt zu fordern. Im übrigen hat sich die EU mit ihrer 2008 verkündeten Richtlinie zu regenerativen Energien von ihrer Biodiversitäts-Strategie weitgehend verabschiedet (EC 2008).

8. Realistische Wege zum Umgang mit biologischer Vielfalt: Schutzgebiete schaffen und Landnutzung anpassen

I Trotz aller von mir vorgebrachten Kritik und Bedenken halte ich die Erhaltung der Vielfalt der Natur – nicht nur der biologischen! – für ein unanfechtbar notwendiges Ziel. Aber die Maßnahmen zu seiner Erreichung müssen praktikabel und einsichtig sein, und zwar vor allem bei den Betroffenen, seien dies ganze Länder oder kleine ländliche Gemeinschaften. Acht bisherige Konferenzen der Unterzeichnerstaaten der Konvention haben deren Umsetzbarkeit, die als solche wohl erheblich überschätzt wurde, nicht wesentlich gesteigert | Klaphake 2004; Neßhöver 2005. Was ist also zu tun? Als Grundsatz formuliere ich: Statt von jeder gefährdeten oder seltenen Art auszugehen und zu ihrer Erhaltung die Erde in einen großen botanisch-zoologischen Garten umzuwandeln (und Naturschutz letztlich undurchführbar zu machen), muss man viel konsequenter als bisher beim menschlichen Umgang mit Land und Gewässern ansetzen, genauer gesagt bei den Zwecken, den wir ihnen jeweils zuweisen. Der beste Maßstab und Ausgangspunkt dafür ist die naturgegebene Eignung. Zwei gleichrangige Maßnahmen sind notwendig.

Die erste Maßnahme, als Kern der Erhaltung von Vielfalt, ist die Schaffung eines Netzes von sicheren Schutzgebieten für Brennpunkte von Arten-Vorkommen und für typische Ausprägungen von Haupt-Lebensräumen. Hierbei sind zweifellos Fortschritte erzielt worden. Dies darf aber nicht nach dem »Glasglocken-Prinzip« erfolgen, sondern erfordert ständige Aufsicht, Fürsorge und Pflege mit einem Management nach flexiblen Zielen! Dafür ist eine gesicherte Finanzierung ebenso notwendig wie geschulte, mit der jeweiligen Region vertraute, »bodenständige«, im Umgang mit »Natur« erfahrene Personen – in der Regel sind das Bauern, Gärtner und Förster, die freilich nach Naturschutz-Richtlinien handeln müssen und dafür so angemessen zu honorieren sind, dass sie nicht über Opportunitätskosten nachzudenken brauchen.

Als zweite Maßnahme muss auch auf den – weitaus größeren – Flächen außerhalb der Schutzgebiete die Vielfalt gefördert werden. Dies ist bisher zu sehr vernachlässigt oder in seiner Bedeutung oft nicht einmal erkannt worden. Daher möchte ich diesen Vielfalts-Aspekt ausführlicher behandeln und gehe von folgender Überlegung aus. Das Aussterben von Arten beruht, wie schon in Abschnitt 6 erwähnt, nur in wenigen Fällen auf direkter Verfolgung (die auch oft gut begründbar ist!), sondern meist auf Zerstörung oder Entwertung ihrer Lebensräume und Lebensmöglichkeiten infolge von Veränderungen, vor allem Vereinheitlichung, der Landnutzung. Bei ihr, und nicht bei den Arten, muss – also außerhalb der Schutzgebiete – die Erhaltung von Vielfalt ansetzen, und dabei vor allem einen Typ von Vielfalt berücksichtigen, der in der Biodiversitäts-Konvention oder in anderen Naturschutzvorschriften gar nicht vorkommt | vgl. Abschnitt 6 |: nämlich die Strukturvielfalt der Landbedeckung / land cover¹⁰. Dies sei näher erläutert.

Wo immer das Klima erlaubt, ist das Land von Pflanzen bedeckt, und die von ihnen gebildete Vegetation ist der Ausgangspunkt biologischer Vielfalt | siehe Abschnitt 3 | – in zweifacher Weise: funktionell durch die Photosynthese, strukturell durch Gestaltbildung. Diese umfasst oft mehrere Vegetationsschichten, die nach Absterben das Material für die mikrobielle Humusbildung liefern, also wieder eine funktionelle Bedeutung haben und damit auch das weitere Pflanzenwachstum ermöglichen. Die Menschen haben die Organisation ihrer Umwelt stets mit der Vegetation begonnen – sie entweder beseitigt oder umgestaltet. Sie allein umfasst bereits eine Vielfalt von Bestandteilen und Eigenschaften:

- Pflanzen als Einzel- oder Gruppenwesen, z. B. als Horste von Gräsern, Kollektive aus Spross- oder Wurzelausläufern, Moosteppiche, Flechtenkrusten
- Pflanzliche Gewebe oder Texturen in zwei Haupttypen: holzig – krautig/grasig
- Funktionelle Teile: vegetativ (für Wachstum, Stabilität) und generativ (für Fortpflanzung)
- Struktureinheiten: Stängel, Sprosse, Blätter, Blüten, Wurzeln; Stämme, Äste, Zweige; Kronendach (canopy), die zusammen die »Vegetations-Architektur« bilden.

Die pflanzliche Gestaltbildung und Vegetations-Architektur beruht auf den Gewebetypen und hat für die menschlichen Nutzungszwecke zwei unterschiedliche Bedeutungen:

1. Pflanzen mit holzigem Gewebe bilden als Vegetation Wald oder Buschland, die Baumaterial und Brennstoff liefern, sowie CO₂ speichern (solange das Holz existiert), als Hochwälder das Klima und den Wasserhaushalt regulieren, aber nur wenig zur Nahrungsversorgung (z. B. über Obstbäume) beitragen.
2. Pflanzen mit krautigem oder grasigem Gewebe bilden alle übrige Vegetationsdecken, die Nahrung, Fasern, Öle, Heilmittel, Gewürze liefern, aber nur begrenzt CO₂ speichern.

Wir Menschen brauchen beide dieser Haupt-Vegetationstypen. Da sie sich räumlich weitgehend ausschließen und unterschiedliche Nutzungsweisen bedingen, muss jeweils darüber befunden werden, wieviele Flächen für jeden der beiden Zwecke zu reservieren sind | vgl. ROG 2008. Darüber bestimmen zunächst die naturgegebene Ausstattung und Eignung. In von Natur mit Wald bedeckten Gebieten ist festzulegen, wie viel Wald für den zweiten Zweck gerodet werden darf; in von Natur waldfreien Gebieten sind Flächen für die Anpflanzung von Holzpflanzen auszuweisen, um dem ersten Zweck zu genügen. In beiden Gebieten sind schließlich die Flächen zu ermitteln, die für den Acker- und Gartenbau als Hauptgrundlage menschlicher Ernährung geeignet sind oder dazu hergerichtet werden können.

Ganz wesentlich ist aber, dass auch bei der räumlichen Zuweisung von Nutzungen zu Flächen das Vielfalts-Prinzip befolgt wird, um auch in diesem Bereich die Biodiversität zu fördern. Dazu habe ich bereits vor 38 Jahren, angeregt von der damals in der Ökologie geführten Vielfalts-Stabilitäts-Diskussion |siehe Abschnitt 5|, das Konzept der differenzierten Boden- bzw. Landnutzung entwickelt |Haber 1971, 1972, 1998. In dieser sind Nutzung und Schutz nach dem Diversitätsprinzip kombiniert, indem in eine räumlich und zeitlich vielfältig strukturierte Flächennutzung für menschliche Zwecke durchschnittlich mindestens 10 % Flächenanteile für eine spontane Naturentwicklung eingebettet sind, und zwar möglichst vernetzt. Das Konzept zielt also in erster Linie auf die landschaftliche Dimension der Biodiversität – und darin wiederum auf die Vielfalt der Habitate bzw. Biotope als eigentlicher Grundlage der Artenvielfalt. In einem zweiten Schritt kann es durch eine spezielle Ausrichtung auf Habitate bestimmter Arten oder Artengruppen ergänzt werden. Diese haben seitens des Naturschutzes oft Priorität erhalten, gerade um örtliches Verschwinden von Individuen bestimmter Arten zu verhin-

dern – bleiben aber auf Dauer unwirksam, wenn sie nicht in das übergeordnete Konzept der Nutzflächenvielfalt eingebunden sind. Zugleich führt das Konzept eine utilitaristische, ertragsorientierte Nutzung mit Landschaftserlebnis und Naturgenuss zusammen. Offenland und Wald werden dabei mit verschiedenen Naturschutz- bzw. Biodiversitäts-Strategien behandelt | vgl. Haber 2003a.

Erz |1980| hat dann die für Nutzung und Schutz bestimmten Flächenanteile, die in dieser Reihenfolge kontinuierlich abnehmen, in einem einfachen Dreiecksschema veranschaulicht. Plachter & Reich |1994| sowie Tobias |2000| haben dem Vielfaltsprinzip gemäß eine Vielfalt von Leitbildern für die Landschaftsentwicklung vorgeschlagen. Krause & Kloeppel |1996| haben die gestalterischen Möglichkeiten aufgezeigt, um Vielfalt in der Landschaft zu steigern und Schönheit zu erzielen! Damit liegen alle Möglichkeiten zur Erzielung von Landnutzungs-Vielfalt, also der oben genannten zweiten Hauptmaßnahme vor und müssen nur umgesetzt werden. Solange dies nicht erfolgt, wird die Biodiversitäts-Konvention weitgehend wirkungslos bleiben.

9. Biodiversität in Konkurrenz mit anderen gesellschaftlichen Zielen

Auch wenn Erhaltung und Nutzung der biologischen Vielfalt zu wichtigen öffentlichen Anliegen geworden sind |siehe Abschnitt 6|, müssen sie dennoch in die ebenso komplexe wie heterogene gesellschaftliche Wirklichkeit des 21. Jahrhunderts einbezogen werden und sich in deren Wertepluralität – die ja auch ein Ausdruck von Vielfalt ist! – behaupten können. Eindringliche Beschwörungen und ethisch motivierte Mahnungen seitens des Naturschutzes ändern nichts daran, dass auch die Umsetzung der Biodiversitäts-Konvention und damit die Naturschutzpolitik letztlich ökonomisch und finanziell bestimmt werden. Es ist sicher, dass harte monetäre Entscheidungen auf uns zukommen (z.B. über Aufwendungen für Klimaschutz, Anpassung an Klimawandel, für Bildung, Sozialfürsorge, Bekämpfung von Arbeitslosigkeit und Armut). Ob und wie die biologische Vielfalt darin einbezogen oder berücksichtigt werden kann, ist schon mehrfach gründlich untersucht und diskutiert |z.B. Hoffmann-Kroll et al. 1999; WBGU 2000|, aber politisch wenig beachtet worden. Diese schwierige Problematik wird daher immer wieder neu aufgegriffen |z.B. Tschurtschenthaler 2007; Sukhdev 2008.

Oft wird von Naturschutzseite beklagt, dass der rapide fortschreitende Verlust biologischer Vielfalt im Vergleich zum Klimawandel viel geringere öffentliche Aufmerksamkeit findet. Aber das ist nicht schwer zu erklären. Durch Klimawandel, wie auch durch Umweltverschmutzung, fühlt sich die Mehrheit der Menschen unmittelbar gefährdet oder bedroht, zumal sie auch durch messbare Tatsachen leicht erfassbar sind. Doch wer fühlt sich durch Biodiversitätsverlust direkt bedroht? Das Aussterben von Eisbären, sibirischen Tigern, Steinadlern, Apollofaltern oder Orchideen löst Bedauern und Traurigkeit, aber kein eigentliches Bedrohungsgefühl aus. Und mit welchem Verständnis reagiert wohl die Bevölkerungsmehrheit in ihrer jeweiligen sozialen Befindlichkeit, wenn Mopsfledermäuse, Feldhamster, Wachtelkönige, Feldgrashüpfer oder Ameisenbläulinge verschwinden? Die Versuche des Naturschutzes, mit dem Schlagwort »Artensterben« eine allgemeine Betroffenheit mit sozialem Zusammenhalt zu erzeugen, scheitern oft an der Rechtfertigung des Schutzes bestimmter Arten, die das Artensterben in Einzelfälle unterschiedlichen Gewichts und Wertes auflösen.

Biologische Vielfalt kann eben nicht, das sei noch einmal wiederholt, mit einem einfachen Zahlenwert, schon gar nicht mit der bloßen Artenzahl, und auch nicht mit in Geldeinheiten ausgedrückten ökonomischen Nützlichkeits-Kriterien, wie es der Sukhdev-Report¹¹ vorschlägt, gekennzeichnet und erst recht nicht fixiert werden. Biodiversität vereinigt oder vermischt kognitive, ästhetische, ethische, soziale, normative, appellierende, motivierende Gesichtspunkte, stößt vor Ort auf die von Besitz- oder Verfügungsrechten und Machtansprüchen gesetzten Schranken, erzeugt emotionale Betroffenheit bis zur Radikalisierung – das alles erschwert die Einigung über die Maßnahmen zur Umsetzung der Konvention oder auch nur das Verständnis dafür.

In der Öffentlichkeit, in den Medien und sogar bis in die Wissenschaft hinein wird die Biodiversitäts-Konvention fälschlich als ein reines Naturschutz-Übereinkommen aufgefasst, obwohl sie ja ausdrücklich auch die Nutzung der biologischen Vielfalt (die sogar als Ressource bezeichnet wird) und die gerechte Verteilung der damit erzielten Gewinne regeln soll. Damit berücksichtigt die Konvention den schon in Abschnitt 4 angesprochenen Grundkonflikt des Naturschutzes: Seit jeher hat die Menschheit die Natur ganz überwiegend als Nutzungsobjekt und als eigene Lebensgrundlage und kaum als Schutzobjekt

betrachtet. Dies liegt wohl im biologischen Wesen des Menschen als eines Heterotrophen¹² mit breitem Nahrungsspektrum begründet, der seine hohe Intelligenz, technischen Fähigkeiten, Vorausschau und Planung über Jahrtausende darauf konzentrierte, die Natur zugunsten eines sichereren und auch bequemeren Lebens immer gründlicher zu nutzen und auszubeuten – und sich auf Grund der Erfolge dieses Bemühens immer stärker zu vermehren sowie seine Ansprüche zu steigern und zu verfeinern | Haber 2007a. Erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts wurde erkannt und schmerzlich bewusst, dass Nutzung und Schutz der Natur, ihrer Ressourcen und Funktionen, zwei Seiten derselben Münze sind und der so lange missachtete Schutzaspekt allein deswegen erhöhte und nachhaltige Berücksichtigung erfordert. Diesem Ziel soll ja die Biodiversitäts-Konvention zusammen mit der ebenfalls in Rio de Janeiro 1992 beschlossenen, aber ebenso schwer umsetzbaren Konvention über »Sustainable Development« dienen.

Als sehr junge »Errungenschaft« der menschlichen Kultur wird Naturschutz aktiv nur von bestimmten Gesellschaftsschichten betrieben oder unterstützt. Man muss sich das an der Geschichte des Lebens der Menschen auf der Erde klarmachen. Etwa 40.000 Generationen lang (zu je 30 Jahren) lebten die Menschen in, mit und von der Natur – als Sammler und Jäger. Seit rund 600 (in Mitteleuropa 325) Generationen lebten sie gegen die (wilde) Natur – als Landwirte | Pretty 2002], und erst seit 6 Generationen auch für die Natur – als naturliebende Städter. Naturschutz hat eine »materialistische«, lebenstragende Seite, den Schutz des Naturhaushalts mit seiner Leistungs- und Nutzungsfähigkeit, welche die Menschen, auch aus durchaus egozentrischen Gründen, wohl nicht in Frage stellen werden. Aber was geschieht mit der »idealistischen« Seite des Naturschutzes, die uns Menschen inspiriert, erfreut und beglückt? Unbewusst teilen wir die Natur auf in eine Natur, die unser Leben trägt und erhält, und in eine Natur, die uns gefällt und Wohlgefühl vermittelt | Haber 2006] – aber die zweite setzt die erste voraus!

Solche verallgemeinernde Überlegungen über den Umgang der Menschen mit der Natur geraten leicht in Widersprüche zur Thematik der biologischen Vielfalt, die ja die Menschen als biologische Wesen einbeziehen muss. Wie in Abschnitt 2 beschrieben, verkörpern die Menschen ja selbst das Prinzip Vielfalt (jeder Mensch ist ein Unikat!),



sie schätzen es und zeigen dies auch in ihrem Leben und Verhalten immer wieder. Doch in den verschiedenen Kulturen und Gesellschaften der Menschheit, die ihrerseits ein Ausdruck von Vielfalt sind, wird damit unterschiedlich umgegangen. Unser »westliches« Gesellschaftssystem ist z. B. auf Gleichheit (vor dem Gesetz), Gleichberechtigung, Gleichwertigkeit oder gleiche Würden und Chancen für alle Menschen ausgerichtet und achtet sorgfältig darauf, dass diese Prinzipien durch das »Prinzip Vielfalt« nicht in Frage gestellt werden. Dieses muss sich also in Konfliktfällen Gesichtspunkten der Gerechtigkeit und Moral unterordnen.

Unabhängig von allen kulturellen und gesellschaftlichen Unterschieden ist aber das Leben der Menschen zu allen Zeiten und auch in Zukunft von Wünschen und Vorstellungen erfüllt und bewegt, die mehr oder weniger auf ein »Besser« oder »Schöner« gerichtet sind. Dabei gehen sie von den jeweiligen Lebensumständen und Befindlichkeiten aus. Wenn diese als günstig empfunden werden, überwiegt Zufriedenheit, auch wenn diese eine »Gier nach Mehr« nicht ausschließt. Als ungünstig oder schlecht erlebte Lebensumstände, vor allem im Vergleich mit anderen Gesellschafts- oder Kulturkreisen, fordern jedoch stets Verbesserungen heraus, die oft radikal verfolgt werden. Doch was erlaubt die Natur des Planeten Erde? Sie hat zwei ganz grundsätzliche Eigenschaften. Erstens ist sie – wegen ihrer Vielfalt! – immer wieder, von Region zu Region, oft sogar von Ort zu Ort anders, bot also den sich einst über die Erde ausbreitenden Menschen jeweils verschiedene, für ihre Existenz gut oder weniger gut geeignete Möglichkeiten. Reiche und weniger reiche Kulturen sind dadurch vorbestimmt. Zweitens ist die Natur nicht konstant, sondern verändert sich ständig, was als Wandel, Entwicklung, Evolution, Sukzession oder Fortschritt bezeichnet wird, aber an den verschiedenen Orten unterschiedlich verläuft. Wieder treffen wir auf ein Paradox: Die Beständigkeit des Lebens beruht auf den beständigen Veränderungen in den Lebensbereichen! Manche von ihnen ändern sich nur langsam oder eine Zeitlang gar nicht, andere dagegen schnell, in Schritten oder Sprüngen, ja in Katastrophen, lokal, regional, kontinental, global – und das hat auf jeder Ebene andere Folgen, die nur teilweise berechenbar und wenig voraussehbar sind. Das alles erzeugt Vielfalt, die hier willkommen, dort aber unwillkommen sein kann, und mit statischem (Natur-)Schutz mit dem Motto »Es soll so bleiben!« unvereinbar ist.

Das Vielfaltsprinzip steht auch im Konflikt mit dem Streben nach der sozial und ethisch gerechtfertigten Armutsbekämpfung im nationalen und globalen Rahmen. Auch hier verwickelt man sich in Widersprüche mit Grundsätzen der natürlichen Vielfalt, selbst innerhalb des Natur- und Umweltschutzes. In der vielzitierten Studie »Zukunftsfähiges Deutschland« von BUND/Misereor 1996 wird z. B. das Konzept des »Umweltraumes« verwendet, mit dem alle natürlichen Ressourcen der Erde sozusagen in einen Topf geworfen und dann gleichmäßig auf alle Menschen aufgeteilt werden. Diese Vorstellung ist pädagogisch durchaus nützlich, um eine gerechte Verteilung der Ressourcen zu demonstrieren bzw. ihre ungerechte Verteilung anzuprangern. Aber sie ist unvereinbar mit der Wirklichkeit der heterogenen Verteilung der Ressourcen auf der Erde als Ursprung der Biodiversität und auch als Quelle kultureller menschlicher Vielfalt und Anpassung! Viel geeigneter als das Bild des Umweltraums ist das des »ökologischen Fußabdrucks« | Wackernagel & Rees 1996 |, das räumlich differenzierter angewendet werden kann und der Wirklichkeit besser entspricht | Haber 2003b. Doch solche Versuche, Merkmale einer vielfältigen, komplexen Natur in zahlenmäßige Messgrößen zu überführen, die auch für politische Handlungsanweisungen brauchbar sind, gelingen wieder nicht ohne Reduktionismus und Homogenisierung, die beide dem Vielfaltsprinzip widersprechen.

Letztlich gilt dies auch für die Beschränkung der natürlichen auf die biologische Vielfalt, die, einmal abgesehen von ihrer biophilen oder ethischen Motivation, als ein Schritt auf dem Weg zu einfacheren Gesetzmäßigkeiten gedeutet werden könnte. Er endete, wie ausgeführt, in Artenzählungen und erwies sich damit als ergebnislos, ja irreleitend. Es gibt daher wohl auch keinen einheitlichen Forschungsgegenstand namens Biodiversität. Seine Teilbereiche können auch ohne diesen Begriff auskommen – er war also aus biowissenschaftlicher Sicht nicht einmal notwendig | Hertler 1999, S. 50 – 51. Kein Wunder, dass Biodiversität trotz der politischen Konjunktur, der Konvention und der Vertragsstaaten-Konferenzen als »Irrfahrt« | Hoffmann et al. 2005 |, als »Konzert ohne Partitur und Dirigent« | Valsangiacomo 1998, S. 93 | oder als »eine Antwort ohne [vorausgegangene] Frage« | Richter 1998 zit. in Barthlott & Winiger 2005, S. 84 | bezeichnet wird! Herrmann |2006| empfiehlt daher sogar, den Begriff in wissenschaftlichen Zusammenhängen nicht zu verwenden. Für Biodiversität könnte gelten, was von Max Planck über seine

Revolutionierung der modernen Physik – mit dem Abschied von den Kausalitäten der klassischen Physik – gesagt wurde: »dass es die Dinge, über die Physiker reden, in der Realität gar nicht gibt, zu der sie gehören« | Fischer 2007, S. 320. Biologische Vielfalt ist aber als politischer Leitbegriff so gut etabliert, dass er weiterhin bereitet und beschworen werden, die Forschung bewegen und beschäftigen, große Konferenzen und Ausstellungen

veranlassen wird – aber sie ist dem Mythos näher als der Wirklichkeit der Natur und des Lebens. Was sie bewirken wird, und ob und wie sie sich in der globalisierten Gesellschaft behauptet, hängt ab von ihrer Antwort auf die drei Schlüsselfragen der Menschen an Natur und Umwelt:

Was ist lebensnotwendig?

Was ist lebenserleichternd?

Was ist lebensbereichernd?

Anmerkungen

- 1 Tatsächlich ist die Ende Mai 2008 in Bonn abgehaltene 9. Vertragsstaaten-Konferenz über biologische Vielfalt häufig als »Naturschutzkonferenz« oder gar nur als »Artenschutzkonferenz« bezeichnet worden.
- 2 Nach der Konferenz von Rio sind weitere 20 Staaten der Konvention beigetreten.
- 3 Die Umsetzung der gleichzeitig beschlossenen Klimarahmenkonvention, der sich die Staats- und Regierungschefs nicht entziehen konnten, ist bekanntlich auf eben diese großen, ökonomisch motivierten Probleme gestoßen, deren Lösung sich als sehr schwierig erweist.
- 4 Ich verzichte in Kap. 3 weitgehend auf einzelne Literaturangaben, weil die hier genannten Fakten in jedem Ökologie-Lehrbuch zu finden sind und dort ausführlicher beschrieben werden.
- 5 Die Erforschung der biologischen Vielfalt und die damit verbundenen Chancen und Probleme sind ausführlich in den »Denkanstößen« Heft 2/2005 behandelt worden, vor allem in den Beiträgen von R. Piechocki und C. Neßhöver, so dass hier nicht weiter darauf einzugehen ist.
- 6 Neßhöver |2005, S. 31 – 32| gibt ein gutes Beispiel für die Wichtigkeit der strukturellen Vielfalt in einer Wiese.
- 7 Autotroph sind grüne Pflanzen und bestimmte Mikroorganismen, die von unbelebten Substanzen und einer Energiequelle (bei den Pflanzen ist dies die Sonne) leben können. Heterotroph sind alle übrigen Lebewesen einschließlich der Menschen, die sich nur von anderen Organismen oder Teilen davon ernähren können.
- 8 Schon 1994 schrieb Christine von Weizsäcker: »Der moderne Begriff Artenvielfalt oder Biodiversität verwendet nur noch rein additive Einfachtheorien. Da haben Arten keine einzigartigen, unersetzlichen Qualitäten mehr, sondern sind nur noch Rechengrößen« |zit. in Sachs 1994, S. 125|.
- 9 Siehe Anmerkung Nr. 7
- 10 Siehe Anmerkung Nr. 6
- 11 Dieser Report über den ökonomischen Wert der Biodiversität und über die möglichen Kosten ihrer Nichtberücksichtigung ist noch nicht fertig gestellt. Ein Zwischenergebnis wurde auf der 9. Vertragsstaaten-Konferenz der Konvention über biologische Vielfalt in Bonn Ende Mai 2008 mitgeteilt.
- 12 Siehe Anmerkung Nr. 7

Literatur

- Artner, A., Frohmeyer, U., Matzdorf, B., Rudolph, I., Rother, J., & G. Stark, 2005: *Future Landscapes. Perspektiven der Kulturlandschaft*. – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn.
- Auer, M., & K.-H. Erdmann, 1997: *Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt*. In: Erdmann, K.-H. (Hrsg.), *Internationaler Naturschutz*, S. 97 – 116, Berlin.
- Bachmann, K., 2004: *Evolution und Information*. In: Wobus, A.M., Wobus, U., & B. Parthier (Hrsg.), *Bewahren und Verändern im Kontext biologischer und kultureller Evolution. Gaterslebener Begegnung 2003*. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina. S. 35 – 52.
- Barthlott, W., & M. Winiger (Eds.), 1998: *Biodiversity. A challenge for development, research and policy*. Berlin/Heidelberg.
- Braun-Blanquet, J., 1928: *Pflanzensoziologie*. Wien. (2. Auflage 1951, 3. Auflage 1964.)
- BUND/Misereor (Hrsg.), 1996: *Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung*. Basel.
- Denkanstöße, Heft 2 / 2005: *Thesen zur Biodiversität*. Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz. Mainz.
- Döring, R. & K. Ott, 2001: *Nachhaltigkeitskonzepte*. Zeitschrift f. Wirtschafts- u. Unternehmensethik 2 (3), S. 315 – 338.
- Duelli, P., 2007: *Die Mühe der Forschergemeinde mit der Biodiversität* (Interview). Informationsblatt Landschaft der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) 68, S. 1 – 4. Birmensdorf/Zürich.
- Dulbecco, R., 1991: *Der Bauplan des Lebens. Die Schlüsselfragen der Biologie*. München.
- EC (European Commission), 2006: *Halting the loss of biodiversity by 2010 – and beyond*. SEC (2006) 607 (52006DC0216). Brüssel.
- EC (European Commission), 2008: *Proposal for a directive on the promotion of the use of energy from renewable sources*. Version 15.4. Issued 23 Jan. 2008. Brüssel.
- Ellenberg, H., 1954: *Zur Entwicklung der Vegetationssystematik in Mitteleuropa*. In: Janchen, E. (Hrsg.), *Festschrift für Erwin Aichinger zum 60. Geburtstag*. Sonderfolge von *Angewandte Pflanzensoziologie* (Wien), S. 134 – 143.
- Erz, W., 1980: *Naturschutz – Grundlagen, Probleme und Praxis*. In: Buchwald, K., & W. Engelhardt (Hrsg.), *Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt*, Band 3, S. 560 – 637. München.
- Eser, U., 2001: *Die Grenze zwischen Wissenschaft und Gesellschaft neu definieren: boundary work am Beispiel des Biodiversitätsbegriffs*. Verhandlungen zur Geschichte und Theorie der Biologie 7, S. 135 – 152.
- Farnham, T. J. 2007: *Saving nature's legacy. Origins of the idea of biological diversity*. Yale University Press, New Haven, USA.
- Fischer, E.P., 2007: *Der Physiker – Max Planck und das Zerfallen der Welt*. München.
- Görg, C., Hertler, C., Schramm, E. & M. Weingarten (Hrsg.), 1999: *Zugänge zur Biodiversität*. Marburg.
- Görg, C., 1999: *Erhalt der biologischen Vielfalt zwischen Umweltproblem und Ressourcenkonflikt*. In: Görg, C., et al. (s.o.), S. 279 – 306.
- Görg, C., 2005: *Zwischen nachhaltiger Nutzung und Biopiraterie. Globale Konflikte um genetische Ressourcen*. In: Denkanstöße, Heft 2, S. 42 – 51. Mainz.
- Goodman, D., 1975: *The theory of diversity-stability-relationships in ecology*. Quarterly Review of Biology 50, S. 237 – 250.
- Haber, W., 1971: *Landschaftspflege durch differenzierte Bodennutzung*. Bayer. Landwirtschaftliches Jahrbuch 48, Sonderheft 1, S. 19 – 35.
- Haber, W., 1972: *Grundzüge einer ökologischen Theorie der Landnutzungsplanung*. Innere Kolonisation 24, S. 294 – 298.
- Haber, W., 1998: *Das Konzept der differenzierten Landnutzung – Grundlage für Naturschutz und nachhaltige Naturnutzung*. In: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), (Hrsg.), *Ziele des Naturschutzes und einer nachhaltigen Naturnutzung in Deutschland*, S. 57 – 64. Bonn.
- Haber, W., 2001a: *Kulturlandschaft zwischen Bild und Wirklichkeit*. Forschungs- u. Sitzungsberichte d. Akademie f. Raumforschung und Landesplanung 215, S. 6 – 29. Hannover.
- Haber, W., 2001b: *Natur zwischen Chaos und Kosmos*. Berichte der ANL (Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege) 25, S. 61 – 68.
- Haber, W., 2001c: *Ökologie und Nachhaltigkeit. Einführung in die Grundprinzipien der theoretischen Ökologie*. In: Di Blasi, L., Goebel, B., & V. Hölsle (Hrsg.), *Nachhaltigkeit in der Ökologie. Wege in eine zukunftsfähige Welt*, S. 66 – 95. München. (Beck'sche Reihe Bd. 1435).
- Haber, W., 2003a: *Natur, Wald, offene Landschaft – welche Art Naturschutz brauchen sie?* Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 42 (2), S. 1 – 17. (Festschrift zum 70. Geburtstag von Dr. Lebrecht Jeschke.)
- Haber, W., 2003b: *Nachhaltige Entwicklung und Konvention über die Biologische Vielfalt*. – BBN-Mitteilungen (Mitgliederinformation des Bundesverbandes Beruflicher Naturschutz e.V.) Nr. 37-2, S. 8 – 20.
- Haber, W., 2003c: *Biodiversität – ein neues Leitbild und seine Umsetzung in die Praxis*. Sächsische Landesstiftung für Natur und Umwelt, Akademie. Dresden.
- Haber, W., 2006: *Kulturlandschaften und die Paradigmen des Naturschutzes*. Stadt + Grün (Das Gartenamt) 55 (→Zur Zukunft der Kulturlandschaft«), S. 20 – 25.
- Haber, W., 2007a: *Zur Problematik europäischer Naturschutz-Richtlinien*. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt 72, S. 95 – 110.
- Haber, W., 2007b: *Energy, food, and land – the ecological traps of humankind*. – Environmental Science & Pollution Research 14 (6), S. 359 – 365.
- Haber, W., 2008: *Biological diversity – a concept going astray?* GAIA Sonderheft 1/2008, S. 91 – 96. (Special Issue: Protected areas and biodiversity conservation.) München.
- Haken, H., & Haken-Krell, M., 1995: *Entstehung von biologischer Ordnung und Information*. – Darmstadt. (Dimensionen der modernen Biologie Band 3.)
- Henle, K., 1994: *Naturschutzpraxis, Naturschutztheorie und theoretische Ökologie*. Zeitschrift f. Ökologie u. Naturschutz 3, S. 139 – 153.

- Herrmann, B., 2003: *Historische Humanökologie und Biodiversitätsforschung*. In: Gradstein, S.R., Willmann, R., & G. Zizka (Hrsg.), Biodiversitätsforschung. Die Entschlüsselung der Artenvielfalt in Raum und Zeit. Kleine Senckenberg-Reihe 45, S. 225 – 235. Frankfurt/M. und Stuttgart.
- Herrmann, B., 2006: »Auf keinen Fall mehr als dreimal wöchentlich Krebse, Lachs oder Hasenbraten essen müssen!« *Einige vernachlässigte Probleme der »historischen Biodiversität«*. In: Baum, H.-P., Leng, R., & J. Schneider (Hrsg.), *Wirtschaft – Gesellschaft – Mentalitäten im Mittelalter*. Festschrift zum 75. Geburtstag von Rolf Sprandel, S. 175 – 203. Stuttgart. (Beiträge zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte 107.)
- Hertler, C., 1999: *Aspekte der historischen Entstehung von Biodiversitätskonzepten in den Biowissenschaften*. In: Görg, C., et al. (s.o.), S. 39 – 52.
- Hoffmann, A., Hoffmann S., & Weimann, J., 2005: *Irrfahrt Biodiversität: Eine kritische Sicht auf europäische Biodiversitätspolitik*. Marburg.
- Hoffmann-Kroll, R., Schäfer, D., & Seibel, S., 1999: *Gesamtrechnung für Bodennutzung und Biodiversität*. – Schriftenreihe Beiträge z. d. umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Band 9. Stuttgart. S.134.
- Hutchinson, G. E., 1959: *Homage to Santa Rosalia, or why are there so many kinds of animals?* *American Naturalist* 93, S. 145 – 159.
- Hutchinson, G. E., 1965: *The ecological theatre and the evolutionary play*. Yale University Press, New Haven, USA.
- Jedicke, E. (Hrsg.), 1997: *Die Roten Listen. Gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern*. Stuttgart.
- Kahn jr., P.-H., 1999: *The human relationship with nature. Development and culture*. Cambridge, USA (MIT).
- Kirchhoff, T., & Trepl, L., 2001: *Vom Wert der Biodiversität – Über konkurrierende politische Theorien in der Diskussion um Biodiversität*. Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU), Sonderheft 13, S. 27 – 44.
- Klaphake, A., 2004: *Vielfalt als Lernprozess. Neue politische Handlungskonzepte*. politische ökologie 91-92 (Vielfalt. Der Wert des Unterschieds), S. 70 – 72. München.
- Krause, C.L., & Klöppel, D., 1996: *Landschaftsbild in der Eingriffsregelung*. Angewandte Landschaftsökologie, Heft 8 (Tab. 3, S. 34). Bonn.
- Matthiesen, U., Danielzyk, R., Heiland, S., & Tzschaschel, S., (Hrsg.), 2006: *Kulturlandschaften als Herausforderung für die Raumplanung*. Forschungs- u. Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Band 228. Hannover.
- Mayr, E., 1997: *This is biology. The science of the living world*. Cambridge (USA) & London.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment), 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Washington, DC, USA.
- Neßhöver, C., 2004: *Zu wenig und doch mehr. Zehn Jahre Übereinkommen über die biologische Vielfalt*. politische ökologie 91-92 (Vielfalt. Der Wert des Unterschieds), S. 36 – 39. München.
- Neßhöver, C., 2005: *Biodiversität – viele diverse Informationen und wenig komplexes Wissen?* Denkanstöße, Heft 2, S. 30 – 36. Mainz.
- Piechocki, R., 2005: »Biodiversität«. *Zur Entstehung und Tragweite eines neuen Schlüsselbegriffs*. Denkanstöße, Heft 2, S. 6 – 17. Mainz.
- Plachter, H., & Reich, M., 1994: *Großflächige Schutz- und Vorrangräume: eine neue Strategie des Naturschutzes in Kulturlandschaften*. Veröffentlichungen des Projekts Angewandte Ökologie (PAÖ) 8, S. 17 – 43.
- Potthast, T., 1999: *Die Evolution und der Naturschutz. Zum Verhältnis von Evolutionsbiologie, Ökologie und Naturethik*. Frankfurt a. M.
- Potthast, T., 2005: *Was ist Biodiversität und warum soll sie erhalten werden?* Denkanstöße, Heft 2, S. 18 – 29. Mainz
- Pretty, J., 2002: *Agri-Culture. Reconnecting people, land and nature*. London.
- Röth, B., 2008: *Carl von Linné – 1707 bis 1778*. – *Die Orchidee* 59 (2), S. 165 – 181 bzw. 033 – 049.
- ROG = Bundesraumordnungsgesetz vom 18. August 1997 (BGBl I S. 2081, 2102) i.d.F. vom 22. Dezember 2008 (BGBl I S. 2986). Grundsätze der Raumordnung, § 2 Abs. 2 Nr. 5.
- Sachs, W. (Hrsg.), 1994: *Der Planet als Patient*. Berlin.
- Sukhdev, P., 2008: *The economics of ecosystems and biodiversity (TEEB)*. Zwischenbericht, vorgetragen am 29. Mai 2008 auf der 9. Vertragsstaatenkonferenz der Internationalen Konvention über biologische Vielfalt in Bonn (Manuskript).
- Tobias, K., 2000: *Landschaftskultur: Vergangenheit und Zukunft*. – In: Appel, S., Duman, E., Grosse Kohorst, F., & Schafranski, F., (Hrsg.), *Wege zu einer neuen Planungs- und Landschaftskultur*. Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dipl.-Ing. Hanns Stephan Wüst., S. 201 – 240. Lehr- und Forschungsgebiet Landschafts- und Grünordnungsplanung der Universität Kaiserslautern.
- Trepl, L., 1995: *Die Diversitäts-Stabilitäts-Hypothese in der Ökologie*. Beiheft 12 zu den Berichten der Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Festschrift für Prof. Wolfgang Haber), S. 35 – 49.
- Tschurtschenthaler, P., 2007: *Was hat Ökonomie mit Natur zu tun?* *Natur und Landschaft* 82, S. 301 – 305.
- Tüxen, R., 1937: *Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands*. Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft 3. 170 S.
- Valsangiacomo, A., 1998: *Die Natur der Ökologie*. Zürich.
- Van Valen, L., 1973: *A new evolutionary law*. *Evolutionary Theory* 1, S. 1 – 30.
- Wackernagel, M., & Rees, W., 1996: *Our ecological footprint. Reducing human impact on the earth*. Gabriola Island, B.C., Kanada.
- WBGU = Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen, 2000: *Welt im Wandel: Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biosphäre*. Jahresgutachten 1999. Berlin/Heidelberg.
- Wilson, E.O., 1984: *Biophilia*. Cambridge, USA.
- Wilson, E.O., 1995: *Der Wert der Vielfalt. Die Bedrohung des Artenreichtums und das Überleben der Menschheit*. München/Zürich. (Original: *The Diversity of Life*. Cambridge/USA 1992.)
- Zieschank, R., Stickroth, H., & Achtziger, R., 2004: *Der Indikator für Artenvielfalt. Seismograph für den Zustand für Natur und Landschaft*. politische ökologie 91-92 (Vielfalt. Der Wert des Unterschieds), S. 58 – 59.



Biodiversität – ein wissenschaftliches oder politisches Konzept?

Dr. Uta Eser | Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen¹



Biodiversität

Vielfalt zwischen Klimawandel und ökonomischen Erfordernissen

Symposium am 14. April 2008

Rheinland-Pfalz



Zusammenfassung | Dieser Aufsatz behandelt die Frage, ob »Biodiversität« ein wissenschaftlicher oder ein politischer Begriff ist. Zunächst wird die herkömmliche Wissenschaftstheorie skizziert, die Naturwissenschaft für objektiv und wertfrei erachtet. Der Begriff »Biodiversität«, so die folgende Argumentation, überschreitet diese Begrenzungen. Indem renommierte Wissenschaftler ihn erfolgreich auf die globale politische Agenda gesetzt haben, haben sie die Demarkationslinie zwischen Wissenschaft und Gesellschaft bewusst überschritten. Im Zuge der kontroversen Diskussion in der politischen Arena hat der Begriff »Biodiversität« seine ursprüngliche Bedeutung noch erweitert und integriert heute nicht nur ökologische und ethische, sondern auch wirtschaftliche und politische Aspekte. Der Begriff wird daher als Grenzobjekt interpretiert, das durch seine Plastizität die Kooperation unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen ermöglicht, ohne ihre Konflikte grundlegend zu lösen.

Abstract | *This paper addresses the question if "biodiversity" is actually a scientific or rather a political concept. First, I sketch the conventional philosophy of science that regards science to be objective and value-neutral. I, then, argue that the concept of biodiversity transcends these boundaries. By successfully placing the concept on the global political agenda, renowned scientists voluntarily have crossed the line of demarcation between science and society. Having been the object of controversial debates in the political arena, the concept changed its initial meaning and now integrates not only ecological and ethical but also economical and political aspects. Therefore, the concept is interpreted as boundary object that enables cooperation between different groups by its plasticity without resolving the underlying conflicts.*

1 Wissenschaft und Politik | Schon als umweltbewegte Studentin der Biologie habe ich mich gefragt, in welchem Verhältnis eigentlich wissenschaftliche und politische Ökologie stehen. Wie lassen sich das aufgeklärte Ideal wert- und interessefreier Grundlagenforschung und das öffentliche Bild von Ökologie als (parteiliche) Forschung für Natur und Umwelt vereinbaren? Im Begriff »Biodiversität« gewinnt diese Frage neue Aktualität: Was für ein Konzept ist »Biodiversität« eigentlich – ein wissenschaftliches oder ein politisches? Dies war die Frage,

Was bedeutet »wissenschaftlich«?

Wissenschaftliches Wissen gilt als

- gesichertes Wissen
- unterschieden von Glauben oder Spekulation
- rational
- objektiv wahr
- »eine Tatsache«

Wissenschaft genießt in Diskursen große Autorität

Abb. 1 | Mit dem Begriff »wissenschaftlich« verbundene Eigenschaften

zu deren Diskussion mich die Veranstalter dieses Symposiums eingeladen hatten.

Um mich einer Antwort auf diese Frage anzunähern, möchte ich zunächst einmal klären, warum es überhaupt wichtig ist, die Frage nach der »Wissenschaftlichkeit« des Biodiversitätsbegriffs zu stellen. Was meinen wir denn üblicherweise, wenn wir etwas als »wissenschaftlich« etikettieren? Und welche weiteren Attribute sind mit diesem Etikett verbunden?

»Die Wissenschaft hat festgestellt ...« | Wenn wir von etwas sagen, es sei wissenschaftlich erwiesen, dann unterstellen wir damit eine gewisse methodisch gesicherte Geltung dieses Wissens. Im Unterschied zur bloß subjektiven und individuellen Erfahrung bürgt Wissenschaft für objektive und allgemein gültige Erkenntnis. Mit der Aussage, »die Wissenschaft« habe etwas festgestellt, behaupten wir, dieses »etwas« sei *wirklich* der Fall (und zwar genau so und nicht anders). Es handle sich dabei also nicht bloß um individuelle Gewissheit, die auch aus Glauben oder Weltanschauung resultieren kann, sondern vielmehr um eine gesicherte Erkenntnis. Mit anderen Worten, wir erklären etwas für objektiv wahr, also unabhängig von unseren möglicherweise nur subjektiven Vorlieben nachvollziehbar und einsehbar. Kurz und gut: Wir behaupten *»Es ist eine Tatsache«* | s. Abb. 1.

Aufgrund dieses Anspruchs genießen wissenschaftliche Aussagen in öffentlichen Diskursen eine besondere Autorität: Man zweifelt sie nicht ohne weiteres an, und wer sie bestreitet, muss gute Gründe vorweisen können. Gerne verlassen wir uns – individuell und als politisches Gemeinwesen – auf das sachkundige Urteil wissenschaftlicher Experten. Dabei übersehen wir allzu häufig, dass

Was bedeutet »Biodiversität«?

»Biodiversität ist die Eigenschaft lebender Systeme, unterschiedlich, d.h. von anderen spezifisch verschieden und andersartig zu sein. Biodiversität wird definiert als die Eigenschaft von Gruppen oder Klassen von Einheiten des Lebens, sich voneinander zu unterscheiden.«

UNESCO Programm *Man and Biosphere*

Abb. 2 | Definition des Begriffs »Biodiversität«

Entscheidungen im Zusammenhang mit Handlungen stehen, die einer Orientierung an Werten bedürfen. Und genau diese sind in der positivistischen Wissenschaft der europäischen Moderne bewusst ausgeklammert. Empirische Wissenschaft untersucht die Frage, was der Fall ist – nicht, was der Fall sein soll. Sie befasst sich mit Tatsachen, nicht mit Werten oder Normen. Und von den einen zu den anderen führt – rein deduktiv – kein logischer Weg, so erkannte schon vor 200 Jahren der schottische Philosoph David Hume | Hume 1978. Weil das so ist, schloss der Soziologe Max Weber mit seinem Prinzip der »Wertfreiheit« Werturteile aus dem Gegenstandsbereich einer empirischen Wissenschaft aus: »Eine empirische Wissenschaft vermag niemanden zu lehren, was er soll, sondern nur, was er *kann* und – unter Umständen – was er *will*« | Weber 1904: 151, Herv. i.O.. Persönliche Werturteile, so Weber, seien mithin immer als solche zu kennzeichnen und dürften nicht als wissenschaftliche Erkenntnis deklariert werden | Weber 1917.

Was ist »Biodiversität«? | Um zu sehen, wie sich der Begriff »Biodiversität« in dieses Bild von Wissenschaft einfügen lässt, möchte ich zwei exemplarische Definitionen betrachten. Beginnen wir mit der Definition, die im Rahmen des UNESCO-Projekts *Man and Biosphere* (MAB) vorgelegt wurde: »Biodiversität ist die Eigenschaft lebender Systeme unterschiedlich, d. h. von anderen spezifisch verschieden und andersartig zu sein. Biodiversität wird definiert als die Eigenschaft von Gruppen oder Klassen von Einheiten des Lebens, sich voneinander zu unterscheiden« | Solbrig 1994:9, s. Abb. 2.²

Für ein wissenschaftliches Forschungsprogramm, das es mit einem eindeutig identifizierbaren Gegenstand zu

tun haben sollte, ist diese Definition erstaunlich. Was genau besagt »die Eigenschaft von Einheiten des Lebens, sich voneinander zu unterscheiden«? Wenig mehr, als dass alles von allem verschieden ist. Dieser Befund ist in der Biologie aber nicht Ergebnis, sondern Ausgangspunkt wissenschaftlicher Erkenntnis. Denn der Sinn biologischer Klassifikationen wie »Art« oder »Ökosystem« besteht ja gerade darin, die unübersichtliche Vielfalt natürlicher Phänomene nach bestimmten Kriterien zu ordnen – und zwar unter Benutzung von Ähnlichkeits- und Unterscheidungsmerkmalen. Dass innerhalb der so definierten Klassen trotz einiger Gemeinsamkeiten in bestimmten Merkmalen weiterhin Verschiedenheit im Hinblick auf andere Merkmale herrscht, versteht sich von selbst. Warum prägt man nun hierfür einen neuen Begriff – und wie kommt es, dass dieser mit Erfolg ein umfangreiches Forschungsprogramm initiieren konnte?

Die Frage nach der Bedeutung der Vielfalt wird in der Biologie seit Jahrzehnten diskutiert – mit dem Resultat eines hochgradig differenzierten Diversitätsbegriffs. Nachdem man im Zuge dieses Prozesses nicht nur α - und β -Diversität, sondern auch noch räumliche und zeitliche sowie Interdependenz- und Strategie-Vielfalt voneinander unterschieden hat, fasst heute der Begriff »Biodiversität« das Phänomen Vielfalt wieder quer über alle Hierarchieebenen unter einen Oberbegriff zusammen. Wozu das?

Der Antwort auf diese Frage kommen wir, denke ich, erst dann näher, wenn wir von der wissenschaftlichen auf die politische Arena wechseln. Dort nämlich hat der Begriff seit der *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED) 1992 in Rio de Janeiro Hochkonjunktur. Bei diesem sog. Weltumweltgipfel wurden erstmals weltweit umwelt- und entwicklungspolitische Anliegen integrativ diskutiert. Neben der Agenda 21 und der Klimarahmenkonvention wurde dort auch das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) beschlossen. Der Hintergrund dieses Übereinkommens wird in einem Online-Faltblatt des sog. *Clearing House Mechanismus* zur CBD folgendermaßen erklärt: »Der Ausdruck »Biologische Vielfalt« wird üblicherweise benutzt, die Anzahl und Verschiedenheit der auf dem Planeten lebenden Organismen zu beschreiben. Er ist definiert im Hinblick auf Gene, Arten und Ökosysteme, die das Produkt von mehr als 3.000 Millionen Jahren Evolution sind. Das Überleben der menschlichen Art ist von der Biologischen Vielfalt abhängig.



Daher kann das Wort als Synonym für ›Leben auf Erden‹ erachtet werden« | UNEP 2000, meine Übersetzung.³

Diese Erklärung ist für unsere Frage nach der »Wissenschaftlichkeit« des Biodiversitätsbegriffs sehr aufschlussreich: Zunächst fällt ihre Mischung von Alltags- und Wissenschaftssprache auf: »Anzahl und Verschiedenheit lebender Organismen« sind eine Alltagserfahrung – es gibt unzählige Lebewesen und sie alle unterscheiden sich irgendwie voneinander. »Gene, Arten und Ökosysteme« sind dagegen von anderer Art. Ihre Beschreibung und Erkennung erfordert naturwissenschaftlichen Sachverstand. Die Vielfalt des Lebendigen, für Laien überwältigend und verwirrend, scheint hier im Begriff der Biodiversität als wissenschaftlich zu beschreibende und zu erklärende Tatsache.

Neben der Einordnung ins Reich naturwissenschaftlicher Gewissheit gibt der Text aber auch Hinweise auf eine andere Eigenschaft der Biodiversität: Es geht hier um ein Phänomen, das – zumindest implizit – eine moralische Dimension hat. Schon der jedes menschliche Maß übersteigende Bezugsrahmen – *der Planet* und *3000 Millionen Jahre Evolution* – erzeugt eine Stimmung ehrfürchtiger Bescheidenheit. Diese wird durch die Erwähnung des *Überlebens der menschlichen Spezies* noch gesteigert. Sie gipfelt schließlich in der Gleichsetzung der biologischen Vielfalt mit dem *Leben auf Erden* schlechthin. Dessen Schutz, so scheint es, ist eine selbstverständliche moralische Verpflichtung für alle. Nicht die Tatsache der Diversität also ist es, die hier im Vordergrund steht, sondern ihr Wert.

Hier tritt das Janusgesicht der Biodiversität offen zu Tage: Sie ist Tatsache und zugleich Wert, sie ist nicht nur, sondern *soll* auch sein. Damit sprengt der Begriff den oben beschriebenen Rahmen einer Wissenschaft, die auf strikte Wertneutralität verpflichtet ist. Diese Zweideutigkeit ist es nun, so behaupte ich, die einerseits der Politik die Rezeption des Begriffs erleichtert, andererseits aber die Wissenschaft vor neue Herausforderungen stellt. Denn der Begriff »Biodiversität« beansprucht einerseits die mit Wissenschaftlichkeit verbundene Autorität, will aber gleichzeitig mit dieser Art der Wissenschaft explizit brechen. Diese These möchte ich nun mit einigen Zitaten erhärten, die dem Buch »The Idea of biodiversity« entnommen sind | Takacs 1996 |, in dem prominente Protagonisten des Biodiversitätsbegriffs dem Wissenschaftsforscher David Takacs Rede und Antwort stehen.

2 Grenzarbeit: Wissenschaft wird politisch | Als die Geburtsstunde des Begriffs ›Biodiversität‹ gilt das *Forum on Biodiversity* 1986 in Washington, D.C. | Wilson 1988. Als Walter G. Rosen, seinerzeit verantwortlich für die Programmgestaltung des Rats für biologische Grundlagenforschung in der Nationalen Akademie der Wissenschaften der USA, die Initiative für ein solches Forum ergriffen hatte, war er zunächst auf erhebliche Bedenken gestoßen: Die Akademie wollte, ganz in der Tradition wertfreier Wissenschaft, keinesfalls eine Tagung fördern, auf der unter dem Deckmantel der Wissenschaft Interessenpolitik für die Sache des Naturschutzes betrieben werden würde. Genau darum aber ging es dann bei dem Treffen, das unter Mitwirkung des Smithsonian Instituts doch noch zustande kam. Dan Janzen, einer der eingeladenen Vortragenden, erinnert sich:⁴

»Die Washingtonkonferenz? Das war ein explizit politisches Ereignis, explizit darauf angelegt, den Kongress auf die Komplexität der Arten aufmerksam zu machen, die wir verlieren. [...] Viele von uns kamen zu diesem Vortrag mit einem politischen Auftrag« | Dan Janzen in Takacs 1996:37.⁵

Mit diesem ersten großen »Event« zur Biodiversität ging also ein offener Bruch mit dem naturwissenschaftlichen Selbstverständnis des »*sine ira et studio*« einher. Dieser Bruch findet auch in der Begriffswahl seinen Niederschlag. Rosen, der das umständliche »biological diversity« durch die werbewirksame Kurzform »biodiversity« ersetzt hatte, erinnert sich: »Das war einfach zu machen: alles, was man tut, ist das ›logisch‹ aus ›biologisch‹ rauszunehmen« | Rosen in Takacs 1996:37.⁶ Die Eliminierung des Logischen hatte dabei nicht nur pragmatischen, sondern durchaus auch symbolischen Charakter: »Das ›logisch‹ aus etwas rausnehmen, das vermeintlich eine Naturwissenschaft ist, ist ein bisschen ein Widerspruch in sich, nicht wahr? Aber doch, natürlich, ist das der Grund, warum ich manchmal so ungeduldig mit der Akademie werde: Weil sie da immer so logisch sind, dass dort drin kein Raum mehr für Gefühle zu sein scheint, kein Raum für Geist« | *ibid.*⁷

»Gefühl« und »Geist« sollen offenbar nicht länger aus der wissenschaftlichen Beschäftigung mit der biologischen Vielfalt ausgeschlossen sein. Emotionen, sonst aus der Wissenschaft ausgegrenzt, werden programmatisch eingeschlossen, die Grenze zwischen Wissenschaft und Gesellschaft in der politischen Funktionalisierung

»Biodiversität« überschreitet Grenzen:

- zwischen Vernunft und Gefühl;
- zwischen Wissenschaft und Gesellschaft;
- zwischen Tatsachen und Werten.

Grenzarbeit:

Im Namen und im Rahmen der Wissenschaft werden Grenzen der Wissenschaft neu bestimmt.

Abb. 3 | Mit dem Begriff »Biodiversität« verbundene Grenzüberschreitungen

eines wissenschaftlichen Treffens ganz bewusst überschritten. Zugleich wird das Ideal wissenschaftlicher Wertneutralität verabschiedet und die klassische Trennung von Fakten und Werten in Frage gestellt. So antwortet etwa Paul Ehrlich, weltbekannter Ökologe an der Stanford-Universität und Biodiversitäts-Protagonist, auf die Frage, warum er als Wissenschaftler zu Fragen der Ethik, der Ästhetik oder der Schönheit Stellung nehme: »Wenn Sie mich fragen, sage ich Ihnen, dass das kein wissenschaftliches Argument ist. Eines der dummen Dinge ist die Idee, die Wissenschaft sei irgendwie getrennt von der Gesellschaft. Es gibt keine wertneutrale Wissenschaft« | Ehrlich in Takacs 1996:181.⁸

Den Verzicht auf Wertfreiheit meint Ehrlich nicht nur beschreibend, sondern er gilt ihm nachgerade als geboten: »Meiner Ansicht nach ist es grotesk, wenn Leute, die ihr ganzes Leben an einem Problem gearbeitet haben, nur ein wertneutrales Ding präsentieren. Und Politiker wollen das nicht, sie wollen nicht nur hören, wie die Situation ist, sie wollen gewöhnlich auch zumindest Vorschläge, was die Gesellschaft damit tun sollte. [...] Wenn du in einem brennenden Gebäude stehst, stehst du nicht nur auf und machst Angaben über die gemessenen Temperaturen usw. Du sagst zusätzlich: ›Lasst uns, verdammt noch mal, hier abhauen‹« | in Takacs 1996:179.⁹

Mit dem Begriff der Biodiversität, so wollte ich mit dieser kurzen Zusammenstellung zeigen, wollten Wissenschaftler in verschiedenen Hinsichten mit traditionellen Wissenschaftsidealen brechen: Gefühle sollten nicht länger tabu sein, politisches Engagement ebensowenig, und die Trennung von Fakten und Werten wurde explizit angefochten. Den Akteuren ging es also um eine Kritik

Ziele der Grenzarbeit:

- Forschung lenken;
 - Wissenschaft eine Rolle in der Politik sichern;
 - Naturschutzinteresse professionalisieren.
- > Ökologen als Experten für Natur und Wertfragen

Abb. 4 | Mit Grenzarbeit verbundene Interessen

des Rationalitätsbegriffs, um eine Neubestimmung des Verhältnisses von Wissenschaft und Gesellschaft und um eine Aufhebung des Wertfreiheitsgebots | s. Abb. 3. Das alles freilich im Namen und im Rahmen der Wissenschaft. Damit wurde die Grenze zwischen Wissenschaft und Nicht-Wissenschaft von Wissenschaftlern selbst neu definiert – ein Vorgehen, das Takacs mit einem Begriff der Wissenschaftsforschung als *Grenzarbeit* bezeichnet.

Für die beteiligten Biologen war solche Grenzarbeit in mehrfacher Hinsicht sinnvoll | vgl. Abb. 4. Im Hinblick auf die Wissenschaft ging es ihnen darum, durch ein neues Forschungsprogramm die klassischen biologischen Disziplinen (und deren Förderung) wieder zu stärken. Im Hinblick auf die Gesellschaft war mit »Biodiversität« das Ziel verbunden, sachkundigen Wissenschaftlern eine Rolle im politischen Entscheidungsprozess zu sichern. Beides mit dem hehren und aufrichtig verfolgten Ziel, der weltweit fortschreitenden Naturzerstörung wirksam Einhalt zu gebieten. Die Politik der Biodiversität kann also – zumindest auch – als Versuch verstanden werden, das Anliegen des Schutzes der Vielfalt der Natur zu professionalisieren.

3 Biodiversität: Mehr als Naturschutz | Ich habe bislang argumentiert, dass Biologen mit dem neuen Begriff der Biodiversität versucht haben, Einfluss auf die Werthaltungen in der Gesellschaft und die daraus resultierende Politik zu nehmen. Mit dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt ist ihnen das ein Stück weit gelungen: Denn es ist ihnen zu verdanken, dass aus der im Brundtland-Report noch empfohlenen *Artenschutzkonvention* schließlich eine Konvention zur *Biologischen Vielfalt* wurde. Fiona McConnell, Vorsitzende der Internationalen

Abteilung des englischen Umweltministeriums, erinnert sich: »Weil der Ausdruck ›Bewahrung der biologischen Vielfalt‹ so umständlich war, fand der Vorschlag, auf den kürzeren, traditionellen Begriff Naturschutz zurückzugreifen, bei vielen Delegierten Gefallen, die kein tieferes Wissen von der Angelegenheit hatten. Er wurde aber von den wenigen anwesenden wissenschaftlichen Experten heftig angegriffen, die die schwierige, aber letztlich erfolgreiche Aufgabe hatten, die unwissende Mehrheit zu überzeugen, dass ›biologische Vielfalt‹ das korrekte Wort war« | McConnell 1996:5.¹⁰

Zumindest in der Frage der Namengebung konnten also die beteiligten Wissenschaftler einen klaren Erfolg für sich verbuchen. Dass Biologen mit einigem Erfolg den Schutz der Biodiversität auf die globale politische Agenda gesetzt haben, heißt nun aber bekanntlich keineswegs, dass sie sich auch mit ihrem Anliegen in vollem Umfang durchgesetzt hätten. Denn mit der Namengebung allein war es ja nicht getan. Vielmehr schrieben sich im Laufe mehrjähriger Verhandlungen weitere, ganz unterschiedliche Interessen in die inhaltliche Konkretisierung des Begriffs ein.

Gerechtigkeit | Relativ früh schon hatte die Organisation der Entwicklungsländer, G77, Bedenken gegen einen Wortlaut des Brundtland-Papiers angemeldet, in dem von der biologischen Vielfalt als »gemeinsamem Erbe der Menschheit« die Rede war. Diese Formulierung verschleierte, so die Bedenken, eine eklatante Ungleichverteilung biologischer und technologischer Ressourcen in Nord und Süd. Dies nährte den Verdacht, dass die Konvention lediglich ein Mittel sein sollte, den Industrieunternehmen des Nordens weltweit freien Zugang zu den biologischen und genetischen Ressourcen zu verschaffen. Um sicherzustellen, dass die Länder mit dem größten biologischen Reichtum auch von dessen (bio)technologischer Nutzung profitieren, nehmen Regelungen zu Zugangsrechten und Eigentumsverhältnissen sowie Gerechtigkeitsüberlegungen im Schlussdokument eine zentrale Stellung ein. So schreibt die Konvention nicht nur die souveränen Nutzungsrechte der Länder über ihre jeweiligen biologischen Ressourcen fest, sondern auch die Verpflichtung der reichen Nationen, die ärmeren bei der Verwertung ihrer biologischen Ressourcen technologisch und finanziell zu unterstützen und sich ihre Gewinne mit ihnen zu teilen | Dore und Nogueira 1994. Nicht zuletzt deshalb hat die damalige Bush-Administration das Dokument nicht un-

terzeichnet: Sie sah die Belange der US-amerikanischen Biotechnologie-Unternehmen nicht hinreichend gesichert.

Biotechnologie | Eine reine Naturschutzkonvention wäre unter dem Druck ökonomischer Verwertungsinteressen nicht vermittelbar gewesen. Der einschlägigen Industrie und Forschung musste ein solches Abkommen durch die Aussicht auf Nutzungs- und Profitmöglichkeiten schmackhaft gemacht werden. So wirbt etwa ein Beitrag in der renommierten Zeitschrift »nature« für eine Unterstützung der CBD auch durch die Genforschung: »Trotz des gegenteiligen Anscheins ist die Konvention kein Versuch von Naturschützern, die genetischen Ressourcen dieser Welt hinter einem Schutzwall zu verschließen. Ganz im Gegenteil, sie ist dazu gedacht, den Weltmarkt mit diesen Ressourcen zu fördern, soll zu mehr Forschung und Entwicklung führen und verdient die Kooperation der internationalen Forschergemeinde« | Putterman 1994: 553.¹¹

Ökonomie und Ökologie | In die Verhandlungen um ein international verbindliches Naturschutzdokument sind also vielfältige Interessen eingeflossen: Naturschutzbelange, entwicklungspolitische Forderungen und wirtschaftliche Verwertungsinteressen. Auch die Rechte der indigenen Bevölkerung, Patentrechte und ethische Überlegungen wurden berücksichtigt. Gerade die aus naturwissenschaftlicher Sicht oft bedauerte begriffliche Unschärfe des Biodiversitätsbegriffs, so scheint mir, ermöglichte dabei trotz der stark divergierenden Interessen eine erfolgreiche Kooperation, in deren Verlauf sich das Dokument mit zusätzlichen Inhalten füllte. So regelt denn schließlich die Konvention neben Naturschutz- auch soziale und ökonomische Fragen sowie die Nutzung genetischer Ressourcen durch die Biotechnologie: Aus der – ursprünglich von Ökologen intendierten – Forderung nach der Bewahrung der biologischen Vielfalt wurde der berühmte Dreiklang der nachhaltigen Entwicklung: schützen, nutzen und gerecht teilen!

Dieser Spagat zwischen Schutz und Nutzung ist bis heute umstritten. Von den einen als Lösung des hergebrachten Widerspruchs zwischen Ökonomie und Ökologie gefeiert, gilt er Kritikern nach wie vor als der Ausverkauf der natürlich Reichtümer | z.B. Shiva, Anderson et al. 1995. So wird der eindeutig anthropozentrische und utilitaristische Ansatz der Konvention immer wieder kritisiert, weil er die biologische Vielfalt auf handelbare »genetische Ressourcen« reduziere | Dore/Nogueira 1994. Ob der

»Biodiversität« als Grenzobjekt:

- »Biodiversität« steht für den Entwurf eines nachhaltigeren gesellschaftlichen Naturverhältnisses.
- Das Konzept bewegt sich zwischen ideologischer Überfrachtung und reduktionistischer Verengung.
- Seine inhaltliche Flexibilität ermöglicht unterschiedliche Kontextualisierungen.
- Als Grenzobjekt überschreitet der Begriff die Grenze zwischen Politik und Wissenschaft.
- Die inhaltliche Konkretisierung des Begriffs bedarf eines andauernden gesamtgesellschaftlichen Prozesses.

Abb. 5 | Biodiversität als Grenzobjekt

ausgehandelte Kompromiss eher als Erfolg des Naturschutzes, der Wirtschaft oder der Entwicklungspolitik interpretiert wird, hängt sicher auch vom jeweiligen Standpunkt des Betrachters ab. Diese spannende Frage kann ich an dieser Stelle nicht weiter vertiefen.

Wichtig ist mir aber, dass der Begriff der Biodiversität, der ursprünglich mit einem reinen Schutzanliegen verbunden war, mittlerweile unauflösbar auch mit anderen Anliegen verbunden ist. Diese Entwicklung wird von Naturschützern und Biologen oftmals bedauert. Sie ist aber das folgerichtige – und notwendige! – Ergebnis eines Prozesses, auf den sich die Wissenschaft mit dem Betreten der politischen Bühne *volens volens* eingelassen hat oder zumindest einlassen muss: Den Prozess nämlich, gemeinsam zu entscheiden, wie wir Menschen in Zukunft miteinander und mit den Reichtümern der Natur umgehen wollen – und diese Frage können und dürfen eben nicht ausschließlich Biologen beantworten.

4 Biodiversität – wissenschaftliches und politisches Konzept | Biologen, so wollte ich zeigen, haben den Begriff der Biodiversität erfunden, um damit eine gesell-

schaftliche Entwicklung hin zu mehr Nachhaltigkeit anzustoßen | s. Abb. 5. In einem solchen Prozess, der das gesellschaftliche Naturverhältnis neu gestalten will, kann die Definitionsmacht nicht allein in den Händen wissenschaftlicher Experten liegen. Andere Akteure haben daher zu Recht das Konzept Biodiversität entscheidend mitgestaltet. Es schillert heute zwischen ideologischer Überfrachtung (»Leben auf Erden«) und reduktionistischer Verkürzung (»genetische Ressourcen«). Gerade dadurch aber war es politisch so erfolgreich: Nur die inhaltliche Unterbestimmtheit ermöglichte es, dass sich auch Interessen anderer gesellschaftlicher Gruppen artikulieren und einschreiben konnten.

Wissenschaftliche Objekte, die solche Kooperationen ermöglichen, nennt die Wissenschaftsforscherin Susan Leigh Star »Grenzobjekte« | Star 1989. Dieser Begriff bezeichnet Objekte, die in unterschiedlichen Kontexten unterschiedliche Bedeutungen erhalten, gleichwohl aber einen unveränderlichen Kern haben, der über alle Differenzen hinweg gleich bleibt. Wichtig ist dabei, dass solche Objekte praktische Kooperation ermöglichen, ohne bestehende inhaltliche Dissense aufzulösen | Star/Griesemer 1989.

Genau so hat im Prozess der CBD »Biodiversität« funktioniert. »Biodiversität« ist weder ein ausschließlich wissenschaftliches noch ein ausschließlich politisches Konzept, sondern beides: ein Grenzobjekt eben. Als solches ermöglicht Biodiversität prinzipiell Verständigung und Kooperation, bedarf aber im Detail permanenter Konkretisierung, weil die zugrundeliegenden Interessenkonflikte eben nicht grundsätzlich aus der Welt geschafft, sondern nur fallweise gelöst werden. Die 9. Vertragsstaatenkonferenz in Bonn hat, obwohl sie offiziell als »Naturschutzkonferenz« bezeichnet wurde, zu diesem umfassenden Anliegen der CBD wieder weitere Mosaiksteine beigetragen.

Anmerkungen

- 1 Koordinationsstelle Umwelt, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU) Nürtingen-Geislingen, Schelmenwasen 4 – 8, 72622 Nürtingen, E-Mail: uta.eser@hfwu.de
- 2 »Biodiversity is the property of living systems of being distinct, that is different, unlike. Biological diversity or biodiversity is defined here as the property of groups or classes of living entities to be varied« Solbrig 1991 9.
- 3 »The term ›biological diversity‹ is commonly used to describe the number and variety of living organisms on the planet. It is defined in terms of genes, species, and ecosystems, which are the outcome of over 3,000 million years of evolution. The human species depends on biological diversity for its own survival. Thus, the term can be considered a synonym for ›life on earth‹.«
Das von der UNEP erstellte Faltblatt ist mittlerweile überarbeitet, der zitierte Text daher unter www.biodiv.org nicht mehr verfügbar. Er findet sich heute im Wortlaut bei den FAQs der Abteilung »biodiversity research« des Museum of Natural History in London URL: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/biodiversity-museum/convention-biodiversity/convention-faqs/index.html>
- 4 Diese und alle weiteren Zitate sind meine Übersetzungen. Die Originalzitate sind hier in den Endnoten wiedergegeben.
- 5 »The Washington Conference? That was an explicit political event, explicitly designed to make Congress aware of this complexity of species that we're losing. And the word [biodiversity] was coined – well different people get credit for coining the word – but the point was the word was punched into that system at that point deliberately. A lot of us went to that talk with a political mission«
- 6 »It was easy to do: all you do is take the ›logical‹ out of ›biological‹«
- 7 »To take the logical out of something that's supposed to be science is a bit of a contradiction in terms, right? And yet, of course, that's why I get impatient with the Academy, because they're always so logical that there seems to be no room for emotion in there, no room for spirit«.
- 8 »If you ask me, I'll tell you that it's not a scientific argument. One of the silly things is the idea that science is somehow separate from society. There is no value-neutral science«.
- 9 »In my view, it's preposterous for people who have spent their entire life immersed in a problem to present only a value-neutral thing. And politicians don't want you, ordinarily – they want not only to know what you think the situation is, they want at least suggestions on what society ought to do about it. [...] [I]f you're standing in a building that's burning down you don't just stand up and give measurements of the temperature and so on. You say, ›Let's get the fuck out of here: in addition«.
- 10 »Because the phrase ›conservation of biological diversity‹ was so cumbersome a proposal to revert to the shorter, traditional concept of ›nature conservation‹ appealed to many delegates who had no deep knowledge of the subject. But this was fiercely attacked by the few scientific experts present who had a hard but eventually successful task in convincing the ignorant majority that biological diversity was the correct term«
- 11 »[D]espite appearances of the contrary, the convention is not an attempt by conservationists to lock up the world's genetic resources behind a wall of preservationism. Quite the contrary, it is meant to promote world trade in these resources, should result in more research and development, and deserves the cooperation of the international research community.«

Literatur

- Dore, M. H. I. u. J. M. Nogueira | 1994: *The Amazon rain forest, sustainable development and the Biodiversity Convention: a political economy perspective*. *Ambio* 23(8): 491 – 496.
- Hume, D. | 1978: *Ein Traktat über die menschliche Vernunft*. 3. Buch: Über die Moral. Hamburg, Meiner.
- McConnell, F. | 1996: *The biodiversity convention. A negotiating history*. London, The Hague, Boston, Kluwer Law International.
- Putterman, D. M. | 1994: *Trade and the biodiversity convention*. *Nature* 371(13 Oct 1994): 553 – 554.
- Shiva, V., P. Anderson, et al., (Hg.) | 1995: *Biodiversity. Social and Ecological Perspectives*. London, New Jersey, Zed Books.
- Solbrig, O. T. | 1991: *Biodiversity. Scientific issues and collaborative research proposals*. Paris, UNESCO.
- Solbrig, O. T. | 1994: *Biodiversität. Wissenschaftliche Fragen und Vorschläge für die internationale Forschung*. Bonn, MAB.
- Star, S. L. | 1989: *The structure of ill-structured solutions: boundary objects and heterogenous distributed problem solving. Distributed Artificial Intelligence*. Gasser, L. and Huhn, M. N.. London, Pitman. Vol. 2: 37 – 54.
- Star, S. L. u. Griesemer, J. R. | 1989: *Institutional Ecology, ›translations‹ and boundary objects: amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907 – 39*. *Social Studies of Science* 19: 387 – 420.
- Takacs, D. | 1996: *The idea of biodiversity. Philosophies of paradise*. Baltimore, London, Johns Hopkins Univ. Press.
- UNEP | 2000: *The convention about life on earth. What is biological diversity?*, Biological Diversity Clearing House Mechanism. URL <http://www.biodiv.org/conv/leaflet.html>, Ausdruck vom 23.10.2000.
- Weber, M. | 1904: *Die Objektivität sozialwissenschaftlicher und sozial-politischer Erkenntnis*. Max Weber: Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre. J. Winckelmann. Tübingen, Mohr: 146 – 214.
- Weber, M. | 1917: *Der Sinn der ›Wertfreiheit‹ der soziologischen und ökonomischen Wissenschaften*. Max Weber: Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre. J. Winckelmann. Tübingen, Mohr: 489 – 540.
- Wilson, E. O., (Hg.) | 1988: *BioDiversity*. Washington, D.C., National Academy Press. 153.





Ist Biodiversität planbar?

PD Dr. Matthias Bürgi | Gruppe Landnutzungsgeschichte | Eidgenössische Forschungsanstalt WSL | Birmensdorf | Schweiz



146. Von Alp zu Alp (Phot. Rudolf)

Zusammenfassung | Biodiversität ist ein mehrdimensionaler Begriff und entsprechend differenziert fällt die Antwort auf die Frage nach der Planbarkeit, beziehungsweise Steuerbarkeit, der Biodiversität aus. Auf den hier unterschiedenen Ebenen Arten – Habitate – Landschaften kann die Vielfalt zwar teilweise gesteuert werden, eine umfassende Steuerung ist jedoch nicht möglich.

Der Mensch hat seit Jahrtausenden die lokale Biodiversität durch seine Tätigkeiten geprägt. Diese Geschichtlichkeit der Biodiversität, aber auch die Geschichtlichkeit ihres Schutzes, sind in umfassenden, nachhaltigen Schutzstrategien zu berücksichtigen.

Abstract | Biodiversity is a multi-faceted term. Correspondingly, the question whether it is possible to plan and to manage biodiversity, deserves specific and differentiated answers. Here, the main levels of species – habitats – landscapes are distinguished. On all three levels, biodiversity can be managed, but a complete control over the development of biodiversity is impossible to reach.

Locally, biodiversity has been shaped by human activities over centuries. Thus, biodiversity, as well as the movement to protect it, have their own histories and these histories have to be reflected in encompassing, sustainable strategies for the protection of biodiversity.

Einleitung | In Deutschland wurde kürzlich mit dem Erlass einer Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt |BMU 2007| ein zentrales Anliegen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt |Convention on Biological Diversity, CBD| erfüllt. Damit wurde, im Grunde genommen, die titelgebende Frage dieses Artikels »Ist Biodiversität planbar?« bereits beantwortet: Wäre Biodiversität nicht planbar, wäre es auch nicht sinnvoll, eine entsprechende Strategie zu entwickeln.

Biodiversität scheint also grundsätzlich planbar zu sein. Es wird zu zeigen sein, dass die titelgebende Frage für die verschiedenen Aspekte von Biodiversität durchaus differenziert beantwortet werden kann. Dabei werden die auch in der deutschen Biodiversitätsstrategie unterschiedenen Ebenen der Arten, der Habitats und der Landschaften diskutiert. Somit wird grundsätzlich der Frage der Planbarkeit und Steuerbarkeit von Biodiversität nachgegangen und es werden Faktoren benannt, welche einen umfassenden Schutz der Biodiversität erleichtern, bzw. erschweren.

Was ist Biodiversität? | Biodiversität ist ein schillernder Begriff. Als Kurzform für »Biologische Diversität« steht er je nach Kontext für abgrenzbare, mess- und zählbare Einheiten, aber auch für nichts Geringeres als das Leben auf der Erde insgesamt | Suter et al. 1998. In der Definition der deutschen Biodiversitätsstrategie klingen beide Aspekte mit. Da ist einerseits von der »Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme« die Rede. Andererseits ist im gleichen Abschnitt zu lesen, Biodiversität sei »letztlich alles das, was zur Vielfalt der belebten Natur beiträgt« | BMU 2007.

Wer Biodiversität planen will, muss die Komplexität des Planungsgegenstandes notgedrungen reduzieren. Dies sollte im Bewusstsein geschehen, dass gerade dadurch die ganzheitliche Dimension, die mit dem Begriff Biodiversität mitgemeint ist, leidet. Dies gilt auch für die Beschränkung der folgenden Diskussion auf die Ebenen der Arten, der Habitats und der Landschaften. Die Begriffe Art, Habitat und Landschaft sind zudem mit definitorischen Problemen behaftet. Pragmatismus ist jedoch bei der für die Planung notwendigen Konkretisierung des Abstraktums Biodiversität unumgänglich.

Welche Biodiversität wollen wir? | Da sich Planung in der Regel auf einen bestimmten Raum bezieht, muss festgelegt werden, welche Aspekte der Biodiversität als zu diesem Raum gehörig betrachtet werden. Zwar tragen gebietsfremde Arten durchaus zur Erhöhung der regionalen Artenzahl und damit zur Biodiversität bei. Trotzdem sind sie beileibe nicht in jedem Fall willkommen. So wird in der deutschen Biodiversitätsstrategie eine weitere Strategie gegen invasive gebietsfremde Arten in Aussicht gestellt | BMU 2007. In der Schweiz hat man einige der invasiven Neophyten auf eine »Schwarze Liste« gesetzt (http://www.cps-skew.ch/deutsch/schwarze_liste.htm) – eine Wortwahl die mir persönlich zuwider ist.

Biodiversität ist keine historische Konstante. Seit mehreren tausend Jahren beeinflusst der Mensch die Vegetation durch Rodungen, Beweidung, das Anlegen von Äckern und Gärten und durch die Einführung von Kulturpflanzen mit der einhergehenden Begleitflora. Viele Arten wanderten im Zuge der menschlichen Tätigkeiten aus mediterranen und osteuropäischen Gebieten ein, andere breiteten sich aus näher gelegenen natürlichen Habitats wie Auen, alpinen Rasen oder Uferzonen in die Kulturlandschaft aus | Pott 1995, 1997; Landolt 1991. Schätzungen für die Schweiz gehen dahin, dass etwa 700 der insgesamt 2700 Gefäßpflanzen ihr Vorkommen in der Schweiz allein menschlichen Aktivitäten verdanken. Für kleinere, intensiv genutzte Regionen sinkt der Anteil der Artenvielfalt, die ohne menschlichen Einfluss vorkommen würde, auf unter 50% | Landolt 1991. Die Zahlen für Deutschland bewegen sich in einer ähnlichen Größenordnung | Korneck et al. 1998. Ein bedeutender Anteil der Arten in anthropogen stark geprägten Landschaften sind also »Kulturfolger«.

Welche Biodiversität soll aber geschützt werden? Eine Antwort kann durchaus lauten: »Die gesamte«. Für einen konkreten Raum, wird die Antwort jedoch komplexer ausfallen. Offensichtlich geht es oft um aufgrund der Kultur-tätigkeit des Menschen in eine Region eingewanderte Arten. Die Abgrenzung zwischen erwünschten Arten und neuen Zuzüglern, die oft unerwünscht sind, ist weitgehend willkürlich. Dessen muss man sich bewusst sein. Soll dennoch ein bestimmtes Artenspektrum bezeichnet werden,

kann ein Referenzzeitpunkt gewählt werden | Merkel 1998. Dabei fällt die Wahl oft, implizit oder explizit, auf den vermuteten nacheiszeitlichen Höhepunkt der Artenvielfalt, der von verschiedenen Autoren in der Mitte des 19. Jahrhunderts gesehen wird | Landolt 1991, Korneck et al. 1998. Seit dieser Zeit ist ein markanter Artenschwund festzustellen. Dieser Artenschwund an natürlichen und alleingebürgerten Arten soll im Rahmen des Schutzes der Biodiversität aufgehalten oder sogar umgekehrt werden. Auch den Roten Listen liegt implizit das Artenset des vermuteten Höhepunktes der Artenvielfalt zugrunde.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts befand sich die Agrarlandschaft in Europa in einer Phase des Umbruchs. Althergebrachte Landnutzungsformen, wie beispielsweise die Dreifelderwirtschaft, wurden aufgebrochen und durch agrarische Innovationen, wie eine effizientere Düngewirtschaft, neue Kulturpflanzen und Agrartechnologien verändert | Salzmann, Bürgi & Stuber 2008. Der gewählte Referenzzeitpunkt steht somit nicht für eine stabile Kulturlandschaft, sondern für eine Kulturlandschaft im Umbruch, eine Kulturlandschaft, in der in enger räumlicher und zeitlicher Abfolge moderne und traditionelle Landnutzungen ausgeübt wurden. War es somit gerade diese Nutzungsvielfalt und ihre Dynamik, die zu einem Höhepunkt der Artenvielfalt führte? Es scheint, dass wir zuwenig über diesen Referenzzustand wissen. Hierzu wären historisch-ökologische Studien wichtig.

In Strategien zum Schutz der Biodiversität muss die historische Dimension der Biodiversität vermehrt diskutiert werden. Leider ist dies auch in der deutschen Biodiversitätsstrategie nicht der Fall. Damit besteht die Gefahr, dass die jahrhundertealten Mensch-Umwelt-Interaktionen, die die zu schützende Biodiversität mitverursachten, nicht bedacht und in der Entwicklung von konkreten Maßnahmen nicht angemessen berücksichtigt werden.

Von »planbar« zu »steuerbar« | Planbar ist ein System, dessen Entwicklung prognostizierbar ist. Da man beim Schutz der Biodiversität ja nicht tatenlos der voraussagbaren Entwicklung zusehen, sondern diese durch gezielte Maßnahmen in Richtung der gesetzten Ziele steuern will, geht es hier nicht einzig um Planbarkeit. Mit einer Strategie will man nicht nur planen, sondern auch steuern und die definierten Ziele erreichen. Je komplexer der Planungsgegenstand ist und je vielfältiger die Ziele, um so anspruchsvoller wird die planmäßige Steuerung.

Und genau dies ist die Ausgangslage, mit der die Biodiversitätsstrategien konfrontiert sind: Der Begriff Biodiversität steht für einen komplexen, vielschichtigen Planungsgegenstand, dessen Abgrenzung und Definition sich schwierig gestalten. Zudem ist die verfolgte Zielsetzung vielfältig und auch nicht immer klar definiert.

Die interessierende Frage lautet also eigentlich: »Ist Biodiversität steuerbar?«. Im Folgenden zeigt sich, dass diese Frage für gewisse Aspekte durchaus bejaht werden kann. Allerdings ist damit noch nichts über die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung gesagt.

Im Rahmen dieses kurzen Artikels kann nur eine Strukturierung der Problematik erfolgen. In dieser Strukturierung liegt insofern ein Nutzen, als sie zwischen den unterschiedlichen Ebenen der Biodiversität differenziert. Zudem wird deutlich, dass Steuerung Vergrößerung oder Stabilisierung, aber auch Verkleinerung der Biodiversität bedeuten kann – denn auch die gezielte Verkleinerung der Biodiversität ist eine gesteuerte Entwicklung. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer klaren Zielsetzung.

Ist Artenvielfalt steuerbar? | Die Artenvielfalt kann durch die Einführung von Arten aktiv vergrößert werden. Dazu gehört auch die Wiederansiedlung zwischenzeitlich regional ausgestorbener Arten. Zudem können durch Züchtungen Nutzierrassen und Kulturpflanzensorten entstehen, die ebenfalls zur genetischen Vielfalt beitragen. Diese genetische Vielfalt ist ebenfalls schutzwürdig, sofern es sich um »bedrohte, regionaltypische Kulturpflanzensorten und Nutzierrassen« handelt | BMU 2007. Moderne Züchtungen sind somit davon ausgenommen.

Ein Instrument für die Stabilisierung der Artenvielfalt sind sogenannte »Blaue Listen«. Diese umfassen diejenigen Arten der Roten Liste, deren Bestände in einer bestimmten Region dauerhaft stabilisiert werden konnten, oder die sogar eine Zunahme erfahren haben. Für jede Art werden in den Blauen Listen zudem die Maßnahmen aufgelistet, die zu dieser positiven Entwicklung geführt haben. Gigon et al. | 1998 | stellten eine Blaue Liste für die nördliche Schweiz zusammen | <http://www.bluelists.ethz.ch/>. Gelegentlich wurde kritisiert, dass Blaue Listen die Gefährdung der Artenvielfalt in falscher Weise relativierten und der Öffentlichkeit vorgaukelten, dass die Lage unter Kontrolle sei, da für einen bedeutenden Anteil der Rote Listen Arten bekannt sei, was zu ihrer Förderung unternommen werden müsse. Aufgrund solcher Einwände auf die Zusammenstellung des vorhandenen Wissens über



den Artenschutz und auf eine Analyse der vorhandenen Wissenslücken zu verzichten, scheint unklug. Vielmehr sollte man selbstbewusst einem allfälligen Missbrauch der Blauen Listen mit geeigneter Öffentlichkeitsarbeit begegnen.

Die Artenvielfalt lässt sich auch gezielt reduzieren: Die Geschichte ist reich an Beispielen von Ausrottungen von Arten. Ebenso zeigt ein Blick zurück eindrucksvoll den Wandel der Werthaltung gegenüber gewissen Arten, die in kurzer Zeit von Raubtieren, Ungeziefern und Unkräutern zu Keystone- und Umbrella-Species befördert wurden!

Verschiedene Prozesse, die sich direkt auf die Artenvielfalt auswirken, entziehen sich der Steuerbarkeit. So können Arten unabsichtlich eingeschleppt werden, was für eine Vielzahl der Archäophyten gilt, d.h. Pflanzen, die vor 1500 eingewandert sind | Korneck et al. 1998. Es ist im Einzelfall zu entscheiden, wie man mit einer Erhöhung der Artenvielfalt durch Neuankommlinge nach 1500 umgehen will. Wenn sich solche Neuankommlinge in der Natur etablieren und einheimische Pflanzen verdrängen, laufen sie Gefahr, als invasive Neophyten bezeichnet zu werden – und man wird versuchen, sie durch Bekämpfungsmaßnahmen der Ausrottung zuzuführen. Die Artbildung, ein weiterer ungesteuerter Prozess der Erhöhung der Artenvielfalt, kann für die hier interessierenden Zeiträume vernachlässigt werden. Wesentlich wichtiger sind die beobachteten Veränderungen der Artenvielfalt in den letzten hundertfünfzig Jahren, insbesondere das ungesteuerte lokale Verschwinden oder gar Aussterben von Arten.

Die Gründe dafür können oftmals benannt werden. Sie sind beispielsweise im Millenium Ecosystem Assessment | 2005 | nachzulesen. Noch detaillierter wurden Ursachen und Verursacher des Artenrückgangs in Deutschland bei Korneck und Sukopp | 1988 | behandelt. Änderung oder Aufgabe der Landnutzung belegen in der Liste der wichtigsten Ursachen die ersten Ränge – was die große Bedeutung der Landnutzung für viele Arten unterstreicht. Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Jagd werden als wichtigste Verursacher, die Änderung und Aufgabe der Nutzung sowie die Beseitigung von Sonderstandorten und die Bebauung als wichtigste Ursachen des Artenrückgangs bezeichnet | Korneck und Sukopp 1988.

Ist die Entwicklung von Habitaten steuerbar? |

Auch auf der nächsten Betrachtungsebene von Biodiversität, den Habitaten, ist die Entwicklung in vielerlei

Hinsicht steuerbar. Allerdings ist es sinnvoll, eine weitere Differenzierung einzuführen (auf die auf der Ebene der Artenvielfalt aus Gründen der Einfachheit verzichtet wurde). So gilt es zu unterscheiden zwischen Maßnahmen, die auf natürliche Habitats abzielen (beispielsweise Hochmoore oder Flussauen) und Maßnahmen für anthropogen bedingte Habitats, die erst durch die menschlichen Tätigkeiten geschaffen wurden (beispielsweise Streuobstwiesen oder Buntbrachen).

Während gewisse natürliche Habitats durch Renaturierungen wieder gezielt geschaffen oder vergrößert werden können, müsste man im Fall der anthropogenen Habitats eigentlich von »Rekultivierungen« sprechen. Dieser Begriff ist jedoch besetzt für Tätigkeiten, die der Wiederherstellung von Lebensräumen in Bergbau- oder Deponiegebieten dienen. Unabhängig davon, wie die Wiederherstellung von anthropogenen Habitats genannt wird, muss dabei grundsätzlich anders vorgegangen werden als bei natürlichen Habitats. So genügt es für die Renaturierung eines Auenwaldes nicht, die Dämme zum Fluss hin zu entfernen, solange nicht auch die Intensität und Wiederkehrdauer von Überschwemmungen ungefähr einem natürlichen Störungsregime entsprechen. Das heißt, dass die natürliche Dynamik wiederhergestellt werden muss. Anthropogene Habitats hingegen lassen sich nur schaffen und erhalten, wenn genaue Angaben zur historischen Nutzungsweise dieser Lebensräume vorliegen. Hier gilt es, die Nutzung von Wald und Agrarland durch den Menschen als anthropogene Störungen zu verstehen | Gimmi et al. 2008.

Wo etwas restauriert wird, geht immer auch etwas verloren. Zielkonflikte müssen entsprechend ernst genommen und ausgeglichen werden. Beim eben genannten Beispiel der Flussrenaturierung gilt es, die Ansprüche des Naturschutzes etwa gegenüber der Erhaltung eines für die Ingenieurkunst vergangener Jahrhunderte bedeutenden Kanalbaus, des Hochwasserschutzes und der Landwirtschaft abzuwägen. Konold | 2007 | plädiert in seinem Aufsatz »Über den Wert der Natürlichkeit und der Kulturlichkeit von Fließgewässern« für einen geschichtlich bewussten und differenzierten Umgang mit Gewässern. Mit diesen Gedanken schließt er an seine Forderung nach einer »Verzeitlichung des Naturschutzes« an | Konold 1998.

Weiter muss man sich vor Augen halten, dass eine Renaturierung eines Habitats keine Garantie dafür dar-





117. Dem Pfluge folgt die ganze Familie, jedes mit einer Hacke, um sorgfältig das Erdreich zu zerkleinern
(Phot. Hager)

stellt, dass sich das gewünschte Artenset sofort einstellt. Ein wenig Geduld mag notwendig sein, manchmal liegt ein neues Habitat jedoch auch zu weit von benachbarten Populationen entfernt. Die Steuerung der Habitatvielfalt muss somit nicht zwingend zu einem (unmittelbaren) Erfolg auf der Ebene der Artenvielfalt führen.

Die Maßnahmen, die zur Stabilisierung von natürlichen und anthropogenen Habitaten getroffen werden können, sind bekannt und erprobt, insbesondere wenn sie in Schutzgebieten liegen. Wenn das Schutzziel in der Erhaltung eines natürlichen Habitates besteht, wird versucht, in einem Totalschutzgebiet den menschlichen Einfluss möglichst gering zu halten. Beabsichtigt man jedoch die Stabilisierung eines anthropogenen Habitats, gilt es sicherzustellen, dass die Bewirtschaftungsweise, die zu diesem Habitat geführt hat, gesichert wird. Im Wald kennt man hier das Instrument der Sonderwaldreservate | Bürgi 1998 |, in denen etwa bestimmte Waldnutzungsformen wie

beispielsweise die Mittelwaldbewirtschaftung weitergeführt werden können. Hier ist zu unterscheiden zwischen der musealen Erhaltung historischer land- und forstwirtschaftlicher Nutzungsweisen, die nur auf kleinen Flächen sinnvoll ist, und der Entwicklung von Nutzungsweisen, die neue, vielfältige Habitate entstehen lassen und die zugleich an die heutigen Rahmenbedingungen bezüglich Wirtschaftlichkeit und Arbeitsbedingungen angepasst sind.

Viel häufiger jedoch als die erwähnte gesteuerte Vergrößerung und Stabilisierung der Habitatvielfalt sind Prozesse, bei denen die Habitatvielfalt gesteuert verkleinert wird. Darunter fallen Veränderungen, bei denen ein für die Biodiversität wertvolles Habitat aus oft wirtschaftlichen Gründen gezielt in ein weniger wertvolles Habitat umgewandelt wird. Dabei werden einerseits durch menschliche Einflüsse natürliche Habitate in ihrer Natürlichkeit gezielt beeinträchtigt oder zerstört. Andererseits werden durch den Nutzungswandel artenreiche anthropogene Habitate

der in der Regel nicht exakt definierbaren traditionellen Kulturlandschaft | z.B. Ewald 1996 | in struktur- und artenärmere Habitats umgewandelt. Beispiele hierfür reichen von vollständig, wie der Umwandlung einer Streuobstwiese in einen Parkplatz, bis zu graduell, wenn eine Streuobstwiese einer Intensivobstanlage Platz machen muss.

Oft entzieht sich jedoch auch die Ebene der Habitate einer Steuerung. So können durch natürliche Prozesse natürliche Habitats geschaffen oder vergrößert werden, beispielsweise im Gebirge durch Steinschlag, Lawinen oder Murgänge. Oftmals werden diese Veränderungen aus Sicht des Menschen negativ bewertet. Es können auch unbeabsichtigt neuartige artenreiche aber anthropogene Habitats geschaffen werden. So sind beispielsweise Industriebrachen Biodiversitäts-Hotspots. In der historischen Perspektive ist die ungesteuerte Schaffung artenreicher Habitats der eigentliche Hauptprozess, der zur artenreichen Kulturlandschaft führte.

Wenn ein für die Biodiversität wertvolles Habitat in ein weniger wertvolles umgewandelt wird, kann von einer ungesteuerten Verkleinerung der Habitatvielfalt gesprochen werden. Hier ist die Grenze zwischen gesteuerten und ungesteuerten Entwicklungen schwierig zu ziehen, was für die Praxis allerdings weitgehend ohne Relevanz bleibt.

Ist die Entwicklung von Landschaften steuerbar? |

Es ist unschwer nachzuvollziehen, dass sich die Frage der Steuerbarkeit auf der Ebene der Landschaften noch einmal kompliziert. Oftmals stehen wir schon bei dem Versuch der Benennung der Ursachen einer landschaftlichen Veränderung vor fast unüberwindlichen Schwierigkeiten. Wie kommt die immer wieder kritisierte Trivialisierung, Banalisierung und Nivellierung der Landschaft | Ewald 1997 | zustande? Was bewirkt, dass mit der Landschaft wie mit einer Wohnung verfahren wird, die sukzessive ausgeräumt wird, damit sie besser gereinigt werden kann | Landolt 1991? Die Analyse dieser und ähnlicher Fragen hat sich gegen Ende des 20. Jahrhunderts zunehmend von einem primär deskriptiven Ansatz zur Beschreibung des Landschaftswandels | Ewald 1978 | zu einer stärker analytischen Betrachtungsweise hin entwickelt | Gennaio M.P., Hersperger A.M. and Bürgi M. 2009. Diese Entwicklung war angetrieben von der Suche nach modellierbaren Gesetzmäßigkeiten, die von der Global Change Forschung nachgefragt wurden und auch durch das Bedürfnis, die Steuerbarkeit der Landschaftsentwicklung abschätzen zu können | Bürgi et al. 2004 – siehe daselbst weiterführende

Literatur. Dabei hat sich gezeigt, dass die auf die Landschaft einwirkenden Kräfte, sie werden im Fachjargon »Driving Forces« des Landschaftswandels genannt, in fünf Hauptgruppen eingeteilt werden können. Es sind dies Kultur, Natur, Politik, Ökonomie und Technologie.

Steuerung der Landschaftsentwicklung, wie sie im vorliegenden Artikel verstanden wird, basiert auf politischen Maßnahmen, die im Rahmen der Raum- beziehungsweise der Landesplanung koordiniert werden. Die diversen Planungsinstrumente der Raum- und Landesplanung stellen somit die eigentlichen Steuerungsinstrumente der Landschaftsentwicklung dar. Diese Instrumente umfassen neben Geboten und Verboten auch finanzielle Anreizsysteme. Im Rahmen der Raum- und Landesplanung stehen die Interessen und Anliegen des Biodiversitätsschutzes immer in einem Kräftemessen mit weiteren, oftmals ökonomisch motivierten Anliegen. Der Ausgang dieses Kräftemessens wird durch Faktoren wie Rechtslage und Verwaltungspraxis geprägt. Durch den oben erwähnten analytischen Zugang zum Landschaftswandel kann untersucht werden, wie sich das Kräfteverhältnis zwischen den Hauptgruppen der »Driving forces« im Laufe der Zeit verändert hat | Hersperger und Bürgi eingereicht. Dabei sind immer wieder neue »Driving forces« aufgetreten, auf die die Planung erst mit zeitlicher Verzögerung eine Antwort fand. Aktuelle Beispiele liefert die Nachfrage nach erneuerbarer Energie, die Flächen für Windparks und für die Erzeugung von Biomasse für Kraftstoffe fordert. Unter diesen neuen Einflüssen können sich grundsätzlich auch solche befinden, die zur Schaffung artenreicher Kulturlandschaften führen. In der Geschichte der Landschaftsentwicklung Europas der letzten hundert Jahre waren derartige Entwicklungen jedoch sicher wesentlich seltener als solche mit gegenteiligem Resultat | Küster 1999.

Schließlich verändern sich Landschaften auch ungesteuert. Zum einen geschieht dies außerhalb der Planungssperimeter und zum andern dort, wo aufgrund von Vollzugsdefiziten die Planungsinstrumente nicht angewandt werden.

Wodurch Steuerbarkeit erleichtert wird | In Ergänzung zu der nach Arten, Habitats und Landschaften getrennten Diskussion der Steuerbarkeit werden abschließend Faktoren aufgezählt, durch die die Steuerbarkeit der Biodiversität grundsätzlich erleichtert und die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung erhöht wird.

- Kleine, einfache, begrenzte Systeme können einfacher gesteuert werden als große, komplexe Systeme.
- Wenige, motivierte und mit der Zielsetzung einverständliche Akteure erleichtern die Steuerbarkeit, während viele und allenfalls zerstrittene, in der Erarbeitung der Zielsetzung weder beteiligte noch damit einverständliche Akteure sie erschweren.
- Naturschutzbiologisches Wissen muss ausreichend vorhanden sein. Es können nur Arten geschützt werden, deren Ansprüche bekannt sind, und ebenso können nur Habitats und Landschaften erhalten werden, von denen die an der Entstehung und Erhaltung maßgeblich beteiligten natürlichen und anthropogenen Faktoren bekannt sind.
- Grundsätzlich erschweren Veränderungen in den Rahmenbedingungen die Erreichung von in einer Strategie festgelegten Zielen, insbesondere wenn diese Veränderungen nicht oder ungenügend prognostiziert werden können. Konkret komplizieren die mit dem Klimawandel verbundenen Unwägbarkeiten ein zielgerichtetes Vorgehen für den Schutz der Biodiversität beträchtlich.
- Biodiversitätsschutz ist auf eine informierte Öffentlichkeit angewiesen. Nur wenn diese mit der Zielsetzung einverstanden ist, wenn also beispielsweise ein gesellschaftlicher Konsens darüber besteht, dass der Schutz der Biodiversität in der Kulturlandschaft auch Eingriffe benötigt, hat der Biodiversitätsschutz eine Chance. Öffentlichkeitsarbeit muss als langfristige Aufgabe verstanden werden. Dabei kann daran erinnert werden, dass Arten der Kulturlandschaft Teil der Kultur sind und Kulturgüterschutz generell mit Aufwand und Kosten verbunden ist | analog Konold 2007.
- Schließlich braucht es eine Planung mit klaren Zielen, einer guten Strategie und politischer Rückendeckung.

Schlussfolgerungen | Die unterschiedenen Ebenen Arten – Habitats – Landschaften entsprechen unterschiedlichen Aspekten der Biodiversität. Sie können nicht einfach als verschiedene Skalen betrachtet werden. Die Viel-

falt kann auf allen drei Ebenen teilweise gesteuert, d. h. vergrößert, stabilisiert oder verkleinert werden. Die Systeme entziehen sich jedoch einer umfassenden Steuerung.

Biodiversität hat eine historische Dimension. Gleichermaßen stehen auch der Biodiversitätsschutz und seine Zielsetzung in einem historischen Kontext. Es sind nur wenige Jahre seit der Konferenz in Rio und der Formulierung erster Biodiversitätsstrategien vergangen – viel weniger Zeit jedenfalls, als für die Erreichung der darin festgehaltenen Ziele einzurechnen ist. Müssen wir folglich nicht damit rechnen, dass sich diese Ziele verändern werden, lange bevor sie erreicht worden sind?

Haber | 2007 | weist darauf hin, dass die Menschheit im Verlauf ihrer Entwicklung in einige grundsätzliche Fallen gegangen ist (»energy trap«, »food trap«, »land occupation trap«), die auf einer höheren Ebene angesiedelt sind als der Verlust an Biodiversität. Schon heute spielt die Knappheit von Energie, Nahrung und Land in den Diskussionen um den Schutz der Biodiversität eine zunehmend wichtigere Rolle. Das ist auch richtig so, weil nur integrale Lösungen, die im Wissen um die wichtigen anstehenden Fragen erarbeitet worden sind, langfristig tragfähig sein können.

Der Schutz der Biodiversität ist eine langfristige Aufgabe. Anstrengungen, die zur Erreichung dieses Schutzes unternommen werden, sind auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen. Ein Konzept, das in diesem Fall zur Anwendung kommen sollte, ist dasjenige des »Adaptive Managements«. Adaptive Management für langfristige Aufgaben bedeutet aber, dass nicht nur die Wirksamkeit der Maßnahmen periodisch überprüft und korrigiert wird, sondern auch die Zielsetzung selbst. Strategien zum Schutz der Biodiversität, die im Wissen um die Geschichte der Schutzobjekte, aber auch im Bewusstsein der Geschichte der Schutzbemühungen selbst entwickelt werden, werden langfristig erfolgreicher sein, als statische, dogmatische Ansätze. »Verzeitlichte« Schutzstrategien können angemessen weiterentwickelt und rechtzeitig an neue Gefahren, aber auch neue Chancen angepasst werden.

Literatur

- BMU | 2007: *Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- Bürgi, M. | 1998: *Ziele, Maßnahmen und Instrumente zur Abgeltung von Naturschutzmaßnahmen im Wald*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 149: 141 – 154.
- Bürgi, M., Hersperger, A., Schneeberger, N. | 2004: *Driving forces of landscape change – current and new directions*. Landscape Ecology 19. S. 857 – 868.
- Ewald, K.C. | 1978: *Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert*. Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft 191.
- Ewald, K.C. | 1996: *Traditionelle Kulturlandschaften. Elemente und Bedeutung*. In: Konold, W. (Hrsg.) *Naturlandschaft – Kulturlandschaft. Der Veränderung der Landschaften nach der Nutzbar-machung durch den Menschen*. Landsberg.
- Ewald, K.C. | 1997: *Die Natur des Naturschutzes im landschaftlichen Kontext – Probleme und Konzeptideen*. Gaia 6. S. 253 – 264.
- Gennaio, M.P., Hersperger, A.M., Bürgi, M. | 2009: *Containing urban sprawl – evaluating effectiveness of Urban Growth Boundaries set by the Swiss Land Use Plan*. Land Use Policy. S. 224 – 232.
- Gigon, A., Langenauer, R., Meier, C., Nievergelt, B. | 1998: *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 ETH Zürich 129. S. 1 – 137 + Anhänge S. 180.
- Gimmi, U., Bürgi, M., Stuber, M. | 2008: *Reconstructing anthropogenic disturbance regimes in forest ecosystems – a case study from the Swiss Rhone valley*. Ecosystems 11. S. 113 – 124.
- Haber, W. | 2007: *Energy, food, and land – the ecological traps of humankind*. Environmental Science and Pollution Research 14. S. 359 – 365.
- Hersperger, A., Bürgi, M. (eingereicht): *Going beyond landscape change description: A case study of analyzing driving forces of landscape change in Central Europe*. Landscape and Urban Planning.
- Konold, W. | 1998: *Raum-zeitliche Dynamik von Kulturlandschaften und Kulturlandschaftselementen. Was können wir für den Naturschutz lernen?* Naturschutz und Landschaftsplanung 30. S. 279 – 283.
- Konold, W. | 2007: *Über den Wert der Natürlichkeit und der Kultürllichkeit von Fließgewässern*. Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft 11. S. 505 – 518.
- Korneck, D., Schnittler, M., Klingenstein, F., Ludwig, G., Takla, M., Bohn, U., May, R. | 1998: *Warum verarmt unsere Flora?* Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 29. S. 299 – 444.
- Korneck, D., Sukopp, H. | 1988: *Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotoptenschutz*. Schriftenreihe für Vegetationskunde 19.
- Küster, H. | 1999: *Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart*. C.H. Beck, München.
- Landolt, E., | 1991: *Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz mit gesamtschweizerischen und regionalen roten Listen*. Eigenössische Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), Bern.
- Merkel, A. | 1998: *Gefährdung und Schutz der Artenvielfalt – welche Rolle spielen die Roten Listen?* Schriftenreihe für Vegetationskunde 29. S. 11 – 14.
- Millenium Ecosystem Assessment | 2005: *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis*. World Resource Institute, Washington DC.
- Pott, R. | 1995: *The origin of grassland plant species and grassland communities in Central Europe*. Fitosociologia 29. S. 7 – 32.
- Pott, R. | 1997: *Von der Urlandschaft zur Kulturlandschaft – Entwicklung und Gestaltung mitteleuropäischer Kulturlandschaften durch den Menschen*. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 27. S. 5 – 26.
- Salzmann, D., Bürgi, M., Stuber, M. | 2008: *Cultural landscape and agrarian modernization in the Swiss Canton of Berne 1750 – 1914. Proceedings of the Conference on Cultural Heritage and Landscapes in Europe: Form and Figure in Words, Pictures and Memory*. German Mining Museum Bochum, June, 8th – 10th, 2007.
- Schneeberger, N., Hersperger, A. M., Bürgi, M., Ewald, K.C. | 2007: *Driving forces and rates of landscape change as a promising combination for landscape change research – an application on the northern fringe of the Swiss Alps*. Land Use Policy 24. S. 349 – 361.
- Suter, W., Bürgi, M., Ewald, K. C., Baur, B., Duelli, P., Edwards, P. J., Lachavanne, J.-B., Nievergelt, B., Schmid, B., Wildi, O. | 1998: *Ein Planungsauftrag des Übereinkommens von Rio'92: Die Biodiversitätsstrategie als Naturschutzkonzept auf nationaler Ebene*. GAIA 7. S. 174 – 184.



**Der Preis
der Vielfalt –**

**die
ökonomische
Bewertung
der
Biodiversität**

Prof. Timo Goeschl Ph. D. | Universität Heidelberg



Die Erhaltung terrestrischer Biodiversität und ihre Opportunitätskosten | Terrestrische Biodiversität, jene Form biologischer Vielfalt im Zentrum des öffentlichen Interesses, schafft auf vielfältige Weise Nutzen für die menschliche Gesellschaft. Obwohl die kausalen Zusammenhänge zwischen biologischer Vielfalt und gesellschaftlichem Wohlergehen wissenschaftlich nicht vollständig erforscht und der Öffentlichkeit in sehr unterschiedlichem Maße vertraut sind, ist das Vorliegen eines prinzipiellen gesellschaftlichen Interesses am Schutz der biologischen Vielfalt politisch unumstritten.

Terrestrische Biodiversität verlangt allerdings für ihr Fortbestehen nach einem wichtigen Einsatzfaktor: Land. Biodiversität ist undenkbar ohne einen bedeutenden Einsatz von Landressourcen in Form von ungenutzten (oder in sehr spezifischer Weise genutzten) Gebieten. Dies lässt sich an dem in der Literatur zu einiger Bekanntheit gelangten Beispiel der *Northern Spotted Owl* | siehe Bild | illustrieren. Typische Erhaltungspläne für diese Spezies sind darauf ausgelegt, eine langfristige Überlebenswahrscheinlichkeit der gesamten Spezies von 91 Prozent zu sichern. Studien beziffern die Gegenwarts-kosten solcher Pläne mit etwa 33 Milliarden US-Dollar (1990). Eine Steigerung der Überlebenswahrscheinlichkeit auf 95 Prozent würde mit weiteren 13 Milliarden US-Dollar (1990) zu Buche schlagen. Grund für die Kosten sind die drastischen Einschnitte in die Forstwirtschaft der nordwestlichen USA, die diese Erhaltungspläne notwendig machen würden. Eine Steigerung der Sicherheit der Erhaltung muss mit weiteren Einschränkungen über größere Gebiete erkaufte werden.

Die Erhaltung biologischer Diversität ist daher nicht kostenlos: Sie verlangt es, alternative Formen der Nutzung betroffener Gebiete zu opfern. Ökonomen sprechen in diesem Zusammenhang von den *Opportunitätskosten der Erhaltung*. Mit anderen Worten, jedes Projekt zur Erhaltung artenreichen Lebensraums konkurriert mit allen anderen Möglichkeiten, das gleiche Gebiet produktiv zu nutzen. Das Vorliegen eines prinzipiellen gesellschaftlichen Interesses am Schutz der biologischen Vielfalt ist daher nicht ausreichend für die Beantwortung der Frage, wieviel Land für die Erhaltung terrestrischer Biodiversität bestimmt sein soll. Am Beispiel der *Northern Spotted Owl*: Zu welchem Umfang von Schutzgebieten sollte die Gesellschaft optimalerweise kommen, wenn sie die Nutzen der Erhaltung gegen die Kosten abwägt? Sollen es zehn, hundert, tau-



Abb. 1 | Northern Spotted Owl / *Strix occidentalis caurina*

send oder zehntausende Quadratkilometer geschützter Gebiete sein?

Ein konkretes Beispiel aus der Biodiversitätspolitik in deutschen Ländern verdeutlicht die Relevanz dieser Fragen. Der Große Moorbläuling, *maculinea teleius*, und verwandte Schmetterlingsarten genießen in der deutschen Artenschutzpolitik besonderen Schutz. Moorbläulinge sind das Produkt einer Jahrtausende alten Ko-evolution mit einer extensiven landwirtschaftlichen Nutzung, in der Nährstoffbegrenzung und reduzierte Mahdfrequenz die Regel waren. Die Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktionsmethoden entzieht diesen Arten ihre natürliche Lebensgrundlage. Eine Rückkehr zu den ursprünglichen Methoden bedeutet einen Verzicht auf eine produktive Nutzung des Landes. Um Landwirte dazu zu bringen, dennoch Habitats für die Erhaltung dieser Arten bereitzustellen, werden von staatlicher Seite Kompensationen in Höhe von typischerweise etwa 200 € pro Hektar ausbezahlt. Bei einer typischen präsenten Population von 20 Exemplaren pro Hektar bedeutet dies eine Zahlung von etwa 10 €

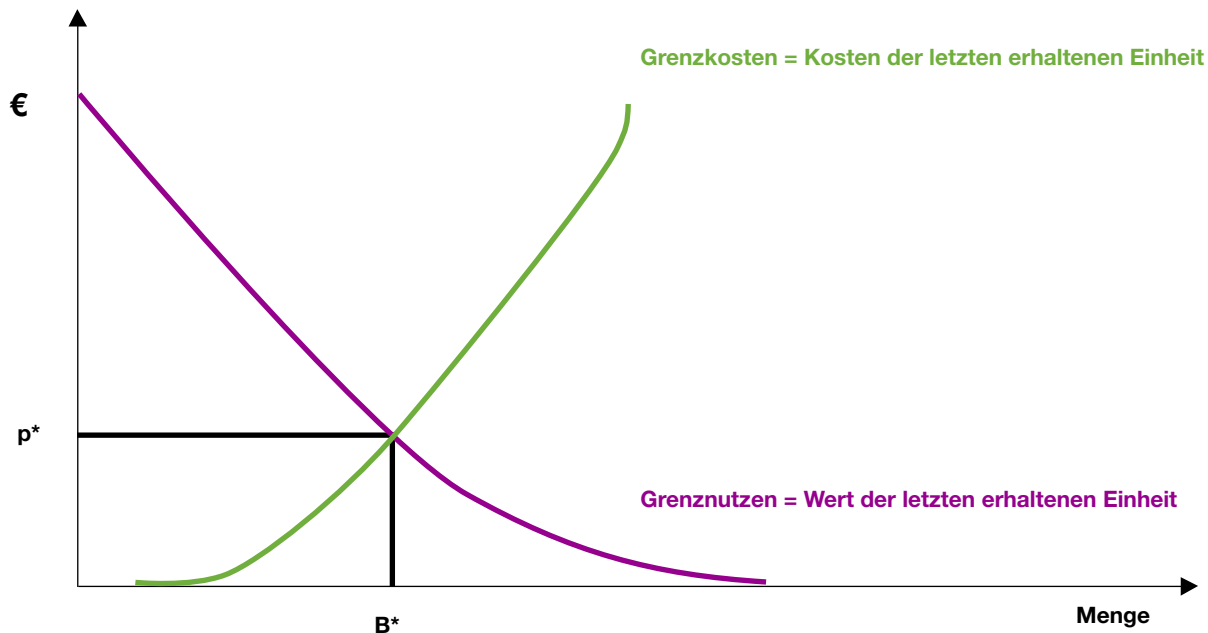


Schaubild 1 | Bestimmung des gesellschaftlich optimalen Artenschutzvolumens

für die durchgängige Präsenz eines Schmetterlings pro Jahr während der Flugzeit. Ob dieser Aufwand aus gesellschaftlicher Sicht unzureichend, adäquat oder vielleicht überhöht ist, lässt sich ohne einen Blick auf die soziale Bewertung des Artenschutzes nicht beantworten.

Das Instrument der Kosten-Nutzen-Analyse | Um der Gesellschaft zu helfen, Entscheidungen des Artenschutzes optimal zu treffen, stellt die Ökonomik ein ausgefeiltes Instrumentarium zur Verfügung, das unter dem Schlagwort Kosten-Nutzen-Rechnung weite Verbreitung erfahren hat. Kosten-Nutzen-Rechnung ist die methodische Bewertung von öffentlichen Projekten und Projektalternativen.

Ziel der Kosten-Nutzen-Analyse ist es, Aufschluss über das optimale Ausmaß eines öffentlichen Projektes wie z. B. einer Artenschutzpolitik zu geben. Vereinfacht lässt sich dies an einer Grafik wie in Schaubild 1 erläutern. Das gesuchte optimale Ausmaß B^* wäre beispielsweise die Größe der geschützten Landfläche in der Bundesrepublik. Dieses optimale Ausmaß wird bestimmt einerseits durch die Grenznutzen der Erhaltung, andererseits durch deren Grenzkosten. Die Grenznutzen spiegeln wider, welche gesellschaftlichen Werte durch die *letzte* geschützte Landeinheit im Bereich des Artenschutzes geschaffen wurden. Zweifellos ist der gesellschaftliche Nutzen der

ersten tausend Hektar Artenschutzgebiet als äußerst hoch anzusetzen. Unter der Annahme, dass diese Gebiete effizient ausgewählt werden, werden sie typischerweise einen größeren Nutzen erbringen als die zweiten tausend Hektar, die dem Artenschutz gewidmet werden, und diese wiederum einen größeren als die dritten. Diese Überlegungen führen zu einer fallenden Grenznutzenkurve für den Artenschutz. Andererseits sind die Grenzkosten, d.h. die Aufwendungen für die Artenschutzmaßnahmen, ansteigend.

Die Bestimmung der Erhaltungsnutzen | Eine besondere Herausforderung im Kontext des Schutzes der Biodiversität ist dabei die Tatsache, dass es ausserordentlich schwierig ist, die Nutzen der Erhaltung zu beziffern und somit mit den monetären Kosten vergleichbar zu machen. Ein zentraler Grund dafür liegt darin, dass für die Bewertung der von biologischer Vielfalt generierten Nutzen nur wenige eng verwandte Marktpreise zur Verfügung stehen. Dies wird dann einsichtig, wenn man vergleicht, wie die Bereitstellung von anderen öffentlichen Gütern bewertet werden kann. Wenn die öffentliche Hand Leistungen wie etwa Infrastruktur bietet, so können Transportpreise und Zeitkosten herangezogen werden, um den Nutzen schnellerer und billigerer Wege zu schätzen. Bei der Bereitstellung von Naturschutz ist dies aufgrund der Einzigartigkeit und Komplexität der Leistungen nicht ohne Weiteres mög-

Ökonomischer Gesamtwert

Klasse	Gebrauchsnutzen			Nicht-Gebrauchsnutzen	
	Verbrauch	Dienste	Optionen	Existenz	Erbe
Beispiel	<i>Nahrung Biomasse</i>	<i>Erholung Wasserhaushalt Versicherung</i>	<i>Neue Pharmazeutika</i>	<i>Charismatische Spezies (Seeadler)</i>	<i>Charismatische Spezies (Seeadler)</i>

Tab. 1 | Die Zusammensetzung des ökonomischen Gesamtwertes der biologischen Vielfalt

lich. Die Bewertung dieser Nutzen ist jedoch notwendig, um ein optimales Ausmaß der Bereitstellung zu ermitteln. Wer diesem Punkt beistimmt, befürwortet auch die Bewertung von Biodiversität in monetären Einheiten. Und dann ist es letztlich eine Frage der Qualität des Bewertungsprozesses, ob Entscheidungen über biologische Vielfalt korrekt getroffen werden.

Gegenüber der ökonomischen Bewertung biologischer Vielfalt gibt es tiefes Mißtrauen, sowohl seitens der Öffentlichkeit als auch seitens der Naturschützer. Ohne Einordnung in den Entscheidungszusammenhang wirkt die Bewertung eines Seeadlers mit – beispielsweise – 33,56 € für Außenstehende oft absurd. Die Einwände der Bewertungsgegner beruhen dabei hauptsächlich auf zwei Sorgen. Erstens, dass »die Natur« in ein ökonomisches Denkschema gepresst wird, das ihr nicht angemessen ist; zweitens, dass gängige Bewertungsverfahren für Biodiversität unvollständig sind und zentrale Wertkategorien übersehen.

Was die erste Sorge angeht, verweisen Ökonomen darauf, dass eine Haltung, die Entscheidungen über die Natur einer monetären Bewertung vollkommen entziehen will, letztlich naiv ist. Zu welchem Ausmaß von Naturschutz wir auch kommen, so werden dieser Entscheidung Bewertungen über den Wert der letzten geschützten Einheit von Habitat relativ zu den Kosten ihrer Bereitstellung implizit innewohnen. Warum also diese Werte nicht offenlegen? Die zweite Sorge teilen Ökonomen – und dies mag manche überraschen – in besonderem Maße. In der Tat ist sie das Hauptmotiv für einen Großteil der Forschung, die Ökonomen auf diesem Gebiet in den letzten zwanzig Jahren unternommen haben. Diese Forschung hat unser Verständnis der vielfältigen und komplexen Beiträge der biologischen Vielfalt zum gesellschaftlichen Wohlergehen drastisch gesteigert.

Die Bewertung biologischer Vielfalt | Die Bewertung biologischer Vielfalt aus ökonomischer Sicht umfasst ein weites Feld von Ansätzen, deren Ziel es ist, durch biologische Vielfalt geschaffene Werte abzubilden. Tabelle 1 ist eines der Resultate dieser Forschung. Sie stellt die Komponenten des ökonomischen Gesamtwertes biologischer Vielfalt übersichtsartig und mit illustrativen Beispielen dar, die aufgrund der Kürze unvollständig bleiben müssen. Die beiden Hauptkategorien, aus denen eine umfassende Bewertung bestehen muss, sind der Gebrauchswert biologischer Vielfalt und ihr Nichtgebrauchswert. Der Gebrauchswert besteht aus einer Reihe von Einzelleistungen, die Biodiversität erbringt. Einzelleistungen sind z. B. die Bereitstellung von Gütern und Leistungen, die *verbraucht* konsumiert (Nahrung und Rohstoffe), und *Dienstleistungen*, die nichtverbrauchend konsumiert werden, z. B. in Form von artenreichen Erholungsräumen, Vermeidung von Bodenerosion und der Erhaltung der Luft- und Wasserqualität durch die Präsenz biodiverser Landschaften. Biologische Vielfalt bietet darüberhinaus den Vorteil der Versicherung gegen zukünftige Risiken und die Bereitstellung bisher unentdeckter Möglichkeiten, wie etwa neuer Heilmittel (*Option*).

Von den vorangegangenen Kategorien der Gebrauchswerte unterscheiden sich die Nicht-Gebrauchswerte biologischer Vielfalt. Wie die empirische Forschung wiederholt feststellt, sind Menschen bereit, für die Erhaltung biologischer Vielfalt Gelder bereitzustellen, selbst wenn ihnen kein Anteil der Gebrauchswerte der so geschützten Vielfalt zugutekommen sollte. Ein klassisches Beispiel sind die sogenannten charismatischen Spezies, denen ein besonderer Symbolcharakter zukommt. Für die Bundesbürger wäre das Verschwinden des Seeadlers ein Verlust, auch wenn die meisten das deutsche Wappentier nie persönlich



sichten. Diese Zahlungsbereitschaft für die Existenz biologischer Vielfalt, die nicht auf charismatische Spezies beschränkt ist, muss auch in einem umfassenden Bewertungsverfahren Niederschlag finden. Das Gleiche gilt für Zahlungsbereitschaften für die Überlassung von Biodiversität an kommende Generationen, d.h. eine Zahlungsbereitschaft für die zukünftige Existenz biologischer Vielfalt. Dieses *Beerbungsmotiv* muss als Ausdruck der gesellschaftlichen Wertschätzung ebenfalls berücksichtigt werden.

Ökonomen fordern daher, dass eine Bewertung von Biodiversität vollständig durchgeführt werden muss, um alle relevanten Beiträge, die der Schutz eines weiteren Habitates bereitstellen würde, abzubilden. Der Anspruch ist dabei die Vollständigkeit nicht nur in kategorischer, sondern auch in zeitlicher Hinsicht. Diesen Vollständigkeitskriterien zu genügen, ist empirisch naturgemäß nur ansatzweise möglich. Dennoch ist der wissenschaftliche Kenntnisstand über die individuellen Komponenten des ökonomischen Gesamtwertes der biologischen Vielfalt in

den letzten Jahren dramatisch angewachsen – und wird ständig besser. Angesichts der Tatsache, dass ein signifikanter Anteil dieser komplexen Matrix aus Nutzenkategorien kein funktionierendes Preissystem kennt, ist dies ein beeindruckender Beitrag zum besseren Verständnis der Frage des optimalen Naturschutzes. Beispielhaft sollte nur auf die bedeutsamen Fortschritte in der Messung von Nicht-Gebrauchsnutzen hingewiesen werden: Diese haben sowohl in der Ermittlung von Kompensationen für Schäden durch havarierte Öltanker (z. B. Exxon Valdez) eine substantielle Rolle gespielt wie auch in der Frage der vielbeachteten Northern Spotted Owl. Erhebungen, wonach die jährliche Zahlungsbereitschaft für den Schutz dieser Tierart zwischen US\$15 und 37 pro US-amerikanischem Haushalt liegt (und somit insgesamt auf US\$ 1,5 Milliarden pro Jahr), haben starke Argumente für entsprechende Maßnahmen geliefert.

Die ökonomische Forschung lenkt somit den Blick auf drei wichtige Einsichten: Erstens, dass der Gesamtwert der Biodiversität aus einer Vielzahl von wiederum relativ komplexen Wertkomponenten zusammengesetzt ist. Zweitens, dass für die Ermittlung dieses Gesamtwertes komplexe ökonomische Methoden erforderlich sind, um die Wertkategorien akkurat abzubilden. Die dritte Einsicht ist, dass ökonomische Bewertung und Naturschutz in keinem Konfliktverhältnis stehen müssen. Im Gegenteil: Die ökonomische Bewertung erst erlaubt es, den »harten Fakten« der Kosten harte Fakten der gesellschaftlichen Nutzen gegenüberzustellen.

Vom Wertkonflikt zum Kostenkonsens | Ökonomen und Ökologen stimmen in ihrer Beurteilung des Wertes biologischer Vielfalt nicht immer überein. Die Gründe für diese Unterschiede sind vielfältig und liegen nicht zuletzt in fundamental anderen Werttheorien begründet. Ökonomische Wertkategorien entstammen dem intellektuellen Fundus des Utilitarismus. Damit sind sie notwendigerweise anthropozentrisch und setzen Menschen als Wertende voraus. Anschauungen, die biologischer Vielfalt beispielsweise intrinsische Werte zuschreiben, sind mit diesem Ansatz nicht vereinbar. Differenzen über die »korrekte« Bewertung biologischer Vielfalt werden also bis auf Weiteres fortbestehen. Damit ist auch in Hinblick auf das optimale Maß des Artenschutzes kein Konsens zwischen Ökologen und Ökonomen bezüglich der Grenznutzen von weiteren Erhaltungsmaßnahmen in Sicht.

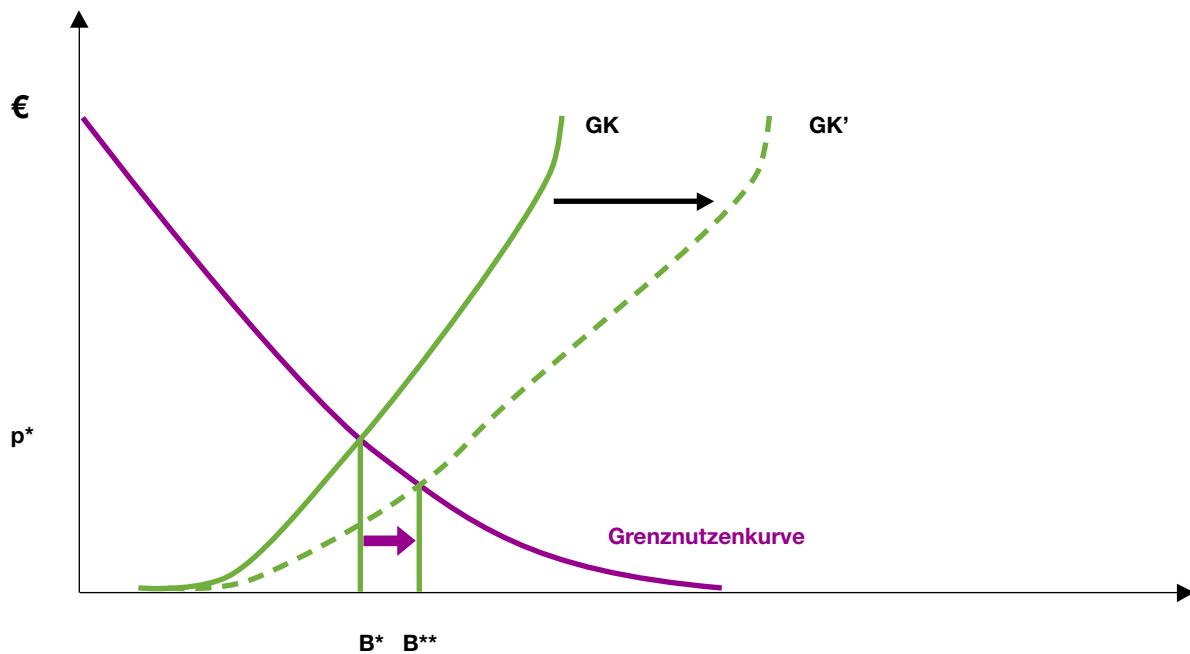


Schaubild 2 | Eine Senkung der Grenzkosten führt zu einer Ausweitung des gesellschaftlich optimalen Artenschutzvolumens

Diese Beobachtung sollte den Blick auf ein wichtiges Konsenspotenzial zwischen Ökologen und Ökonomen jedoch nicht verstellen. Dieses Potenzial entspringt der Grenzkostenkurve der Erhaltungsmaßnahmen.

In Schaubild 2 wird eine Rechtsverschiebung der Grenzkostenkurve von GK zu GK' zu einer Ausweitung des optimalen Artenschutzmaßes von B* zu B** dargestellt: Mehr Naturschutz sollte durchgeführt werden. Das Vorliegen dieser Ausweitung ist unabhängig von den genauen Beschaffenheiten der Grenznutzenkurve, auch wenn das Ausmaß der Verschiebung von der genauen Lage der Grenznutzenkurve beeinflusst wird. Diese Ausweitung beruht darauf, dass die in der Rechtsverschiebung abgebildete Kostenreduktion die Rentabilität weiterer Erhaltungsprojekte erhöht. Sowohl Ökonomen als auch Ökologen sollten daher darin übereinstimmen, dass Schutzmaßnahmen kostengünstiger werden sollten.

Welche Formen von Kostenersparnis sind denkbar? Zum einen verbessert sich mit zunehmendem Wissen über Artenschutzmaßnahmen die Erhaltungstechnologie (im weitesten Sinne). Erhaltungsmaßnahmen werden ökologisch präziser und erreichen daher bei gleichem Aufwand bessere Artenschutzresultate. Zum anderen jedoch sind auch und vor allem institutionelle Verbesserungen in der Biodiversitätspolitik eine wichtige Quelle von Kostenreduktionen. Der Ausbau eines durchdachten und gut aus-

gestalteten Vertragsnaturschutzes; die Verwendung von Auktionen im Artenschutz, um die billigsten Anbieter von Erhaltungsmaßnahmen zu identifizieren; die Entwicklung belastbarer Konstruktionen für den Handel in Ökosystemdienstleistung und vieles andere mehr könnten wichtige Beiträge leisten, Artenschutz produktiver zu machen und damit wichtige Argumente für einen Ausbau in Händen zu halten. Konkrete Ideen und eine breite Auswahl an internationalen Beispielen einer »best practice« liegen dazu bereit.

Schlussbemerkungen | Die ökonomische Forschung zur Biodiversität, aus der dieser Beitrag nur einen geringen Teil aufzeigen konnte, bietet reichhaltige Perspektiven und Handlungsempfehlungen. Sie hilft, durch bessere Schätzung von Kosten und Nutzen zu gesellschaftlichen Entscheidungen höherer Güte zu gelangen. Sie bietet konstruktive Vorschläge zur Ausgestaltung von Naturschutzregimen, so dass bei gleichem Budget mehr an Naturschutz durchgeführt werden kann. Und sie stärkt die politische Durchsetzbarkeit von Umweltzielen mit Verweis auf methodisch korrekte und wissenschaftlich replizierbare Ergebnisse. Die Diskussion, Forschung und Politik des deutschen Naturschutzes hat bereits wichtige Ideen aus diesem Bereich umgesetzt, doch mehr ist möglich zum Wohle der Erhaltung der biologischen Vielfalt.



Biodiversität – eine alltägliche Erfahrung?

Prof. Dr. Dieter Rink | Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH | UFZ



G

MOL-GÁZ
KH.

L

3,6

Einleitung | Trotz der nun schon seit fast zwei Jahrzehnten anhaltenden wissenschaftlichen und politischen Diskussion um den Schutz der biologischen Vielfalt und der hohen Priorität, die diesem Ziel mittlerweile auf der internationalen politischen Agenda beigemessen wird, hat das Problem des anhaltenden Biodiversitätsverlusts in der deutschen Öffentlichkeit bislang nur wenig Aufmerksamkeit erlangt | vgl. Kleinhüchelkotten/Wippermann 2006. Zwar besteht eine gewisse Sensibilisierung für einzelne Facetten dieses Problems, wie etwa für das Waldsterben in Deutschland oder den Verlust des tropischen Regenwalds, ein übergreifendes Bewusstsein für den Wert biologischer Vielfalt existiert aber nicht. Es gibt zwar eine Reihe von kommunikativen Aktivitäten zum Problem des Biodiversitätsverlusts, wie etwa die Kampagne des BMU »Leben braucht Vielfalt« oder auch die BUND-Kampagne »Wildnis in Deutschland« oder den seit 2001 gefeierten Internationalen Tag der biologischen Vielfalt am 21. Mai, den GEO-Tag der Artenvielfalt – das hat aber nicht zu einer breiten gesellschaftlichen Auseinandersetzung darüber geführt, welche Gefahren mit dem Verlust der biologischen Vielfalt verbunden sind. Bisher ist es nicht gelungen, die wissenschaftlichen Erkenntnisse, die für den Erhalt und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt sprechen, in der Öffentlichkeit transparent und nachvollziehbar darzustellen sowie Akzeptanz für staatliche Maßnahmen zu schaffen | ebd..

Es fehlen schlicht auch Kenntnisse darüber, ob und wie der Begriff der Biodiversität in der deutschen Bevölkerung bekannt ist, wie er verstanden wird und wie es etwa mit der Akzeptanz von Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität aussieht. So wird zwar seit 12 Jahren regelmäßig das Umweltbewusstsein in Deutschland gemessen, Fragen zur Biodiversität standen dabei aber lange Zeit nicht auf der Agenda. Erst kürzlich wird dieser Teil thematisiert, ein ausgearbeitetes Instrumentarium liegt dazu allerdings nicht vor. Im Rahmen der vom Umweltministerium seit 1996 alle zwei Jahre durchgeführten repräsentativen Umfrage »Umweltbewusstsein in Deutschland« werden seit dem Jahr 2000 Fragen zu Naturbildern und Artenschutz gestellt. Hier kann man entweder ganz allgemein äußern, für wie gefährdet man die Natur hält, oder bekommt spezifische Fragen zum Artenschutz vorgelegt. Der ganze Kanon von Fragen, die sich im Zusammenhang mit Biodiversität stellen, wird damit allerdings nicht abgedeckt | vgl. Kuckartz/Reingans-Heintze 2006. Unterschiede in den Einstellungen

verschiedener Bevölkerungsgruppen zur biologischen Vielfalt wurden bislang nur in einzelnen Teilaspekten insbesondere im Bereich Ernährung und ökologische Landwirtschaft untersucht. Im Rahmen des durch das BMBF geförderten Projekts »Ernährungswende« wurden beispielsweise sieben Gruppen mit deutlich verschiedenen Ernährungsstilen unterschieden | vgl. Brand u.a. 2004. Zu nennen ist hier außerdem die Studie »Agro-Biodiversität in Deutschland« von SINUS-SOCIOVISION und ECOLOG, die sich nur mit einem sehr spezifischen Problem, nämlich der agrarischen Biodiversität beschäftigt hat | vgl. Kleinhüchelkotten/Wippermann 2006.

Dies stellt allerdings ein erhebliches Erkenntnisdefizit dar, wird doch Wissen über die Wahrnehmung und Bewertung von Biodiversität z. B. zur Verbesserung der Kommunikation von Naturschutzmaßnahmen, zur Schaffung von Akzeptanz für den Naturschutz und ganz allgemein zur Beeinflussung von Verhalten gegenüber der natürlichen Umwelt benötigt. Dieses Defizit bildete auch den Hintergrund für ein von der EU gefördertes Projekt, das sich in den letzten vier Jahren mit dem Aufbau eines methodischen Instrumentariums zur Langzeituntersuchung der Wahrnehmungen und Einstellungen zu Biodiversität beschäftigte.

Im Rahmen des EU-Projekts ALTER-NET | A Long-Term Biodiversity, Ecosystem and Awareness Research Network; Laufzeit 2004 – 2009 | wurde damit begonnen, ein methodisches Instrumentarium dafür zu entwickeln. Dazu wurden in sechs der beteiligten Länder (Deutschland, Niederlande, Rumänien, Schottland, Slowakische Republik, Ungarn) Gruppendiskussionen mit verschiedenen Bevölkerungsgruppen einerseits in städtischen Kontexten, andererseits im Umfeld von großen geschützten Gebieten (wie z. B. Biosphärenreservaten oder Nationalparks) durchgeführt. Der Befragungszeitraum lag zwischen Mai und Oktober 2005. Die Gruppendiskussionen dauerten in der Regel 60 bis 120 Minuten, sie wurden vollständig aufgezeichnet und anschließend transkribiert und qualitativ ausgewertet. In Deutschland wurden Diskussionen mit 15 Fokusgruppen durchgeführt, an denen sich insgesamt 85 Personen im Alter zwischen 14 und 75 Jahren beteiligten. Meist waren dies kleine Gruppen (in der Regel 4 – 6 Personen), um das Setting überschaubar zu halten. Grundlage für die Gruppendiskussionen bildete ein einheitlicher Leitfaden.

Im Folgenden wird aus der ersten, im vergangenen Jahr bzgl. der Auswertung abgeschlossenen Untersuchung berichtet. Dazu sollen einige wesentliche – freilich vorläu-



fige – Ergebnisse ausschließlich aus den deutschen Gruppendiskussionen in thesenhafter Form präsentiert werden. | Erste Ergebniss aus drei europäischen Ländern, siehe: Fischer/Buijs/Rink/Young 2008; zum Projekt vgl. auch: <http://www.alter-net.info>.

Thesen zur Wahrnehmung und Bewertung von Biodiversität | Als Einstieg wurde in den Gruppendiskussionen zunächst nach Sinnbildern bzw. Symbolen für Biodiversität gefragt. Dazu sollten die Teilnehmer spontan äußern, was sie mit dem Begriff »Biodiversität« assoziieren. Die spontanen Assoziationen zum Begriff »Biodiversität« fielen relativ breit aus, sie reichen von Tieren und Pflanzen – wie Igel, Fledermaus und Baum – über natürliche Erscheinungen – wie Regenbogen, Eiskristall – hin zu großen Ökosystemen – wie dem Ozean oder dem Regenwald. Auffällig dabei ist, dass es sich bei der überwiegenden Zahl der genannten Phänomene nicht um alltägliche handelt, häufig auch nicht um solche, denen man in Deutschland begegnen kann. Dafür stehen insbesondere der Regenwald und der Ozean, aber auch der Delfin, der Pandabär oder das Korallenriff. Biodiversität – so kann man zunächst festhalten – wird also ganz spontan nur in Einzelfällen mit der eigenen Lebenswelt in Verbindung gebracht. Tendenziell wird der Begriff eher mit exotischer Natur assoziiert, der man offenbar per se eine höhere Diversität zuspricht.

Der Begriff »Biodiversität« selbst, so wurde in den meisten Gruppendiskussionen schon am Anfang klar, ist

fremd. Der Terminus »Biodiversität« ist kaum bekannt, mit ihm werden in der Regel nur vage Kenntnisse bzw. Informationen verbunden. Wenn, dann wird er ganz allgemein auf die Artenvielfalt bezogen, mit der die Tier- bzw. Pflanzenvielfalt gemeint ist, weitere Konnotationen wie etwa die Vielfalt an Lebensräumen bzw. Biotopen sind praktisch unbekannt bzw. werden nur von Naturschutzexperten benannt. In der Regel war es erforderlich, den Begriff »Biodiversität« zu übersetzen und ihn zu umschreiben. Dazu wurde der Terminus »natürliche Vielfalt« genutzt, mit dem die Befragten deutlich mehr anfangen konnten. Das Verständnis von »Biodiversität« scheint zudem weniger ein biologisches denn ein ästhetisches zu sein. »Biodiversität« wurde häufig mit Schönheit und Erhabenheit in Verbindung gebracht. Hier scheint es soziale Unterschiede zu geben, so war die ästhetische Bedeutung von Biodiversität bei Befragten aus sozial schwachen Schichten stärker ausgeprägt, wogegen Teilnehmer mit höherer akademischer Bildung eher die biologischen Konnotationen des Begriffs hervorhoben.

Mit dem Begriff »Biodiversität« wird häufig zudem alles Natürliche verbunden, er wird tendenziell mit dem Begriff »Natur« in eins gesetzt – einige Teilnehmer äußerten dies auch direkt. Dabei wird Biodiversität aber nicht nur auf die ursprüngliche – nicht menschlich beeinflusste, »wilde« – Natur bezogen, sondern auch auf die menschlich geschaffene, wie z.B. Parks, Gärten oder Grünanlagen. Mehrfach wurde in diesem Zusammenhang auf städtisches Grün verwiesen.

Ein fast durchgängig genanntes Verständnis ist das der Biodiversität als Lebensgrundlage für die menschliche Gesellschaft. Der spezifische Nutzen von biologischer Vielfalt für die Gesellschaft bzw. »die Menschen« konnte aber kaum benannt werden. Warum z. B. bestimmte Tier- oder Pflanzenarten unter Schutz stehen, konnte nicht erklärt werden. Dafür wurden aber einige ganz allgemeine Verweise gegeben. So wurde auf natürliche Kreisläufe verwiesen bzw. darauf, dass in der Natur ja »alles irgendwie wichtig ist«, miteinander zusammenhängt und sich »im Gleichgewicht« befindet. Außerdem wurde in verschiedenen Äußerungen die natürliche Vielfalt als überlebenswichtig auch für den Menschen bzw. die menschliche Gesellschaft eingeschätzt (insbesondere die Produktion von Sauerstoff, ein Beispiel, das immer wieder genannt wurde). Das Beispiel Nahrungskette wurde ebenfalls häufig herangezogen, um den Wert der Biodiversität zu benennen. Hier wurde auch ein lebensweltlicher Bezug hergestellt, natürliche Vielfalt sei für eine vielfältige Ernährung wichtig.

Biodiversität, das war der durchgängige Tenor in allen Gruppendiskussionen, ist kein Alltagsthema, sie spielt im Alltag keine bzw. nur eine marginale Rolle. Beispiele aus dem eigenen Alltag z. B. Beobachtungen zum Verlust der Artenvielfalt sind eher rar und undeutlich. Nur vereinzelt wurden Beispiele genannt. Einige Teilnehmer berichteten, dass sie weniger Singvögel oder eine Abnahme wilder Blumen auf Wiesen beobachtet hätten. Vielfach konnten jedoch überhaupt keine Anzeichen für derartige Phänomene angegeben werden. Vereinzelt wurde sogar eine Zunahme der natürlichen Vielfalt in der eigenen Umgebung wahrgenommen, z. B. durch die Begrünung innerhalb der Stadt oder die Rekultivierung von Tagebauen. Das kontrastiert freilich mit Befunden aus der Studie »Umweltbewusstsein in Deutschland«, sie erbrachte ein hohes Problembewusstsein für den Verlust der biologischen Vielfalt: 95% der Befragten sagen, dass der Verlust der biologischen Vielfalt ein sehr großes Problem darstellt; | vgl. Kuckartz und Reingans-Heintze 2006.

In der Wahrnehmung aller Beteiligten ist Deutschland nicht reich an Biodiversität. Durchweg wurde konstatiert, dass die Artenvielfalt »im Süden« größer sei als etwa in Deutschland. Allerdings wurde hier auch das Argument der Unvergleichbarkeit gebracht und darauf verwiesen, dass Länder in Afrika oder Lateinamerika ja klimatisch begünstigt seien und durch ihre ausgedehnten Regenwä-

lder ein besonders hohes Maß an Biodiversität aufweisen würden. Diese Feststellung wurde häufig mit der Forderung nach besonderen Schutzmaßnahmen gerade in diesen Ländern verbunden. Einige Teilnehmer äußerten gar die Meinung, dass dies im Prinzip auch Interventionen in diesen Ländern rechtfertige, um »der Menschheit die biologische Lebensgrundlagen« zu sichern. Die Argumentation war, dass »wir« (also die Menschen im Norden) das Wissen dazu hätten und »den Menschen im Süden« klar machen müssten, dass sie den Regenwald nicht abholzen dürften. In der Diskussion wurden aber auch Gegenargumente gebracht: Die Menschen in den armen Ländern des Südens hätten keine andere Wahl, um ihr Leben zu sichern, als z. B. den Regenwald zu roden.

Das Wissen um Biodiversität ist im Wesentlichen medienvermittelt und durch Wahrnehmungen und Bewertungen geprägt, die in den Medien transportiert werden. Dadurch wird durchaus eine Verringerung der biologischen Vielfalt wahrgenommen, die sich aus der Rezeption von Fernsehsendungen oder Zeitungsreportagen über Artensterben, Walfang, Regenwaldrodung und Meeresverschmutzung speisen. Ähnlich wie das bei anderen Umweltrisiken (wie etwa der Atomenergie oder der Biotechnologie) der Fall ist, bezieht man sein Wissen aus den Medien. Dadurch ist die Diskrepanz aus der geringen alltagsweltlichen Relevanz auf der einen Seite und der in Befragungen geäußerten Zustimmung zur Bedrohung der Biodiversität auf der anderen Seite zu erklären.

Biodiversität stellt sich bei den meisten Teilnehmern an den Gruppendiskussionen sowohl als Naturschutz- als auch als Umweltschutzthema dar. Das rührt vor allem daher, dass Naturschutz nur unscharf vom Umweltschutz abgegrenzt werden kann. Das zeigte sich insbesondere bei der Benennung der Ursachen für einzelne Erscheinungen. So wurde immer wieder auf Luftverschmutzungen durch die Industrie oder Autoabgase verwiesen, teilweise auch auf Wasserverschmutzungen. Das Artensterben wurde auch mit dem Klimawandel in Zusammenhang gebracht, wobei nicht nur im Klimawandel eine Ursache gesehen wurde, sondern auch umgekehrt das Artensterben als Grund für den Klimawandel begriffen wurde.

Der Schutz von Biodiversität wird nachdrücklich unterstützt. Hier ist zu konstatieren, dass ungeachtet des bzw. im Kontrast zum geringen Stellenwert des Themas in der Alltagswelt vielfach ein stärkerer, z. T. sogar rigider Schutz der biologischen Vielfalt gefordert wird.

Der Naturschutz allgemein und der Biodiversitätsschutz im Besonderen (beides wird häufig in einen Topf geworfen) werden als staatliche bzw. öffentliche Aufgabe angesehen und diffus an »den Staat« bzw. »die Behörden« adressiert. (Das korreliert mit repräsentativen Befunden, so gaben 92% in der Umweltbewusstseins-Studie 2006 an, dass der Staat wegen des Verlusts der biologischen Vielfalt dringend handeln solle) | vgl. Kuckartz, Reingans-Heintze 2006. Allerdings wurde dies gleichzeitig mit Pessimismus verbunden, z.B. wegen des Eigeninteresses der Politiker. Ausgeprägt war auch die Skepsis gegenüber Initiativen aus der Wirtschaft, wie z.B. der Werbekampagne von Krombacher (Abführung eines Teils des Erlöses zum Kauf von Regenwald). Umwelt- und Naturschutzverbände wurden in diesem Zusammenhang nicht thematisiert. Die Bereitschaft, eigene Beiträge zum Natur- bzw. Biodiversitätsschutz zu erbringen (z.B. höhere Steuern, spezielle Abgaben oder Mitarbeit in Naturschutzverbänden) ist dagegen eher gering ausgeprägt bzw. nicht vorhanden. Hier korreliert die fehlende eigene alltagsweltliche Betroffenheit mit der geringen Bereitschaft zu partizipieren: Biodiversitätsschutz wird (weg)delegiert.

Der eben genannte Befund steht auch in Verbindung mit der fehlenden Kenntnis von Schutzmaßnahmen. Nur wenige Beteiligte waren in der Lage, konkrete Schutzmaßnahmen zu benennen. Häufig waren die genannten Schutzmaßnahmen auch nicht spezifisch für den Schutz von Biodiversität, sondern den Umweltschutz im Allgemeinen (z.B. Einbau von Katalysatoren). Auf direkte Nachfrage zeigte sich, dass Natur- bzw. Landschaftsschutzgebiete bekannt sind. Jüngere kannten die Nationalparks allerdings nicht, die Älteren konnten sich aber teilweise an den Volkskammerbeschluss zur Einrichtung der Nationalparks in Ostdeutschland im Jahr 1990 erinnern. Internationale Konventionen und Rote Listen wurden demgegenüber gar nicht erwähnt. Angesichts dessen verwundert es kaum, dass Schutzgebiete fast gar nicht als Ziele von Freizeit und Erholung benannt wurden. In einem Fall zeigte sich sogar, dass ein Teilnehmer in einem Nationalpark Urlaub gemacht hatte, ohne den Status des Gebiets zu kennen.

Ungeachtet der geringen Kenntnis werden die Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt für nicht ausreichend gehalten, vielmehr werden hier härteres Durchgreifen und strengere Gesetze gefordert. Bei Konflikten solle dem Schutz Geltung verschafft werden, auch gegenüber

elementaren sozialen Belangen. Auch hier wurden Umweltschutzaspekte aufgeführt, so etwa bei Abgasen ein härteres Durchgreifen gegenüber der Wirtschaft gefordert. Freilich wurden diese z.T. rigorosen Forderungen durch Freizeit- und Erholungsbedürfnisse relativiert. Naturschutz solle die menschliche Nutzung nicht generell ausschließen, man sollte z.B. in den Schutzgebieten noch wandern oder spazieren gehen können und man solle generell davon auch »etwas haben«. Teilweise war sogar ein Primat der (Infrastruktur-)Entwicklung gegenüber dem Naturschutz herauszuhören, ein Beispiel dafür war der Bau der Autobahn A 20 an der Ostsee. Außerdem wurde der Lebensraumschutz als Selbstzweck erwähnt (»Tiere brauchen auch ihre Ruhe«). Insgesamt ergab sich hier ein widersprüchliches Bild, strenger Schutz soll offenbar dort durchgesetzt werden, wo er nicht eigenen Bedürfnissen und Interessen entgegensteht.

Die Studie offenbarte eine Reihe von demographischen und sozialen Differenzierungen in der Wahrnehmung und Bewertung von Biodiversität. Ältere sind häufiger mit der Natur vertraut, sie haben oftmals intensive Kindheitserinnerungen an Begegnungen mit der Natur und wissen ihren Wert zu schätzen. Jüngere (insbesondere aus städtischen Räumen) verfügen über weniger Bezüge zu ihrer natürlichen Umwelt, ihre Wertschätzung dafür bleibt abstrakt, da sie weniger durch alltagsweltliche Erfahrungen gespeist ist. Die Gruppendiskussionen erbrachten auch Hinweise für geschlechtsspezifische Unterschiede, so haben Frauen eher einen emotionalen bzw. ästhetischen Zugang zum Thema, Männer nähern sich ihm etwas rationaler und von der (umwelt)politischen Seite her. Was die soziale Differenzierung betrifft, so konnten Teilnehmer mit höherem Bildungsniveau deutlich mehr mit dem Thema anfangen als geringer Qualifizierte. Hier machten sich zudem unterschiedliche Mediengewohnheiten geltend, da höher Qualifizierte deutlich mehr Informationsangebote, z.B. auch Natursendungen rezipieren, während geringer Qualifizierte in stärkerem Maße Unterhaltungssendungen aufnehmen. Im Umfeld von Schutzgebieten (in denen eine Reihe von Gruppendiskussionen stattfanden,) stellt sich die Problematik anders dar als in städtischen Kontexten. Hier wird das Thema »Schutz von Biodiversität« sehr stark von spezifischen Nutzungsinteressen (Landwirtschaft, Fischerei, Tourismus) und deren Einschränkungen beeinflusst. Konkrete Schutzmaßnahmen sind hier besser bekannt, werden allerdings auch kritisch reflektiert.

Fazit I Die eingangs gestellte – rhetorische – Frage, ob Biodiversität eine alltägliche Erfahrung ist, lässt sich also relativ einfach beantworten: sie ist es nicht. Wahrnehmungen und Bewertungen zur Biodiversität werden viel eher über die Medien gewonnen als in der Alltagswelt. Ein prägnantes Beispiel dafür ist der Verlust an Biodiversität, der vor allem eine medienvermittelte Erkenntnis und kaum eine eigene Erfahrung ist. Im Alltag begegnet den Menschen weder das reale Phänomen Biodiversität noch der Begriff bzw. das wissenschaftliche Konzept. Bemerkenswert ist auch, dass die breit angelegten Medienkampagnen der letzten Jahre kaum bei den Adressaten angekommen sind.

Biodiversität ist etwas Exotisches und wird mit ferner Natur assoziiert. Das zeigt sich vor allem bei den Bildern bzw. Symbolen, die dafür verwendet werden. Diese Assoziationen machen aber auch deutlich, dass es eine ganze Reihe von positiven Symbolen bzw. Sinnbildern für Biodiversität gibt, an die in der Naturschutzkommunikation

angeknüpft werden könnte (und sollte). Darüber könnte das Problembewusstsein für den Wert biologischer Vielfalt geschärft werden.

In der Wahrnehmung der Menschen ist Biodiversität eher ein ästhetischer denn ein biologischer bzw. (umwelt-)politischer Begriff. Biodiversität ist kein Wort aus der Alltagssprache, sondern ein naturwissenschaftlich geprägter, politisch eingeführter Begriff, der zur Beschreibung eines globalen und äußerst komplexen Sachverhalts verwendet wird. Er vereint verschiedene Aspekte in sich: den Schutz der biologischen Vielfalt, ihre Nutzung als Ressource bis hin zur inter- und intragenerativ gerechten Aufteilung der Vorteile aus der Nutzung | Flitner u.a. 1998, Brand/Kalcsics 2002. Durch diese Breite und Unschärfe könnte aber der Begriff ähnlich wie der Nachhaltigkeitsbegriff schnell zur Leerformel werden. Es sollte daher jeweils genau überlegt werden, in welchem Zusammenhang und für welchen Zweck der Begriff eingesetzt wird.

Literatur

Brand, K.-W.; Engel, A.; Kropp, C. Spiller, A. und Ulmer, H. | 2004: *Von der Agrarwende zur Konsumwende? Perspektiven entlang eines Szenarios*. Diskussionspapier 4. München/Göttingen.

Brand, U.; Kalcsics, M. (Hrsg.) | 2002: *Wem gehört die Natur? Konflikte um genetische Ressourcen in Lateinamerika*. Jahrbuch des Österreichischen Lateinamerika Instituts, Bd. 5, Wien.

Fischer, A.; Buijs, A.; Rink, D.; Young, J. | 2008: *Looking beyond superficial knowledge gaps: Understanding public representations of bio-*

diversity, in: International Journal of Biodiversity Science and Management, p. 265 – 288.

Flitner, M.; Görg, C.; Heins, V. | 1998: *Konfliktfeld Natur*. Opladen. Kleinhüchelkotten, S; Wippermann, C. | 2006: *Kommunikation zur Agro-Biodiversität*. ECOLOG-Institut/Sinus Sociovision, Hannover/Heidelberg.

Kuckartz, U.; Rheingans-Heintze, A. | 2006: *Trends im Umweltbewusstsein*. Wiesbaden.





Prioritäten setzen. Theologisch-ethische Perspektiven auf Mensch und Biodiversität

PD Dr. Christina aus der Au | Universität Basel

Es ist nicht selbstverständlich, dass ethische Perspektiven – und dann noch theologisch-ethische Perspektiven – auf die Biodiversität gefragt sind, insbesondere wenn diese schon in der Spannung zwischen Klimawandel und ökonomischen Erfordernissen steht. Das sei Spannung genug, könnte man meinen. Aber bei dieser Tagung ist die Sensibilität ja schon geweckt dafür, dass die Biodiversität ein »Grenzgänger« |vgl. den Vortrag von Uta Eser in diesem Band| und ein so genanntes »thick concept« ist im Sinne des Philosophen Bernard Williams |Williams 1999: Die Beschreibung eines Zustandes oder eines Phänomens, mit dem – zumindest in unserer Kultur und unserer Zeit – untrennbar eine wertende Komponente verbunden ist. In diesem Falle heißt dies: Wenn wir von Biodiversität sprechen, meinen wir damit immer etwas Gutes, etwas Schützenswertes.

Das ist in unserer Zeit schon dermaßen zu einem Konsens geworden, dass wir uns dafür nicht mehr rechtfertigen müssen. Keiner fragt: Warum willst Du Biodiversität schützen? Warum sollen wir uns für die Artenvielfalt einsetzen? Hier sind keine Argumente nötig; wir sind uns heute immer schon einig, dass wir für die Erhaltung der Biodiversität Verantwortung tragen.

Verantworten müssen wir uns allerdings dafür, wo wir uns und unsere Mittel in diesem Zusammenhang wie und warum einsetzen. Das heißt, die Frage heute ist nicht diejenige nach unserer Verantwortung für die Vielfalt, sondern nach den konkreten, umsetzbaren Konsequenzen, nach der Prioritätensetzung, die das Bekenntnis zu einer solchen Verantwortung nach sich zieht.

Nun werden Prioritäten nicht einfach so in der freien Wildbahn vorgefunden, sondern sie müssen gesetzt werden. Prioritäten setzen heißt bewerten, heißt beurteilen: Dieses ist wichtiger, dringlicher und vielleicht sogar wertvoller als anderes.

Die Frage nach Prioritäten in der Erhaltung der Biodiversität ist deshalb eine Frage nach den ethischen Grundsätzen dahinter: Was wollen wir schützen? Schönes, Nützliches oder uns Nahestehendes? Warum entscheiden wir uns so und nicht anders? Wie begründen wir unsere Auswahl? Und wie begründen wir unsere Kriterien dafür?

Verantwortung hat zu tun mit Antworten, Verantwortung tragen für Biodiversität heißt Antworten können – nicht nur auf die Frage wie und was, sondern vor allem auf die Frage warum. Warum dies und nicht das? Warum hier und nicht dort?

Diese Fragen können aber weder die Ökologie noch die Biologie als Wissenschaft beantworten. Wohl aber die Ökologinnen und Biologen als Menschen, denen die Erhaltung der Natur im Allgemeinen – und die Erhaltung bestimmter Arten, Lebensräume oder Ökosysteme im Besonderen – am Herzen liegt. Insofern sind wir alle an dieser Prioritätensetzung beteiligt, und als Ethikerin kann ich lediglich ein paar Strukturen und Zusammenhänge aufzeigen.

So möchte ich gerne die Frage nach der Verantwortung für den Schutz der Biodiversität erweitern zur Frage nach der Verantwortung für dessen konkrete Umsetzung und hier vor allem: für die Begründung einer bestimmten – und nicht einer anderen – konkreten Umsetzung.

Es geht also um die Erweiterung, um die Fragen: Warum kommt eine Prioritätensetzung überhaupt zustande? Warum sind für uns gewisse Aspekte der Biodiversität wertvoller als andere? Und schließlich: Ist es überhaupt ethisch legitim, im Naturschutz Prioritäten zu setzen – und damit anderes auszuschließen?

Warum kommt also eine Prioritätensetzung zustande? Im Bereich des Umweltschutzes gibt es zwei Unterbereiche: Zum einen haben wir das *Sollbare*, die Ebene, in der es um dasjenige geht, was gesollt wird – und damit um ethische Werte und Normen. Zum anderen gibt es das *Machbare*, die Sachebene, dasjenige, was tatsächlich praktisch umgesetzt werden kann – und damit um Sachzwänge.

Im praktischen Lebensvollzug müssen diese beiden Bereiche miteinander in ein Verhältnis gesetzt werden. Dieses Verhältnis kann ganz unterschiedlich aussehen. So gibt es zum einen die »Pragmatiker-Lösung«. Hier geht man zunächst von demjenigen aus, das machbar ist, d. h. finanzierbar, durchsetzbar, akzeptanzfähig. Es wäre nicht vernünftig, mehr zu verlangen als dasjenige, was eben tatsächlich machbar ist, und so findet das Sollbare seine Grenze am Machbaren. Grenzwerte werden so definiert, dass sie eingehalten werden können, Richtlinien so formuliert, dass sie umgesetzt werden können. Das Machbare ist identisch mit dem Sollbaren.

Auf der anderen Seite gibt es die »Greenpeace-Lösung« all derjenigen, die sich mit dieser Pragmatik nicht zufrieden geben. Sie sehen zuerst das Sollbare, dasjenige, was wir tun müssten, all dasjenige, was wir schützen, bewahren sollen. Und sie sagen, wenn wir uns nur genügend anstrengen, dann schaffen wir das auch. Das Machbare

hat seine Grenze erst am Sollbaren. Auch wenn es zunächst unmöglich erscheint, zu früh aufgeben gilt nicht. Das Sollbare ist identisch mit dem Machbaren.

Bei beiden Modellen ist es – zumindest in der Theorie – nicht nötig, Prioritäten zu setzen. Beide Kreise, das Mach- und das Sollbare, sind als Ziel kongruent. Nur ist es bei der ersten Variante das Machbare, welches die Verbindlichkeiten setzt, bei der zweiten das Sollbare.

Anders ist es beim dritten Verhältnis, das ich – als Theologin liegt mir das nahe – die »Sünder-Lösung« nennen möchte. Hier gibt es ebenso wie bei Verhältnis Nummer 2 einen weiten Bereich des Sollbaren. Der Sünder und die Sünderin sehen all das moralisch Wünschenswerte, das ethisch Gebotene. Aber in Übereinstimmung mit dem Pragmatiker aus Nummer 1 sehen sie immer auch die Beschränktheit des Machbaren. Wir können nie alles umsetzen; was die Ethik von uns verlangt, ist immer viel mehr, als was wir leisten können. Deswegen also Sünder, mit einem permanent schlechten Gewissen. Sollbares und Machbares klaffen immer auseinander.

Dieses schlechte Gewissen kann allerdings etwas gelindert werden, wenn wir die Beschränkung auf dieses spezifische Machbare rechtfertigen können. Wenn wir Erklärungen und Argumente finden, weshalb wir von all dem Sollbaren nur dieses oder jenes umsetzen, dann sind wir ein bisschen entschuldigt – obwohl uns bewusst bleibt, dass noch viel mehr zu tun wäre. Umso wichtiger ist also die Besinnung auf die Prioritätensetzung. Wie verantworten wir, dass wir uns auf dies konzentrieren und nicht auf jenes?

Allerdings ist – wie oft in der Ethik – das Ganze noch etwas komplizierter. Das Machbare und das Sollbare sind keine Bereiche, die »einfach so« existieren oder die man nach Belieben definieren oder umdefinieren könnte. Sie sind beeinflusst von einem ganzen Netzwerk an Faktoren. So hängt z.B. das Sollbare von unseren ethischen Normen, unseren Traditionen, unseren Intuitionen und Werten ab. Je nachdem, welche Sichtweise wir hier haben, werden wir unsere Moral weiter oder enger spannen.

Das Machbare wiederum hängt natürlich ab von den Beschränkungen an Zeit, Geld, Personal, Wissen und auch der öffentlichen Akzeptanz. Aber auch diese Faktoren wiederum sind nicht einfach so gegeben, sondern unterliegen ihrerseits schon einer Prioritätensetzung: Wieviel Zeit, Geld, Personal sollen wir dafür aufwenden? Was soll als Forschungsschwerpunkt gelten und wo ha-

ben wir infolgedessen dann auch mehr Wissen, mehr Öffentlichkeitsarbeit? Und so sind auch die Faktoren des Machbaren damit ihrerseits beeinflusst von einer Ebene des Sollbaren, nämlich von vorgängigen Wertungen.

Dazu ist eine Wertung selber auch ein ziemlich komplexes Ding. Werten heißt: Jemand bewertet etwas im Hinblick auf ein bestimmtes Ziel unter Verwendung bestimmter Kriterien. *Jemand*, das kann sein eine Ökologin, ein Bauer, eine Steuerzahlerin, aber auch eine Mountainbikerin oder ein Fischer. Sie alle bewerten etwas, und dieses etwas wiederum kann sein: eine Art, ein Ökosystem, eine Kulturlandschaft, die Natur. Sie tun das nicht absolut, sondern im Hinblick auf ein bestimmtes Ziel, das ästhetisch, ökologisch, ökonomisch, emotional sein kann. Und sie tun dies unter Verwendung bestimmter Kriterien, die ihrerseits pragmatisch, ökologisch, freizeitechnisch, ökonomisch oder auch ethisch sein können.

Dieses Netzwerk kann man dann von einer weiteren Ebene her auch seinerseits wieder bewerten: Man kann darüber diskutieren, ob die Steuerzahlerin die angemessene Person sein soll, ein Ökosystem zu bewerten, ob ein emotionales Ziel – möglichst reine Wildnis z.B. – im Naturschutz ein sinnvolles Ziel ist und wie gewichtig freizeitechnische Kriterien sein sollen.

Wenn wir uns nun im Interesse unserer Suche nach Prioritätensetzung auf das Etwas konzentrieren, das bewertet werden soll, dann haben wir also schon hier ganz unterschiedliche Dimensionen und Traditionen, aus denen eine Wertung von Biodiversität erfolgt. Wir können ökologisch die Priorität nach der Gefährdetheit einer Art setzen, wir können vom naturwissenschaftlichen Standpunkt her demjenigen Projekt den Vorzug geben, das dem neuesten Stand der Forschung entspricht, wir können ein umsetzbares oder mediengeeignetes Projekt wählen oder eines, welches eine breite Akzeptanz in der Öffentlichkeit genießt. Oder wir können ein Projekt transportieren, weil für uns bestimmte ethische Werte dahinterstehen. All dies sind Werte – und all diese Dimensionen interagieren auch miteinander. Dies wird offensichtlich, wenn wir uns die klassischen umweltethischen Theorien etwas genauer ansehen. Je nachdem, welche ethische Theorie dahinter steht, werden andere Argumentationsstrategien dazugehören.

So vertritt z.B. der *Anthropozentrismus*, dass nur der Mensch einen moralischen Eigenwert hat. Geprägt von unserer jüdisch-christlichen und humanistischen Tradition gehen wir davon aus, dass jeder Mensch einen eigenen

Wert hat, der nicht auf einen instrumentellen Wert für andere reduziert werden kann. Dies gilt für jeden Menschen, aber nur für Menschen.

Schützenswert sind also nichtmenschliche Lebewesen und Systeme dann nur unter dem Aspekt, dass sie dem Menschen bzw. der Menschheit nützen. Sie sind Lebensgrundlage und Naturkapital. Hier werden ästhetische und freizeittechnische Ziele und Kriterien wichtig sein, aber auch ökologische insofern, als der Mensch in ökologische Zusammenhänge eingebunden ist. Allerdings stellt sich hier die Frage, inwieweit der Mensch dereinst seine Abhängigkeiten durch Technik ersetzen oder verfügbar machen kann. So hängt die Schutzwürdigkeit von Biodiversität von unseren Bedürfnissen ab. Und die können sich verändern. Wenn unsere Nachkommen einmal synthetisch erzeugten Fisch dem echten vorziehen, dann haben wir vielleicht einmal keine Argumente mehr gegen die Überfischung der Meere. Es gibt nur sehr wenige Fälle, wo die Ausrottung von ein paar oder gar einer einzigen Art ein ganzes Ökosystem gefährden würde – geschweige denn das Überleben der Menschheit. Weshalb sollen wir denn mit Millionen von Steuergeldern ein nutzloses Insekt schützen oder ein unscheinbares Unkraut, wenn wir beides gar nicht brauchen?

Anders sieht es aus, wenn der *Pathozentrismus* den moralischen Wert an der Leidensfähigkeit von Lebewesen festmacht. Schützenswert ist dann das Wohlbefinden aller Lebewesen, die ein solches auch empfinden können. Diese Position ist intuitiv sehr überzeugend und unter Laien wie Ethikerinnen weit verbreitet. Damit lässt sich allerdings schlecht für die Erhaltung der Biodiversität argumentieren. Hier sind nicht Arten und nicht Ökosysteme wichtig, sondern Individuen, weil es ja die Individuen sind, die Schmerz oder Wohlbefinden empfinden können. Auch wird der Wert der Lebewesen je gewichtiger, je mehr sie sich unserer menschlichen Entwicklungsstufe nähern – Insekten oder gar Pflanzen haben da sehr schlechte Karten.

So neigen denn viele Naturschützer und -schützerinnen zum *Ökozentrismus*. Hier soll geschützt werden, was in der Natur existiert. Unabhängig davon, ob sie einen Wert für den Menschen darstellen oder ob leidensfähige Lebewesen davon profitieren, haben Ökosysteme, Lebensräume und Landschaften in all ihrer Vielfalt einen Wert. Dies führt allerdings zu einer völligen Patt-Situation – wo setze ich denn nun die Prioritäten, wenn alles gleich wertvoll ist? Zudem ist es in seiner konsequenten Form auch

nicht leicht vertretbar. Arten und auch Ökosysteme sind ja bekanntlich sehr dynamische Einheiten. Besitzen sie ihren Eigenwert als dasjenige, was sie jetzt gerade sind? Heißt das denn nicht, dass sie ihren Wert verlieren könnten, wenn sie sich in den nächsten zehntausend Jahren »ganz natürlicherweise« verändern? Oder ist nur der menschliche Einfluss schlecht? Aber ist nicht alles schon vom Menschen beeinflusst? Und wollen wir nicht auch Lebensräume schützen, die der Mensch massgeblich mitgeprägt hat, wie z.B. Hochmoore oder Magerwiesen?

Auch das Kriterium der Seltenheit hilft uns hier nicht weiter. Auch wenn das Pockenvirus ziemlich selten geworden ist, hat es das Virus nicht auf die Rote Liste geschafft. Seltenheit ist nicht selber ein moralischer Wert, sondern nur dann, wenn der Verlust der betreffenden Art oder des Ökosystems wirklich ein Verlust wäre.

Am einfachsten ginge der Schutz all dessen, was existiert mit einer vierten Theorie, dem *Theozentrismus*. Wenn wir davon ausgehen, dass Gott die Erde erschaffen hat und – wie es in der christlichen Schöpfungsgeschichte in Genesis 1 heißt, darüber urteilte, dass »alles gut war«, – dann hat alles, was in dieser Schöpfung existiert, damit einen Wert als Geschöpf Gottes. Gott hat Pflanzen und Tiere »jedes nach seiner Art« erschaffen, und damit haben wir eine Verpflichtung, als treue Haushälter Gottes, diese Arten auch zu erhalten – nicht weil sie einen Eigenwert hätten, sondern weil wir damit Gottes Schöpfung ehren.

Dies umfasst allerdings nicht die anthropogenen Arten, Ökosysteme oder Genome. Kulturell beeinflusste Biodiversität – und welche Biodiversität wäre das nicht? – ist nicht mehr direkt von Gott gemacht, sondern hier hat der Mensch schon mitgewirkt. Wollen wir nun auch dasjenige schützen, was es ohne den Menschen so gar nicht gäbe, wie z.B. die schon erwähnten Hochmoore oder auch selten gewordene Kulturpflanzen? Oder gilt der Biodiversitätsschutz nur für Wildnis, die sozusagen direkt aus Gottes Hand kommt?

Ein noch stärkeres Gegenargument gegen diese Position besteht natürlich darin, dass sie auf einem starken Glaubensbekenntnis beruht. Nicht nur Agnostiker und Atheistinnen werden diese Position nicht für sehr überzeugend halten.

Es ist also nicht ganz einfach, sich mit überzeugenden Argumenten für eine ethische Theorie zu entscheiden. Und ganz und gar unmöglich, aus einer solchen Theorie eine eindeutige Argumentation für den Schutz der Biodiversität



abzuleiten. Ethik besteht tatsächlich zum größeren Teil darin, Fragen zu stellen als Antworten zu geben.

Aber wir sind doch überzeugt davon, dass unsere Prioritäten trotzdem nicht aus der Luft gegriffen sind. Warum also messen wir gewissen Aspekten der Biodiversität mehr Wert bei als andern?

Ist es letztlich nichts anderes als eine Bauchentscheidung, wie der Vater der amerikanischen Landethik, Aldo Leopold, selbstkritisch sinniert:

»Ich habe viele Definitionen gelesen, was es heißt, ein Umweltschützer zu sein, und habe auch nicht wenige selber geschrieben. Aber ich habe den Verdacht, dass die beste Definition nicht mit einer Feder geschrieben wird, sondern mit der Axt. Es kommt darauf an, was ein Mann denkt, während er Holz fällt – oder während er entscheidet, was er fällen will. Ich finde es etwas peinlich, nach dem Ereignis, die Gründe hinter meinen eigenen ›Axt-in-der-Hand-Entscheidungen‹ zu analysieren. Zunächst einmal stelle ich fest, dass nicht alle Bäume frei und gleich erschaffen sind. Wenn sich eine Kiefer und eine Birke in die Quere kommen, dann bin ich von vornherein befangen. Ich fälle immer die Birke zugunsten der Kiefer. Warum?

Der einzige Schluss, zu dem ich je gekommen bin ist, dass ich alle Bäume liebe, aber in die Kiefer bin ich verliebt.« | Leopold 1949, 69

Ich bin überzeugt, dass hier etwas Wahres dran ist. Sind wir nicht einfach verliebt in bestimmte Aspekte der Biodiversität? Ob Mantis oder Kormoran, ob Alpen oder Hochmoor, wir haben zunächst einmal eine bestimmte Beziehung zu dem, was wir schützen wollen. Es ist kein Zufall, dass Umweltschutz als Heimatschutz begonnen hat. Uns liegt das uns Vertraute am Herzen, dasjenige, was uns Geborgenheit gibt oder auch dasjenige, was wir uns in geduldiger Forschungsarbeit angeeignet und damit vertraut gemacht haben.

In diese Richtung weisen auch umweltpsychologische und neurowissenschaftliche Untersuchungen. Es ist nicht etwa die Vernunft, sondern es sind die Gefühle, die unsere moralischen Entscheidungen und Handlungen am nachhaltigsten bestimmen. Die Vernunft kann höchstens im Nachhinein versuchen, unsere gefühlsmäßige Entscheidung zu rechtfertigen | vgl. Kaiser 1996.

Unsere Intuitionen und Gefühle sind allerdings als solche nicht ethisch relevant. Darauf kann man weder allgemeingültige Theorien bauen noch konkrete Prioritäten daraus ableiten. Im Gegenteil – weil die Menschen ver-

schiedene Dinge, Arten, Landschaften mögen und brauchen, werden sie ihre Prioritäten wohl auch sehr unterschiedlich setzen. Inhaltlich hilft uns dies also keinen Schritt weiter.

Aber formal vielleicht. Schauen wir uns nochmals die drei möglichen Verhältnisse zwischen Sach- und Normebene an, zwischen dem Machbaren und dem Sollbaren. Die Minimallösung der Pragmatiker und die Maximallösung Greenpeace identifizieren beide das Machbare mit dem Sollbaren. Das heißt, es kann hier nur ein gültiges Sollen geben, nämlich dasjenige, das realisiert werden kann oder zu realisieren angestrebt werden soll. Dahinter steht eine imperialistische, wenn nicht gar totalitäre Philosophie, die alle Beteiligten auf ein ganz bestimmtes Sollen – und ein davon abhängiges Verständnis des Machbaren – verpflichtet.

Angesichts der Kontextabhängigkeit unserer Wertsetzungen, ihrer Verwurzelung in unseren Gefühlen, unserer Erziehung, unseren Vorlieben, ist dies aber eine unzulässige Voraussetzung. Zudem ist ein liberaler Staat wie der unsrige der individuellen Selbstbestimmung im Rahmen unseres eigenen Lebensentwurfs verpflichtet. Ebensovienig wie zu einer bestimmten Religion kann ich jemanden zu einer bestimmten ethischen Theorie zwingen.

Das einzige Verhältnis, das dieser Pluralität Rechnung trägt, ist die »Sünder-Lösung«. Sie allein hat einen Bereich des Sollbaren, der weit genug ist, unterschiedliche Positionen in sich aufzunehmen, weil das Machbare noch nicht damit identifiziert ist, sondern erst darum mit Argumenten gestritten werden muss.

Die offen gelegte und mit Argumenten untermauerte Setzung von Prioritäten ist also ethisch nicht nur verantwortbar, sondern alles andere wäre im Gegenteil moralisch unverantwortbar, da es auf die Diktatur eines bestimmten Sollens herauslaufen würde.

Damit hat sich die Ethik nicht etwa aus der Verantwortung herausgeschlichen. Sie kann zwar nicht – wie vielleicht einige von Ihnen erwartet haben – inhaltlich die moralisch guten Prioritäten selber vorschreiben. Sie kann aber den Blick auf die Prozesse lenken, in denen um diese Prioritäten gestritten und gerungen wird. Werden hier die Interessen aller Betroffenen angemessen berücksichtigt? Werden alle Argumente gehört? Geschieht der Austausch in einem möglichst herrschaftsfreien Dialog, oder setzen die intellektuell oder monetär Mächtigen ihre Positionen durch? Bleibt Freiheit für unterschiedliche Lebensentwürfe

– mit den dazugehörigen unterschiedlichen ethischen Positionen – oder schließt die Entscheidung für bestimmte Prioritäten die Realisierung bestimmter Lebensentwürfe aus?

Biodiversität ist damit tatsächlich ein Grenzgänger-konzept: Ein »thick concept«, ein trojanisches Pferd, das wissenschaftlich daher kommt; aber dasjenige, was seine Schlagkraft ausmacht, ist sozusagen die versteckte bewaffnete Truppe in seinem Bauch: Weltanschauung, Werte, Vertrautheiten, Verliebtheiten. Überzeugend dabei ist nicht der Bezug auf vom individuellen Menschen losgelöste ethische Theorien, sondern dasjenige, was persönlich nachvollzogen werden kann. Weil dem so ist, darf die Frage nicht nur sein: Was sollen wir tun? sondern immer auch: Was für Menschen sind wir? Wo sind wir zuhause, wo fühlen wir uns geborgen? Wir schützen mit der Biodiversität auch unser Selbstverständnis.

Dies hat – falls Sie es vermisst haben – insofern mit theologischer Ethik zu tun, als so der und die Andere damit in seinem bzw. ihrem personalen Anderssein respektiert werden. Wenn wir für unsere Prioritäten mit

Argumenten eintreten, welche die Anderen dort abholen, wo sie sind, müssen wir uns in ihre Sichtweise hineinversetzen. Diese zählt genau so viel wie unsere eigene, und die Aufgabe besteht darin, unsere Prioritätensetzungen so zu vertreten, dass wir an die Intuitionen, Wertsetzungen und Verliebtheiten möglichst vieler Menschen anknüpfen können.

Und es hat mit philosophischer Ethik zu tun insofern, als gerade deswegen darauf bestanden wird, dass die eigenen Prioritäten in einem öffentlichen Diskurs gerechtfertigt werden. Weil wir andere davon überzeugen wollen, müssen wir unsere subjektiven Überzeugungen für andere anschlussfähig machen. Dabei ist die Vernunft wichtig, aber auch die Fähigkeit, Geschichten zu erzählen, die andere anrühren. Die Rolle von Geschichten in der Ethik wäre nochmals ein ganz anderes Kapitel | dazu z. B. Lindemann 1997 und Gare 1998 | – aber weil wir Sünder und Sünderinnen sind, die ihre Visionen nur bruchstückhaft verwirklichen können, müssen wir unsere Geschichten möglichst gut erzählen, damit wir andere wenigstens mit unseren Bruchstücken anstecken können.

Literatur

Lindemann Nelson, H. (Hg): *Stories and Their Limits. Narrative Approaches to Bioethics*. New York/London, Routledge 1997.
Gare, A.: *McIntyre, Narratives, and Environmental Ethics*. *Environmental Ethics* 20 (1998): 3 – 21.

Kaiser, F. G.: *Zur Sozialpsychologie des Verantwortlichkeitserlebens: Drei Konzepte mit gesellschaftlichen Folgen*. *Zeitschrift für Politische Psychologie* 4 (1996): 43 – 52.
Leopold, A.: *A Sand County Almanac. And Sketches Here and There*. New York 1949.
Williams, B.: *Ethik und die Grenzen der Philosophie*. Hamburg 1999.





**Dynamik für
Schutzgebiete?**

Klimawandel und Schutzgebietskonzepte

Klaus Henle | Bianca Bauch | Bernd Gruber | Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH | UFZ

Zusammenfassung | Der anthropogen verursachte Klimawandel wird die Biologie aller Organismen, einschließlich des Menschen wesentlich beeinflussen. Auch Schutzgebiete werden davon empfindlich betroffen sein, und viele werden ihre Eignung für Arten und Lebensräume verlieren, für die sie ursprünglich ausgewiesen wurden. Um diese Probleme bewältigen zu können, wird ein effektives und dynamisches Netz an Schutzgebieten benötigt, in dem sich die einzelnen Gebiete gegenseitig ergänzen und zwischen denen Austauschmöglichkeiten für gefährdete Arten bestehen. Die bisherige Praxis geht dabei nicht ausreichend systematisch vor. Dies wird anhand der Analyse eines der weltweit größten Netzwerke, des europäischen Natura 2000 Netzwerkes erläutert. Auch wenn es insgesamt eine große Erfolgsstory darstellt, so sind viele Arten nicht ausreichend repräsentiert, insbesondere im Hinblick auf zu erwartende Veränderungen durch den Klimawandel. Wir führen Bedingungen auf, die gewährleistet werden müssen, um eine Anpassung von Schutzgebietsnetzwerken an den Klimawandel zu erreichen. Eine besondere Herausforderung besteht dabei in der Gestaltung rechtlicher, administrativer und politischer Rahmenbedingungen, die eine dynamische Anpassung ermöglichen, ohne den erreichten Erfolg bestehender Netzwerke mit einem relativ starken Schutzstatus auszuhöhlen.

Abstract | *Anthropogenic climate change will impact all organisms, including humans. Networks of protected sites are particularly sensitive and many will lose their suitability for the species and habitats, for which they were designated. Only an effective dynamic network of protected sites can meet these challenges. The sites must be complementary in terms of species composition and the network must allow the dispersal of individuals of threatened species among sites. Current approaches in the selection of sites in the real world are not sufficiently systematic and less efficient than they could be. We show these deficits, using the European network Natura 2000 as an example. Not all target species are sufficiently represented within the network but we stress that despite these deficits Natura 2000 is a great success story. Climate change will further reduce the effectiveness of the network to protect European biodiversity. We outline conditions that must be met to adapt networks, such as Natura 2000, to the conditions created by climate change. A major challenge within this context is the design of a legal, administrative, and*

political framework that allows a dynamic adjustment of networks of protected sites without weakening the protective status of designated sites.

1 Klimawandel | Bereits in den 1970er Jahren haben Umwelt- und Atmosphärenforscher davor gewarnt, dass der vom Menschen verursachte Klimawandel die Biologie aller Organismen, einschließlich des Menschen wesentlich beeinflussen wird | Wyman 1992. Jedoch erst mit der Publikation des in der Öffentlichkeit als Stern-Bericht bekannt gewordenen Berichtes des Internationalen Rates für Klimawandels (IPCC) am 30. Oktober 2006 ist die Bedeutung des Klimawandels im Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit und der Politik angekommen. Eine stetig wachsende Zahl an Hinweisen zeichnet das Bild einer raschen globalen Erwärmung, die mit anderen wesentlichen Klimaänderungen einhergeht | IPCC 2007. Die vorhergesagten Temperaturerhöhungen hängen von den Annahmen über die Entwicklung der Emission von Treibhausgasen in den nächsten Jahrzehnten ab. Als am wahrscheinlichsten wird global eine durchschnittliche Temperaturerhöhung von 1,8 bis 4°C angesehen. Diese Erhöhung mag auf den ersten Blick gering erscheinen, sie bedeutet jedoch, dass die globale Durchschnittstemperatur dann mindestens die der wärmsten Zwischeneiszeit der letzten 2 Millionen Jahre übertreffen und Temperaturen des späten Tertiärs erreichen würde | Overpeck et al. 2005. Es wird damit klar, dass diese Erwärmung zu drastischen Änderungen aller Ökosysteme und deren Dienstleistungen für den Menschen sowie der Biologischen Vielfalt (kurz Biodiversität) führen wird. Die erwarteten Temperaturerhöhungen und Änderungen der Niederschlagsverhältnisse treffen Europa besonders stark | Räisänen et al. 2004. Jährliche Niederschlagsmengen werden in Nordeuropa zu- und in Südeuropa abnehmen und Sommerdürren in Mittel- und Osteuropa zunehmend häufiger auftreten. Extremereignisse wie die Jahrhundertflut im August 2002 an der Elbe werden sich künftig häufiger ereignen.

Die Folgen des Klimawandels sind bereits heute zu spüren und werden in den nächsten Jahren die Verbreitung von Arten und die Artenzusammensetzung von Lebensräumen zunehmend stark beeinflussen. Es ist bereits zu beobachten, dass Zugvögel zu früheren Zeitpunkten nach Norden ziehen und sich die Blütezeiten einiger Pflanzen und die Laichwanderung von Amphibien zum Frühjahr hin verschieben | Parmesan & Yohe 2003.

Schutzgebiete stellen weltweit das Rückgrat von Naturschutzbemühungen dar, ohne die der Verlust an Biodiversität erheblich weiter fortgeschritten wäre. Schutzgebiete sind jedoch geographisch fixiert und daher besonders empfindlich gegenüber den Folgen des Klimawandels. Eine wichtige Frage in diesem Zusammenhang besteht darin, inwieweit der Klimawandel die Lebensbedingungen für Arten in den Schutzgebieten, auf die sie angewiesen sind, unwirtlich machen wird. Obwohl manche mobile Arten durch Migration ihre Verbreitungsareale mit dem Klimawandel verschieben können, werden weniger mobile Arten regional oder gar global aussterben, was die Artenzusammensetzung innerhalb von Schutzgebieten erheblich ändern wird.

Einzelne Schutzgebiete alleine sind dabei nicht in der Lage, Arten und Lebensräume ausreichend vor dem Klimawandel und anderen negativen Einwirkungen durch den Menschen zu schützen. Vielmehr wird ein effektives Netz an Schutzgebieten benötigt, in dem sich die einzelnen Gebiete gegenseitig ergänzen und zwischen denen Austauschmöglichkeiten für gefährdete Arten bestehen. Wir möchten hierzu Denkanstöße geben und haben das in Europa bedeutendste Schutzgebietsnetzwerk, Natura 2000, als Beispiel zur Illustration der Gedanken ausgewählt.

2 Schutzgebietsnetzwerke am Beispiel von Natura 2000 – status quo | Die Entscheidung, ein europäisches Netzwerk an Schutzgebieten zu etablieren, war eine der weisesten und zukunftsorientiertesten Entscheidungen der europäischen (Umwelt-)Politik. Mit der gesetzlichen Verpflichtung der Mitgliedsstaaten zur Etablierung eines solchen Netzwerkes im Rahmen der Flora-Fauna-Habitat-(FFH)-Richtlinie wurde der Anstoß zur Entwicklung gegeben, aus dem zusammen mit den im Rahmen der Vogelschutzrichtlinie ausgewiesenen Gebieten ein Netzwerk von Schutzgebieten hervorging, das hinsichtlich der Anzahl an Gebieten weltweit einmalig ist. Bis Dezember 2007 wurden insgesamt mehr als 25.000 Gebiete für dieses als Natura 2000 bezeichnete Netzwerk an die Europäische Kommission gemeldet | Europäische Kommission 2008a. Auch bezüglich der Gesamtfläche von knapp 20% der terrestrischen Fläche der EU (ca. 850.000 km²) stellt Natura 2000 eine große Erfolgsgeschichte dar, auch wenn der Flächenanteil zwischen den einzelnen Mitgliedsstaaten stark variiert [zwischen 2,9% (Irland) und 25,1% (Slowa-

kei) für FFH Gebiete und zwischen 6,8% (Großbritannien) und 31,4% (Slowenien) für Vogelschutzgebiete] | Europäische Kommission 2008b. Deutschland liegt dabei mit 9,3% bzw. 9,4% im Mittelfeld und hat insgesamt ca. 14,1% der Landfläche als Natura 2000 Gebiete gemeldet | Bundesamt für Naturschutz 2007.

Arten halten sich nicht an politische Grenzen, und so stellt das europäische Schutzgebietsnetzwerk Natura 2000 aus der Sicht des Naturschutzes eine einmalige Gelegenheit dar, Naturschutz länderübergreifend zu verbinden. Zum einen soll Natura 2000 das Konzept eines Flächenverbundes umsetzen, der es Arten ermöglicht, zwischen Gebieten zu wechseln. Dadurch wird einer Isolation entgegengewirkt und es werden Ausweichmöglichkeiten geschaffen, zum Beispiel für den Fall, dass Gebiete ihre Habitateignung verlieren, sei es durch menschliche Einflüsse, wie den anthropogen verursachten Klimawandel, oder natürliche Ursachen | Henle 1994, 1995. Zum anderen soll durch ein Netzwerk die Komplementarität gefördert werden, das heißt, möglichst viele verschiedene Arten zu schützen, indem Gebiete ausgewählt werden, die sich in ihrer Artenzusammensetzung gegenseitig ergänzen. Diese beiden Konzepte (Verbund und Komplementarität) sind neben anderen Kriterien zwei Hauptkomponenten auf dem Gebiet der Entwicklung von Methoden zur systematischen Schutzgebietsausweisung | Margules & Pressey 200.

Bei einer systematischen Schutzgebietsausweisung wird durch sich wiederholende Auswahl-Algorithmen nach jedem Auswahlschritt eine Neubewertung anhand der bereits im bestehenden Netzwerk repräsentierten Arten vorgenommen. Ist das Hauptziel beispielsweise Komplementarität, so werden per Computer mit Hilfe von Suchalgorithmen (da die Anzahl der möglichen Kombinationen schnell unvorstellbar groß wird) potentielle Gebiete gesucht, die sich in ihrer Artenzusammensetzung vom bestehenden Netzwerk unterscheiden, bis alle Zielarten in der gewünschten Anzahl von Gebieten vorkommen. Nicht immer ist das Resultat dabei ein einziges optimales Netzwerk, sondern häufig sind mehrere Gebietskonstellationen gleichwertig effizient in der Erfüllung der Zielvorgabe. Dann kann anhand weiterer Kriterien, beispielsweise ökonomischer Faktoren, die kosten-effizienteste Variante ermittelt werden. Auch bieten gleichwertige Alternativen Flexibilität für Kompromisse mit konkurrierenden Nutzungsansprüchen. Schließlich können bei einer systemati-

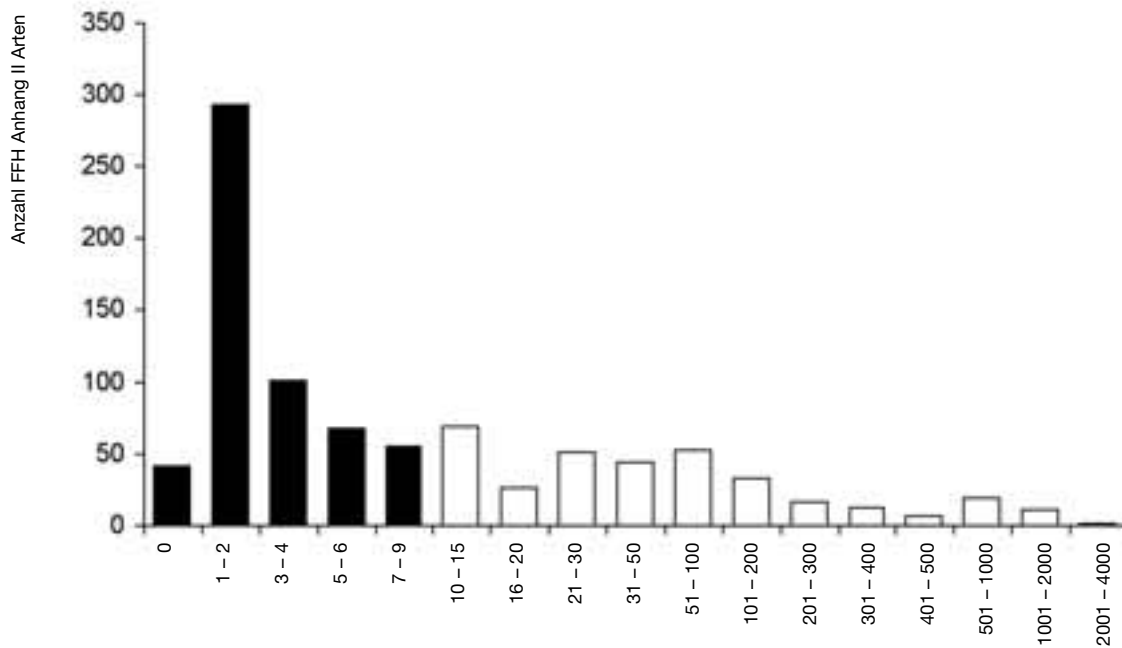


Abbildung 1 | Anzahl Natura 200 Gebiete (EU 2007) EU-weite Repräsentativität der 905 Arten des Annex II der FFH-Richtlinie im Natura 2000 Netzwerk. Bei dieser Analyse wurden die bis 2007 gemeldeten Gebiete der EU 27 Staaten berücksichtigt. 44 der 905 FFH Anhang II Arten wurden in keinem Natura 2000 Gebiet genannt (schwarze Säule), 518 Arten kommen in einem bis neun Gebieten vor und 325 Arten sind in mindestens 10 Gebieten gemeldet. Die schraffierten Säulen zeigen den Anteil der unterrepräsentierten Arten (< 10 Gebiete). | Quellen: Natura 2000 Datenbank (EEA 2007), Länder-Referenzliste der Anhang II Arten (European Topic Center on Biological Diversity 2005).

schen Schutzgebietsauswahl Gebiete, die zum Erreichen der Ziele unersetzbar sind, eindeutig identifiziert werden.

Leider hat eine systematische Auswahl von Gebieten für ein Schutzgebietsnetzwerk bisher nur selten in den praktischen Naturschutz Eingang gefunden. Für ein Beispiel aus Deutschland siehe jedoch Altmooß & Henle | 2007. Vielmehr basiert die Auswahl meist zu sehr auf Expertenmeinungen, ad-hoc Entscheidungen und politischen Kompromissen, die bei der Komplexität und Vielzahl alternativer Netzwerk-Konstellationen in der Effizienz weit hinter systematischen Herangehensweisen bleiben, wie die nachfolgend zusammengefasste Analyse des Natura 2000 Netzwerkes beispielhaft aufzeigt. Um dies zu ändern, sind eine wesentlich bessere Kooperation und ein gegenseitiger Erfahrungsaustausch zwischen Forschung und Praxis notwendig, um schließlich ein gesetzliches Rahmenwerk zu schaffen, welches eine flexible Ausweisung von Schutzgebieten ermöglicht.

Die Auswahl von Flächen für das Natura 2000 Netzwerk kann am besten als eine Kombination von ad-hoc Ansätzen, politischem Opportunismus und – relativ wenigen – Elementen einer systematischen Auswahl beschrieben werden. Uns ist klar, dass diese Einschätzung von

vielen zuständigen Bearbeitern nicht geteilt und als grundsätzliche Kritik an ihnen missverstanden wird. Es liegt uns fern, dies als grundsätzliche Kritik an den zuständigen Bearbeitern zu betrachten. Nein, sie hatten schlichtweg weder die administrative Möglichkeit noch die politische Unterstützung hierfür – außerdem haben Wissenschaftler wenig Interesse daran, ihre methodischen Fortschritte in Organen zu publizieren, die der Praxis zur Verfügung stehen, auch wenn sie erst dadurch in der Praxis etwas bewirken können; zu sehr sind sie inzwischen auf Impact-Faktoren innerhalb der Wissenschaft getrimmt.

Ein wichtiger Aspekt im Rahmen der Etablierung von Schutzgebietsnetzwerken, dem bisher noch nicht ausreichend Beachtung geschenkt wurde, ist die Repräsentativität von Arten und Habitaten. Repräsentativität beschreibt in diesem Fall, wie häufig eine Art im Natura 2000 Netzwerk vorkommt. Eine Analyse der Repräsentanz von Arten der FFH-Richtlinie im Natura 2000 Netzwerk unterstützt diese These und erhärtet unsere Einschätzung einer zu wenig systematischen Auswahl. Die Anzahl der Natura 2000 Gebiete pro Art variiert sehr stark. Von 905 im Anhang II gelisteten Arten kommen 44 in keinem Natura 2000 Gebiet vor | Abb. 1. Diese fehlenden Arten beruhen

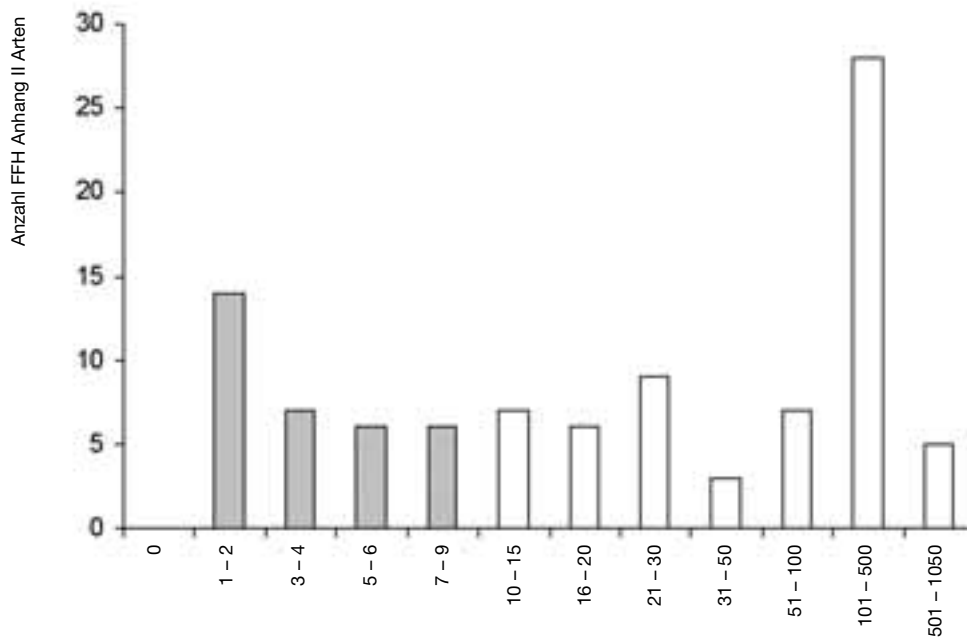


Abbildung 2 | Anzahl Natura 200 Gebiete (DE 2007) Deutschlandweite Repräsentativität der in Deutschland gelisteten Anhang II Arten der FFH Richtlinie. Die Darstellung zeigt aufgetrennt nach Artengruppen, wie viele Arten in einer bestimmten Anzahl an Natura 2000 Gebieten vorkommen. In dieser Analyse wurden die bis 2007 gemeldeten Gebiete berücksichtigt. | Quellen: Natura 2000 Datenbank (EEA 2007), Länder-Referenzliste der Anhang II Arten (European Topic Centre on Biological Diversity 2005).

teilweise auf bereits erloschenen Arten, auf Arten, bei denen taxonomische Probleme existieren, sowie auf fehlenden Einträgen einzelner sensibler Daten in der Natura 2000 Datenbank | Doug Evans, pers. Mitt.. Unter Berücksichtigung dieser Arten verbleiben 15 sogenannte Gap-Arten, d.h. Arten, die in keinem Natura 2000 Gebiet vorkommen. Die Nachforderungen seitens der EU haben zwar dazu geführt, dass deutlich weniger Gap-Arten als bei einer zufälligen Auswahl bestehen, aber dafür mehr Arten nur einmal in einem Natura 2000 Gebiet vorhanden sind, als bei einer zufälligen Auswahl von Schutzgebieten der Fall gewesen wäre. Dies bedeutet, dass der Druck seitens der EU zwar zur Vermeidung von Gap-Arten wesentlich beitragen konnte, jedoch nicht zu einer ausreichenden Repräsentanz geführt hat. Von den 98 in Deutschland vorkommenden Anhang II Arten sind alle für mindestens ein Natura 2000 Gebiet aufgeführt – 33 davon jedoch für weniger als 10 Gebiete | Abb. 2. Warum ein Vorkommen in 10 Schutzgebieten gefordert werden kann, wird im nächsten Abschnitt erläutert.

3 Klimawandel und Dynamik von Schutzgebiete | Natürliche Systeme sind nicht statisch, sondern ändern

sich aufgrund zufälliger Schwankungen sowie menschlicher Einwirkungen – und Arten können mit oder ohne menschliche Einwirkung in Schutzgebieten erlöschen. Gerade angesichts des Klimawandels muss allerdings davon ausgegangen werden, dass viele Schutzgebiete ihre Eignung für einen Teil der Arten verlieren, für die sie ursprünglich eingerichtet wurden. Das bedeutet nichts anderes, als dass eine niedrige Repräsentanz von Arten in Schutzgebieten ein hohes Risiko trägt, dass Arten ganz aus dem Natura 2000 Netzwerk herausfallen. Angesichts prognostizierter Arealverluste von > 25% und teilweise über 50% innerhalb der nächsten 40 bis 50 Jahre besonders für wenig mobile Arten | z.B. Thuiller et al. 2005; Henle et al. 2008 | kann man davon ausgehen, dass eine Art in mindestens 10 Schutzgebieten vorkommen sollte, um ihren Bestand dauerhaft zu erhalten. Diese Zahl ergibt sich aus einer Annahme, dass das Aussterberisiko pro Gebiet relativ hoch ist, 50% in 100 Jahren, aber das Gesamtaussterberisiko niedrig, bei 0,1% in 100 Jahren, sein sollte – das Bundesnaturschutzgesetz und viele internationale Vereinbarungen fordern sogar eine dauerhafte Erhaltung, d.h. ein Aussterberisiko von 0%! Daraus ergibt sich, dass eine Art in mindestens 10 Gebieten vorkommen

sollte, um ihr Aussterberisiko unter 0,1% in 100 Jahren zu halten. Mit diesen Annahmen sollte man auf der sicheren Seite liegen, d. h., mit hoher Wahrscheinlichkeit tatsächlich die entsprechende Art im Schutzgebietssystem zu erhalten – vorausgesetzt die Gebiete sind in geeigneter Wiese verteilt (siehe unten). Dies ist bei ein- oder zweifacher Repräsentanz nicht gegeben. Innerhalb des Natura 2000 Netzes wurde für 580 der 905 Annex II-Arten¹ bisher ein Repräsentativitätsziel von 10 nicht erreicht | Abb. 1. Von den 98 in Deutschland vorkommenden Anhang II Arten sind alle in mindestens einem Natura 2000 Gebiet aufgeführt – 33 davon jedoch in weniger als 10 Gebieten | siehe Abb. 2. Ergo, ist das Natura 2000 Netzwerk trotz seines Umfangs und generellen Erfolges für viele Arten keineswegs ausreichend.

Bei diesen Betrachtungen ist zu beachten, dass nur die Anzahl der Gebiete berücksichtigt wurde, in denen eine Art vorkommt, nicht aber die Größe der einzelnen FFH-Gebiete. Die Größe kann erheblich variieren – in Deutschland zum Beispiel zwischen weniger als einem Hektar für Fledermauswochenstuben in Dachstühlen bis zu 531.428 ha im Sylter Außenriff. Zudem weisen Arten eine hohe Variabilität in Hinblick auf die Größe ihres Verbreitungsgebiets und die Anzahl sowie die Größe der Populationen auf. Allerdings sind die meisten Schutzgebiete in Deutschland relativ klein und reichen keineswegs aus, um langfristig überlebensfähige Populationen zu sichern | Kaule & Henle 1991. Grundsätzlich ähnliche Verhältnisse sind in vielen Teilen der Welt zu beobachten.

Unter dem Blickwinkel des Klimawandels kommt es dabei nicht nur darauf an, dass eine Art ausreichend oft in Schutzgebieten vertreten ist, sondern auch, wo diese Schutzgebiete liegen. Es nützt wenig, wenn eine Art in sehr vielen Schutzgebieten vorkommt, aber alle Schutzgebiete in Regionen liegen, die für die Art aufgrund der erwarteten Klimaänderungen künftig nicht mehr geeignet sein werden. Schließlich muss auch gewährleistet sein, dass Arten zwischen Schutzgebieten wandern und neue Gebiete erreichen können, was bereits in der heutigen »Normallandschaft« für zahlreiche Arten trotz aller politischen Bekenntnisse zum Biotopverbund nicht gewährleistet ist und uns angesichts der raschen Klimaveränderungen vor neue Herausforderungen stellt.

Um die Anpassungsfähigkeit des Natura 2000 Netzwerks an den Klimawandel zu gewährleisten und gegebenenfalls zu erhöhen, sind mehrere Voraussetzungen

zu erfüllen. Zum einen müssen negative Einflüsse wie Lebensraumverlust und Lebensraumzerschneidung sowie stoffliche Belastungen minimiert werden, da diese die Auswirkungen des Klimawandels verstärken können. Zum anderen ist es wichtig, Natura 2000 Gebiete in einem »guten« Zustand zu erhalten, da gesunde Ökosysteme regenerations- und anpassungsfähiger sind als beeinträchtigte Systeme. Da eine evolutive Anpassung an neue Klimabedingungen am ehesten in großen Populationen erfolgen kann, sollten gerade, aber nicht nur, im Hinblick auf den Klimawandel Schutzgebiete möglichst groß sein. Schließlich sollten auch solche Gebiete mit ins Netz aufgenommen werden, die voraussichtlich im Zuge der Klimaerwärmung zu wichtigen Lebensräumen werden könnten. Nicht zuletzt müssen auch Gebiete außerhalb des Natura 2000 Netzes in einem guten Zustand erhalten werden, was die Kohärenz, also den Flächenverbund, fördert und Austausch von Individuen einer Art zwischen den Schutzgebieten ermöglicht.

Mit diesen Notwendigkeiten ergeben sich zwangsläufig Konflikte zwischen Naturschutz und anderen menschlichen Interessen, wie Landwirtschaft, Urbanisierung und Industrie. Zur Berücksichtigung dynamischer Veränderungen, wie sie durch den Klimawandel zu erwarten sind, besteht hierbei eine besondere Herausforderung an die Gestaltung rechtlicher, administrativer und politischer Rahmenbedingungen, die solche Konflikte lösen können und eine dynamische Anpassung von Naturschutzstrategien ermöglichen, ohne den erreichten Erfolg eines Netzwerkes von Schutzgebieten mit einem relativ starken Schutzstatus zu gefährden. Die Bewältigung dieser Herausforderungen erfordern eine systematischere Herangehensweise an die Auswahl und Sicherung von Schutzgebietsnetzwerken und regionalen Korridore, eine engere Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis und vor allem den gesellschaftlichen und politischen Willen, Biodiversität nicht kurzfristigen sektoralen Interessen zu opfern und damit die Lebensgrundlage des Menschen zunehmend einzuengen.

Anmerkung

1 »Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen«. Siehe Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.,

Literatur

- Altmoos, M., Henle, K. | 2007: Differences in characteristics of reserve network selection using population data versus habitat surrogates. *Biodivers. Conserv.* 16: 113 – 135.
- Bundesamt für Naturschutz | 2007:
http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/themen/natura2000/BFN_Kurz_deu.pdf (Stand: Juli 2007)
- Europäische Kommission, GD Umwelt | 2008a:
(http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/nat2000news/nat23_de.pdf) (Stand: Dezember 2007).
- Europäische Kommission | 2008b:
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/barometer/index_en.htm (Stand: Dezember 2007).
- Henle, K. | 1994: Naturschutzpraxis, Naturschutztheorie und theoretische Ökologie. *Z. Ökol. Naturschutz* 3: 139-153
- Henle, K. | 1995: Biodiversity, people, and a set of important connected questions. S. 162-174 in Saunders, D., Craig, C.L., Matiske, E.M. (Hrsg.): *Nature Conservation 4: The Role of Networks of People*. Surrey Beatty, Sydney.
- Kaule, G., Henle, K. | 1991: Überblick über Wissensstand und Forschungsdefizite. S. 2 – 44 in Henle, K., Kaule, G. (Hrsg.): *Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland*. Forschungszentrum, Jülich.
- Henle, K., Dick, D., Harpke, A., Kühn, I., Schweiger, O., Settele, J. | 2008: *Climate Change Impacts on European Amphibians and Reptiles*. Bericht an den Europarat. Helmholtzzentrum für Umweltforschung, Leipzig.
- Margules, C.R., Pressey, R.L. | 2000: *Systematic conservation planning*. *Nature* 405: 243 – 253.
- Overpeck, J., Cole, J., Bartlein, P. | 2005: A »Paleoperspective« on climate variability and change. S. 91 – 108 in Lovejoy, T.E., Hannah, L. (Hrsg.): *Climate Change and Biodiversity*. Yale University Press, New Haven.
- Parmesan, C., Yohe, G. | 2003: *A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems*. *Nature* 421: 37 – 42
- Räisänen, J., Hansson, U., Ullerstig, A., Döscher, R., Graham, L.P., Jones, C., Meier, H.E.M., Samuelsson, P., Willén, U. | 2004: *European climate in the late twenty-first century: regional simulations with two driving global models and two forcing scenarios*. *Climate Dynamics* 22: 13 – 31.
- Thuiller, W., Lavorel, S., Araujo, M.B., Sykes, M.T., Prentice, I.C. | 2005: *Climate change threats to plant diversity in Europe*. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 102: 8245 – 8250.
- Wyman, R.L. | 1992: *Global Climate Change and Life on Earth*. Chapman & Hall, New York.

Klimawandel als Chance für mehr Biodiversität?

Prof. Dr. Josef H. Reichholf | Zoologische Staatssammlung | TU München



1 Vorbemerkung | Den Prognosen zur Klimaentwicklung zufolge ist im laufenden Jahrhundert mit einer Erwärmung um ein bis zwei Grad Celsius oder mehr in Deutschland zu rechnen. Welche Folgen wird eine solche Erwärmung für die Biodiversität haben, das ist eine der Kernfragen zum regionalen Klimawandel. Angaben von 30 oder mehr Prozent Artenverlust sind durch die Medien gegangen. Wird die zunehmende Erwärmung somit die ohnehin schon kritische Lage bei vielen Tier- und Pflanzenarten verschärfen? Die »Roten Listen der gefährdeten Arten« weisen selbst für »Flächenstaaten« wie Bayern bereits rund die Hälfte des Artenspektrums als gefährdet aus | LfU 2003. Der Klimawandel wird zu den »gewöhnlichen« Ursachen der Gefährdung zumeist als neuartig hinzugerechnet und additiv, nicht kompensatorisch gewertet. Sind derartige Befürchtungen durch entsprechende Befunde hinreichend gerechtfertigt? Solche und ähnliche Fragen lassen sich zwar mit Modellrechnungen zu (angenommenen) Temperaturtoleranzbereichen behandeln, bedürfen aber der kritischen Überprüfung durch konkrete Befunde, da für nahezu keine einzige Tier- und Pflanzenart die tatsächlichen Grenzen der Temperaturtoleranz bekannt sind und ihre Vorkommen von anderen, konkreteren Umweltfaktoren weit mehr abhängen als von der stets nur indirekt wirkenden Temperatur. Hierzu bieten sich städtische Ballungszentren in geradezu idealer Weise an, weil

- sie mehr oder weniger starke Temperaturerhöhungen und trockeneres Klima schon seit Jahrzehnten haben
- und diese in Gradienten von der Peripherie zum Zentrum ausgebildet sind;
- Städte sehr artenreich sind und
- die Entwicklungen im Artenreichtum nicht annähernd so gesteuert oder begrenzt werden wie im so genannten Freiland und
- Städte in Mitteleuropa recht große Flächen einnehmen, die insgesamt mit rund 10% der Landesfläche etwa das Zehnfache der Naturschutzgebietsfläche ausmachen.

Die Stadtnatur und ihre Dynamik können daher, insbesondere verglichen mit zeitgleichen Entwicklungen auf dem Land, Aufschlüsse über die Reaktionen verschiedenster Tier- und Pflanzenarten oder Biozönosen unter erhöhten Temperaturbedingungen geben. Die Stadtbiotop- und Artenschutzkartierungen enthalten hierzu umfangreiches Datenmaterial. Es sollte ausgewertet werden.

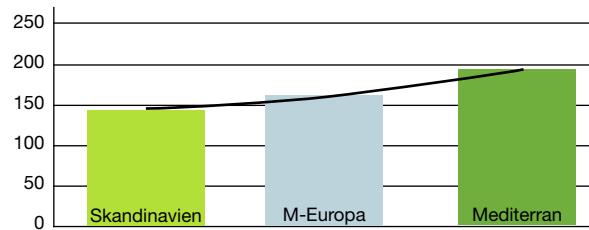


Abbildung 1 | Artenzahlen von Brutvögeln (ohne See- und Wasservögel) in drei klimatischen Großregionen Europas. Der Anstieg zum mediterranen Raum fällt klar, aber moderat aus.

So ist für Berlin (West) schon in den 1970er und 1980er Jahren eine Temperaturerhöhung um über 2°C von den Randbereichen zur Innenstadt ermittelt worden | Sukopp 1990. Das Stadtklima entspricht in zahlreichen Details den Modellvorhersagen zur Klimaerwärmung | Häckel 1985, Reichholf 1989. Es liegen zudem umfangreiche zoologische und botanische Untersuchungen vor | z. B. Klausnitzer 1987, Wittig 1991. All diese früheren Untersuchungen und Auswertungen erfolgten jedoch nicht unter der Prämisse des Klimawandels, sondern als Analysen des status quo und seines Zustandekommens.

2 Allgemeiner Verlauf des Artenreichtums | Die Zahl der Arten pro Flächeneinheit nimmt von den Polen zum Äquator bei nahezu allen Gruppen von Tieren und Pflanzen (stark) zu. Die Tropen sind bekanntlich am artenreichsten, und auch außertropische Regionen, wie der Mittelmeerraum, übertreffen die angrenzenden kälteren Gebiete ganz beträchtlich an Biodiversität. Der mediterrane Raum gehört sogar zu den »hot spots« in der Biodiversität und ist eine Schwerpunktregion für den globalen Artenschutz (WWF u.a.). Die nachfolgenden Grafiken zeigen die Zunahme des Artenreichtums von kälteren zu wärmeren Gebieten beispielhaft | s. Abb. 1 – 3.

Die drei Reaktionsmuster des Artenreichtums auf unterschiedlich warmen Klimazonen in Europa drücken die verschieden starken Abhängigkeiten von der Temperatur aus. Die wechselwarmen (poikilothermen) Reptilien und Amphibien benötigen mehr Wärme als die noch stärker von Mikrohabitaten abhängigen Tagfalter, während die Reaktion der Vögel eher schwach ausfällt. Dies ist nicht nur nicht verwunderlich, sondern zu erwarten, denn die Vögel liegen mit ihrer geregelten, sehr hohen Körperinnentemperatur in Europa so gut wie immer über der Außentempera-

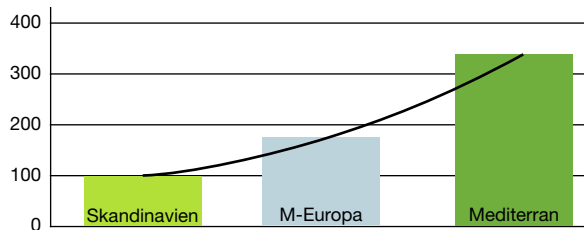


Abbildung 2 | Artenreichtum der europäischen Tagfalter: Erheblich stärkere Zunahme der Artenzahlen von Tagfaltern für denselben Vergleichsraum wie Abbildung 1 (mehr als Verdreifachung).

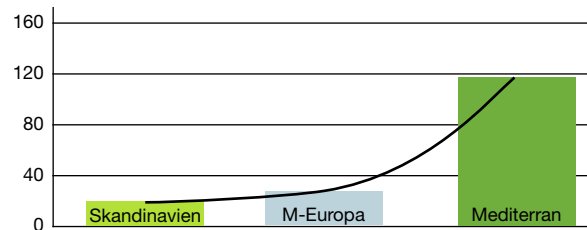


Abbildung 3 | Artenzahlen von Reptilien und Amphibien: Noch stärkere Abhängigkeit von der Wärme bei den Reptilien und Amphibien Europas.

tur. Sie sind am wenigsten temperaturabhängig und mit der Temperatur nur indirekt verbunden über die Nahrung. Daher ist es kein Widerspruch, dass der Artenreichtum der Avifaunen generell zu den Tropen hin sehr stark ansteigt. Das zeigt Abb. 4.

Da grundsätzlich Ähnliches auch für die Pflanzen und für andere Tiergruppen, die marinen mit eingeschlossen, wo die tropischen Korallenriffe bekanntlich eine ungleich höhere Biodiversität aufweisen als Meeresgebiete kalter oder gemäßigter Breiten, gilt, ist somit nicht von vornherein davon auszugehen, dass ein Temperaturanstieg zwangsläufig zur Verminderung der Biodiversität führen muss. Ein Vergleich von Großstadt und Umland könnte sogar einen ähnlichen temperaturbedingten Zusammenhang nahe legen | Abb. 5.

Die Annahme eines direkten Zusammenhangs mit der Temperatur ist jedoch, wie nicht nur Kenner wissen, wenig plausibel, weil die artenarmen Biotope mehr durch Armut an Strukturen und durch übermäßige Düngung als durch (zu) kühle Temperaturen charakterisiert sind. Die Strukturvielfalt ergibt in Biodiversitätsstudien in aller Regel viel engere Zusammenhänge mit der Artenvielfalt als die Temperatur | MacArthur & Wilson 1967, MacArthur 1972. Die Wirkung von Überdüngung auf den Artenreichtum ist gleichfalls inzwischen gut bekannt und umfassend nachgewiesen | im Verhältnis zum Umland z.B. in Reichholf 2005 & 2007. So ist bei der näheren Betrachtung des Artenreichtums der Städte neben den höheren Temperaturen zu berücksichtigen, dass die wärmeren und trockeneren urbanen Lebensräume insbesondere auch

- strukturreich,
- vielfach »mager«, also nährstoffarm (oligo- bis mesotroph)
- und einer mäßigen Habitatdynamik ausgesetzt sind.

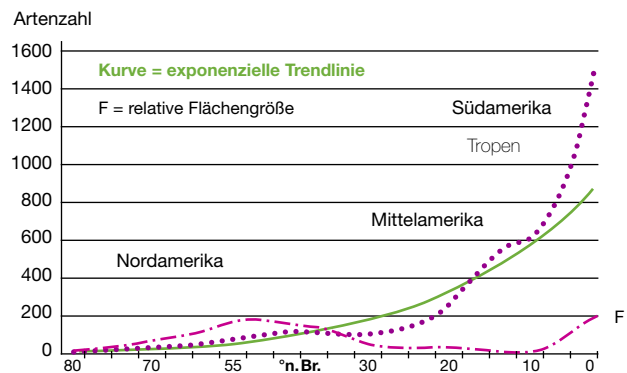


Abbildung 4 | Anstieg der Vogelarten von der polaren Region Nordamerikas zum äquatorialen Südamerika:

Zunahme der Vogelarten über den nordamerikanischen Kontinent bis zum Äquator (Amazonien) in Südamerika Punkte im Vergleich zur relativen Größe der Landfläche Strichpunkte entlang der geographischen Breiten. Die durchgezogene Linie entspricht einem exponentiellen Anstieg. Die tatsächliche Zunahme der Vogelartenzahlen übersteigt in den Inneren Tropen diesen sogar.

Artenzahl nachtaktiver Schmetterlinge

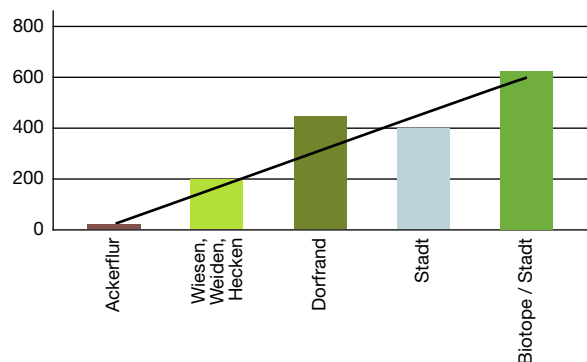


Abbildung 5 | Artenreichtum von Ackerland zu Stadtbiotopen: Artenzahlen nachtaktiver Schmetterlinge in verschiedenen Biotopen von der offenen Ackerflur bis zu Stadtbiotopen in Südbayern (Daten vom Verfasser).

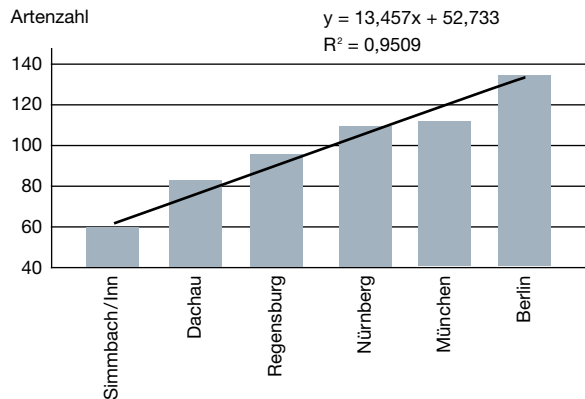


Abbildung 6 | Zahl der Brutvogelarten im Stadtgebiet: Artenzahl der Brutvögel in Städten unterschiedlicher Größe (logarithmische X-Achse beginnend mit 10.000 Einwohnern bis 3,5 Millionen)

Für die störungsempfindlichen und vielfach verfolgten Vögel und Säugetiere kommt die Sicherheit des städtischen Lebensraumes hinzu. Die Fluchtdistanzen werden vermindert und Stellen für die Arten nutzbar, die draußen nicht ausreichen würden, weil sie zu wenig Flucht- und Rückzugsmöglichkeiten bieten.

Das Stadtklima kombiniert dabei mit seiner Erwärmung um mehrere Grad Celsius auch höchst unterschiedliche mikroklimatische Verhältnisse auf engstem Raum, wie sie in der freien Natur selten in dieser Dichte auftreten. Somit können sowohl die Reaktionen von sonnen- wie schattenliebenden Arten gleichermaßen untersucht werden oder die Verhältnisse auf sehr mageren oder mäßig nährstoffreichen Flächen sowie unter dem Einfluss gebietsfremder Arten (Neozoen und Neophyten).

3 Befunde | Aus der Fülle der Befunde zu Vorkommen und Häufigkeit frei lebender Arten in Städten können nur wenige beispielhaft herausgegriffen werden. Sie beinhalten die Hauptvertreter von »Reaktionsgruppen«, wie die weniger von der Temperatur direkt beeinflussten Vögel und die empfindlicher reagierenden Schmetterlinge, weil beide auch (sehr) artenreich in mitteleuropäischen Städten vorkommen. Für die Brutvögel ergibt sich [Abb. 6], dass es umso mehr Arten gibt, je größer die Städte sind.

Die Stadtgröße bestimmt also mit hohem Korrelationsgrad die Artenzahl der Brutvögel. Im Stadtgebiet von Berlin kommen rund zwei Drittel aller Arten des deutschen Artenspektrums vor. Mit zunehmender Stadtgröße übersteigen die Artenzahlen den flächenbezogenen Wert deutlich um 20 bis 25 % (der Erwartung bei rein durchschnitt-

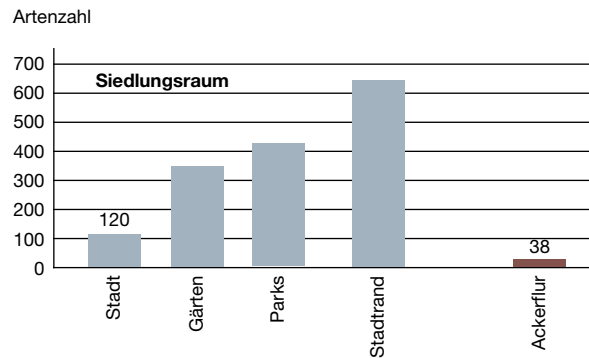


Abbildung 7 | Artenzahlen von Schmetterlingen: Artenzahlen von nachtactiven, mit Lichtfallen gefangenen Schmetterlingen in einem ökologischen Querschnitt von zentrumsnahen, mittleren und peripheren Fangstellen hin zur offenen Ackerflur (München).

lichen Artenzahlen nach mitteleuropäischen Verhältnissen). Es steigt auch nicht nur die Artenzahl, sondern auch die Vogelmenge ganz gewaltig. Pro Einwohner ist mit etwa zwei Vögeln zu rechnen. Millionstädte sind somit auch durch Vogelmillionen gekennzeichnet.

Allein die hohen Anteile am Gesamtartenspektrum des Landes (mit > 50 % bei Städten ab 100.000 Einwohnern) drücken aus, dass nicht nur einige wenige allgemein häufige Arten die Städte besiedeln. Berlin hat mehr Nachtigallen als Bayern. Der Anteil von »Rote-Liste-Arten« ist in den Städten nicht geringer als auf gleich großen Landflächen und vielfach ähnlich hoch wie in Naturschutzgebieten.

Dass dies keine Sonderreaktion der von den physischen Umweltbedingungen ziemlich emanzipierten und »anpassungsfähigen« Vögel ist, unterstreicht die noch viel deutlichere Reaktion der zweifellos empfindlicheren Schmetterlinge | Abb. 7. Den Fangergebnissen langjähriger Untersuchungen mit Lebendfang-Lichtfallen zufolge stürzt die Artenvielfalt der nachtactiven Schmetterlinge zum intensiv landwirtschaftlich genutzten Umland hin regelrecht ab. Es lassen sich sogar durch Vergleich der mit derselben Methodik erzielten Lichtfallenergebnisse aufschlussreiche Parallelen aufzeigen | Abb. 8. Artenreiche Flächen in der Stadt kommen Auwäldern gleich.

Das war selbstverständlich nicht von Anfang an so. Ursprünglich gab es sicherlich einen größeren Artenreichtum auf den Fluren. Davon gehen die »Roten Listen« aus, weil sie sich auf die früheren Verhältnisse beziehen. Doch die Veränderungen in der Flur waren so stark und schnell, dass sie, die rund 55 % der Gesamtlandesfläche in Deutschland ausmacht, die großen Artendefizite und

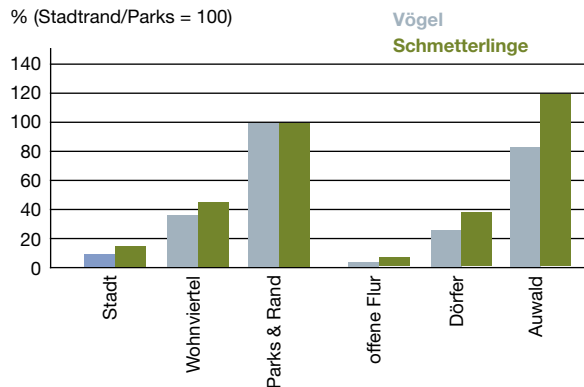


Abbildung 8 | Artenreichtum von Vögeln und Schmetterlingen: Stadt-Land-Vergleich der Artenzahlen von Brutvögeln und Schmetterlingen für München und Dörfer in Niederbayern.

die massiven Rückgänge zu tragen hat, während die Städte tendenziell eher struktur- und damit auch artenreicher geworden sind.

Abb. 9 zeigt den Rückgang der Schmetterlingshäufigkeit (Lichtfallenfänge) in einem niederbayerischen Dorf als Folge der großflächigen Umwandlung ursprünglich kleinbäuerlicher, strukturreicher Landwirtschaft zu Maisanbau und Monokulturen. Am Niedergang der Schmetterlingshäufigkeit konnten auch besonders gute Jahre, wie 1982, nichts ändern. Das Niveau ist Mitte der 1990er Jahre auf Wert abgesunken, die erheblich unter denen in der Stadt (München) liegen.

Ganz entsprechende Befunde liegen aus England und damit einem ausgeprägt atlantischen Klimagebiet vor | Abb. 10. Die Untersuchungen am unteren Inn beziehen sich hingegen auf ein kontinentales Übergangsgebiet (Meereshöhe 320 m NN, München 500 m NN).

Aus der Betrachtung beider Ergebnisse wird klar, dass die Temperatur nicht der entscheidende Faktor sein konnte, wenn sie überhaupt eine Rolle gespielt hat. Zu unterschiedlich sind die Verhältnisse in England und Niederbayern, zu ähnlich aber die Entwicklung. Im niederbayerischen Inntal hat die Häufigkeit der Schmetterlinge um 60 % abgenommen, also noch stärker als in England. Doch die sehr gute Übereinstimmung bei einzelnen Arten zeigt, dass eine ähnliche Größenordnung in England zustande gekommen wäre, hätte es dort eine ganze Anzahl Arten gegeben, die trockenwarme und nährstoffarme Biotope bevorzugen. England umfasst nur einen Teil des reichhaltigeren Artenspektrums und entsprechend konnte die Reaktion auch nur teilweise gleich ausfallen. Aufschluss-

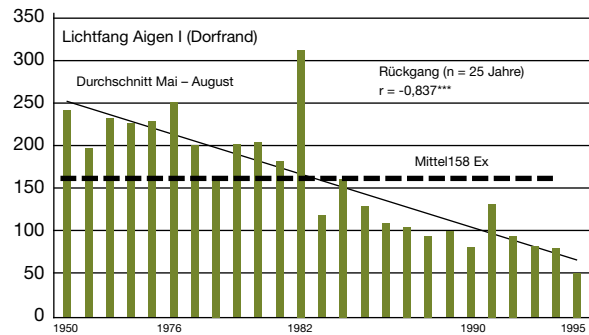


Abbildung 9 | Schmetterlinge pro Fangnacht: Rückgang der Schmetterlingshäufigkeit pro Fangnacht (Mai bis August) von 1969 bis 1995 am Dorfrand von Aigen am Inn, Niederbayern.

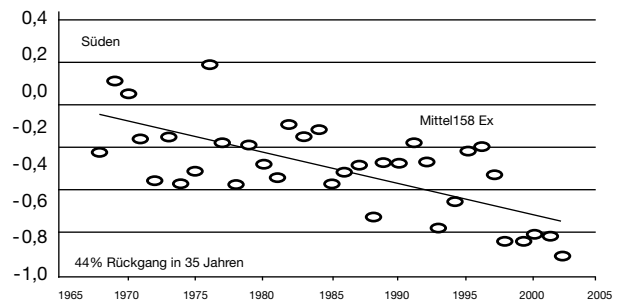


Abbildung 10 | Rückgang der Häufigkeit nachtaktiver Schmetterlinge in England seit 1965 um durchschnittlich 44 % mit nur noch sehr geringen Häufigkeiten seit 2000.

reich sind die Arten, die sich gehalten haben oder die häufiger geworden sind, denn sie weisen auf die Ursachen für die insgesamt so negative Bilanz hin. Es sind dies Schmetterlinge feuchtkühler und nährstoffreicher Biotope. Solche Verhältnisse hat die in den vergangenen Jahrzehnten wirksam gewordene Überdüngung insbesondere mit Stickstoffverbindungen erzeugt | Reichholf 2005. Da in der Stadt, wenn überhaupt, ungleich schwächer gedüngt wird als auf dem Land, haben sich mehr magere, nährstoffarme und folglich auch sonnig-warme Flächen erhalten (können) als auf dem großflächig überdüngten Land. Niederbayern gehört zusammen mit Niedersachsen und anderen Regionen Deutschlands zu den besonders stark überdüngten. Doch generell ist festzuhalten, dass es nur noch lokal und vornehmlich in Großstädten oder auf (ehemaligen) Truppenübungsplätzen hinreichend oligotrophe Verhältnisse gibt. Der weitaus größte Teil des Landes ist mit mehr als

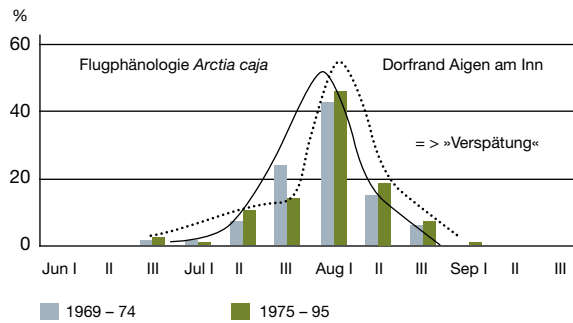


Abbildung 11 | Flugphänologie: Verschiebung der Flugzeit des Braunen Bären im niederbayerischen Inntal in den »wärmeren« Jahren von 1975 bis 1995 im Vergleich zur kälteren Periode 1969 bis 1974 (fast genau gleiche Individuenzahlen, denn in der zweiten Zeitphase ging auch die Häufigkeit dieses Nachtschmetterlings stark zurück).

100 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr überdüngt. Dadurch schwindet die Artenvielfalt, während sie sich in den Städten halten und gebietsweise auch entwickeln kann. Die Hauptwirkung betrifft dabei den mikro- und mesoklimatischen Bereich; jene Zonen also, die höchstens mit lokalen Messungen untersucht, nicht aber von den Standard-Messstationen der Wetterämter erfasst werden. Die Vegetation drückt jedoch klar aus, was geschehen ist und geschieht: Sie wächst aufgrund der Überdüngung im Frühjahr rascher und dichter auf als früher und hält sich im Herbst auch länger. Dies bedingt im bodennahen Bereich kühlere und feuchtere Verhältnisse als unter mageren, trockeneren Bedingungen. Infolgedessen konnte die meteorologisch ermittelte durchschnittliche Temperaturerhöhung um rund 1°C in Mitteleuropa auch bei weitem nicht so in der Natur wirksam werden, wie dies erwartet worden war. Gerade die Tier- und Pflanzenarten warmer, d. h. magerer und trockener Biotope sind selten geworden, rückläufig in ihren Verbreitungen oder ganz verschwunden, obgleich ihnen die Erwärmung hätte zugute kommen sollen. Dass viele dieser Arten nun vornehmlich in den Städten vorkommen oder sich dort noch halten können (Bsp. Nachtigallen in Berlin!), bekräftigt im Einzelnen die generelle Tendenz.

Sogar sehr robuste, (noch) nicht als gefährdet eingestufte Schmetterlingsarten, wie der Braune Bär *Arctia caja* reagieren hierauf auf zunächst unerwartete, bei näherer Betrachtung aber stimmige Weise. Seine Flugzeit hat sich nämlich nicht etwa in den wärmeren 1980er und 1990er Jahren im Vergleich zu den Jahrzehnten davor verfrüht, sondern verspätet | Abb. 11.

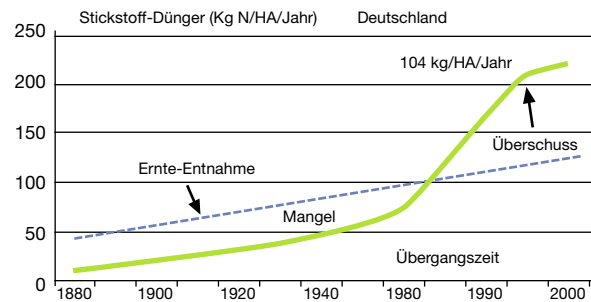


Abbildung 12 | Von der übernutzten zur überdüngten Flur: Einsatz von Düngemitteln (Mineraldünger und Gülle) und Entzug von Nährstoffen durch die Ernte in Mitteleuropa seit 1880. Der sich aufbauende Überschuss (Eutrophierung mit Stickstoff-Verbindungen) deckt sich weitgehend mit dem gegenwärtigen Anstieg der Durchschnittstemperaturen.

»Verspätungen« ließen sich bei zahlreichen Arten in den Lichtfallenfängen nachweisen. Der Braune Bär ist kein Ausnahmefall, sondern lediglich ein besonders augenfälliger, auch weil es sich um eine robuste Art handelt. Der Klimaerwärmung scheinen solche Befunde zu widersprechen. Doch sie drücken aus, dass die Temperatur gar nicht so direkt wirkt, wie das fälschlicherweise oft angenommen wird. Lebende Organismen sind keine »physikalischen Systeme« wie schmelzendes Eis, die direkt und auf Zehntelgrade Temperaturänderung reagieren. Abb. 12 zeigt in einer groben Bilanzierung, wie die Überdüngung zustande kam. Seit den 1970er Jahren ist weithin, wenn gleich nicht überall und auch nicht gleichzeitig, die Nettobilanz zwischen Nährstoffentzug durch die Ernten und Nachlieferung durch die Düngungen in den starken Überschuss umgeschlagen. Damit decken sich die Zeiträume für den wahrscheinlich anthropogenen, zusätzlichen Temperaturanstieg im Vergleich zu den natürlichen Schwankungen mit dem einsetzenden und sich verstärkenden Abkühlungseffekt der Vegetation. Deshalb sind bisher auch nur örtlich, wenn überhaupt, »Wärmeeffekte« zu erkennen, weil vielfach schon gleich jede Veränderung von Vorkommen und Häufigkeit von Arten dem Klimawandel zugeschoben wird. Inwieweit sie sich auf Städte beziehen, bedarf genauerer Analysen, denn südliche Arten oder solche anderer Herkunft aus wärmeren Gebieten werden fast immer zuerst in Städten festgestellt.

Die Folgen dieser großflächigen Entwicklungen äußern sich unter anderem in einer Umverteilung des Artenreichtums. Die Städte sind vielfach zu »Inseln der Artenvielfalt« geworden | Abb. 13.



Widener Straße

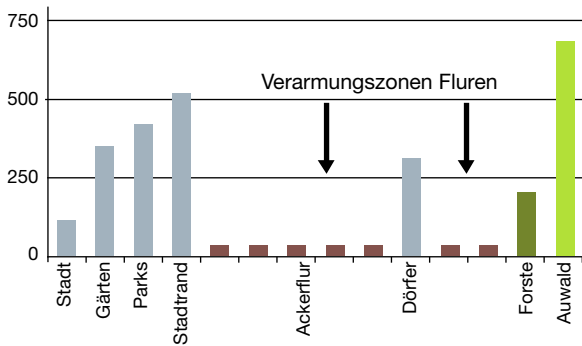


Abbildung 13 | Artenreichtum nachtaktiver Schmetterlinge als Maß für die Verarmung der Feldflur: Verteilung des Artenreichtums von Schmetterlingen in einem Landschaftsquerschnitt von der Stadt über die Flur und das Dorf zum Wald.

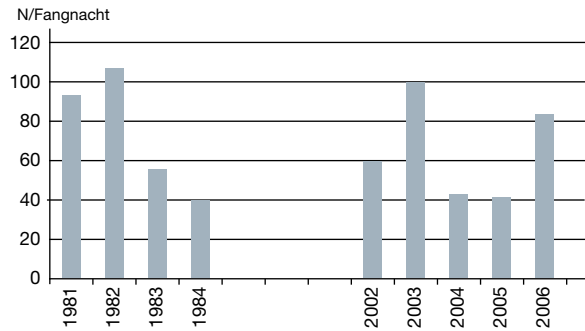


Abbildung 14 | Lichtfänge in München (ZSM): Schmetterlinge pro Fangnacht in München in den 1980er Jahren und 2002 bis 2006. Die starken Schwankungen sind »normal« und treten von Jahr zu Jahr auch andernorts auf.

Dass die Veränderungen in der Flur die Städte weniger betroffen haben, geht aus Abb. 14 und 15 hervor. Sie zeigen, dass in München die Häufigkeit der Schmetterlinge tendenziell unverändert geblieben ist, während sie in der niederbayerischen Flur stark abgenommen haben.

Hieraus geht auch die zeitliche Dimension deutlich genug hervor: Die Großstadt hat ihren Artenreichtum und die Häufigkeit der Schmetterlinge gehalten, das Land aber verloren. Was besagen nun diese Befunde in Bezug auf den Klimawandel?

4 Der Klimawandel in Mitteleuropa und die Natur I

In Mitteleuropa ist die Durchschnittstemperatur seit Anfang des 20. Jahrhunderts um 1°C angestiegen. Diese Feststellung der Meteorologen besagt jedoch nun nicht, dass etwa generell die Sommer wärmer geworden wären. Aus dem Mittelwert geht auch nicht hervor, um welche Schwankungsbreite der Temperaturen von Jahr zu Jahr es sich handelt. So macht diese innerhalb eines gewöhnlichen Jahres in Deutschland von winterlichen Minima um -15°C zu sommerlichen Höchstwerten von +35°C durchaus 50°C aus. Der Anstieg entspricht daher einem 50stel dieser jährlichen Spanne und das halbe Grad der letzten zwei oder drei Jahrzehnte einem Hundertstel! Kann/wird dies »die Natur« überhaupt registrieren? Die lebendige Natur zumal, und um diese geht es bei der Betrachtung von Tieren und Pflanzen. Da die Temperatur in den Großstädten um 2 bis 3°C höher als im Umland liegt, hat in diesen somit sogar bereits die weiterhin prognostizierte Erwärmung um 2°C stattgefunden. Offenbar sind die Reaktionen der Lebewesen jedoch nicht sonderlich auffällig geworden. Dieser Umstand wird verständ-

lich, wenn wir die Schwankungen etwa der Sommermittelwerte über einen längeren Zeitraum näher betrachten.

Abb. 16 enthält die Messwerte vom Hohenpeißenberg bei München, einer der ältesten Wetterstationen. Sie ist etwa 1000 m hoch gelegen und damit nicht, wie viele Stationen an/in Städten von Wachstum und Verdichtung der Besiedelung in direkter Umgebung beeinflusst. Die Messreihe zeigt, dass die Schwankungen der Sommertemperaturen über die Jahre so ausgeprägt sind, dass bei heißen Sommern nicht einmal ansatzweise eine Zunahmetendenz zu erkennen ist. Lediglich der Ausnahmesommer von 2003 fällt aus dem Rahmen. Er hat sich seither, fünf Jahre danach, nicht wiederholt.

Demnach hatte es in den 100 Jahren vor 1880 mit 7 Sommern, in denen die Mittelwerte von Juni, Juli und August die 16°-Marke erreichten und überschritten, genauso viele gegeben wie danach bis 2006. Ohne den Super-Sommer 2003 wäre nicht einmal ein erkennbarer Trend bis 2000 zustande gekommen; unter Einschluss von 2003 und bis heute ist der Trend zwar schwach erkennbar, in linearer Statistik über den gesamten Zeitraum aber nicht signifikant. Arten mit direkter Abhängigkeit von warmen Sommern hätten somit gar keine nennenswerte Chance gehabt, sich auszubreiten. Zu rasch folgten wieder schlechtere. Wie sehr Schmetterlinge auf einen besonders warmen Sommer positiv reagieren (und dies über die »Nahrungskette« an die Singvögel weitergeben), ist Abb. 17 zu entnehmen. Die Lichtfallenfänge stiegen unter dem Einfluss der Wärme stark an, ohne dass erkennbare Veränderungen in den Artenzahlen stattfanden | Bestätigung durch Fangergebnisse von Dr. A. Hausmann in Oberschleißheim bei München. Doch schon im nächsten

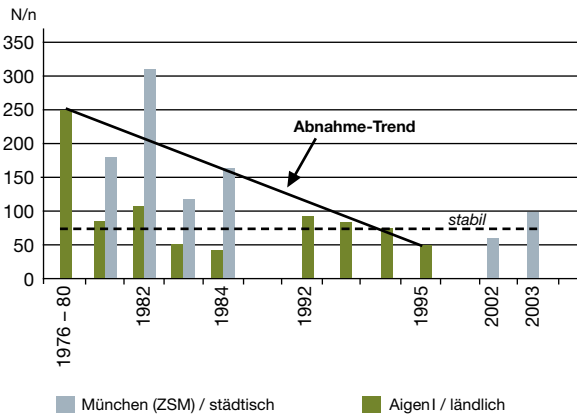


Abbildung 15 | Lichtfänge im Vergleich Stadt-Land: Rückgang der Nachtfalterhäufigkeiten auf dem Land (Dorf in Niederbayern) und Erhaltung in München (Fortsetzung bis 2006 siehe Abb. 14).

Sommer waren wieder normale Verhältnisse gegeben und daran hat sich bis 2008 nichts geändert („außer dass dieser Sommer der schlechteste unter allen Fangjahren seit 1969 war“).

Fazit dieses Befundes: Die Reaktion auf die frühe und kräftige Wärme fiel sehr markant aus, aber sie fiel auch den üblichen Wetterfluktuationen gleich wieder zum Opfer und blieb ohne Nachwirkung.

Diese Zusammenhänge mit der Häufigkeit der Schmetterlinge und anderer Insekten, die sich von den Artenzahlen allein nicht ablesen lassen, sind auch der entscheidende Grund dafür, dass, wie Abb. 18 zeigt, fast alle der 25 als Wärme liebend einzustufenden Brutvogelarten Bayerns in ihren Beständen seit 1960 rückläufig geworden und neun Arten, mehr als ein Drittel, sogar ganz verschwunden sind. Nur eine, der heutzutage nicht mehr wie früher verfolgte Bienenfresser, brütet nun etwas regelmäßiger. Doch es gab ihn auch bereits im 19. und im 18. Jahrhundert als Brutvogel in Bayern (und andernorts nördlich der Alpen).

5 Ausblick: Forschungsbedarf | Diese Befunde werfen Fragen auf, Fragen nach weiterer Forschung und nach dem Umgang mit den frei lebenden Arten von Tieren und Pflanzen in den Städten:

StadtNatur und Ökologie:

- Was »können« die Arten wirklich (»ökologische Einnischung«)?
- Wie wirkt die Temperaturerhöhung auf die verschiedenen Arten?
- Was macht die zunehmende Begrünung der Städte aus?

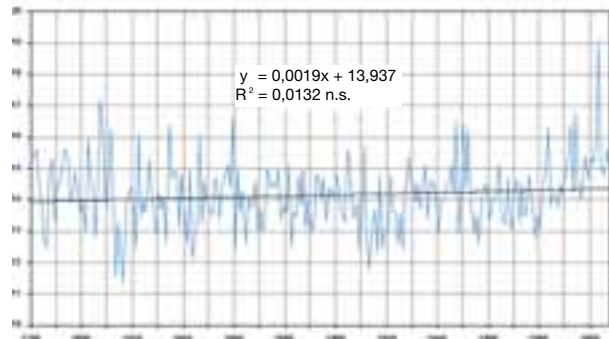


Abbildung 16 | Mittlere Temperaturen im Sommer (Juni – August) in Hohenpeißenberg: Schwankungen der Sommer-Mitteltemperaturen am Hohenpeißenberg bei München von 1780 bis 2008 | Daten: Deutscher Wetterdienst.

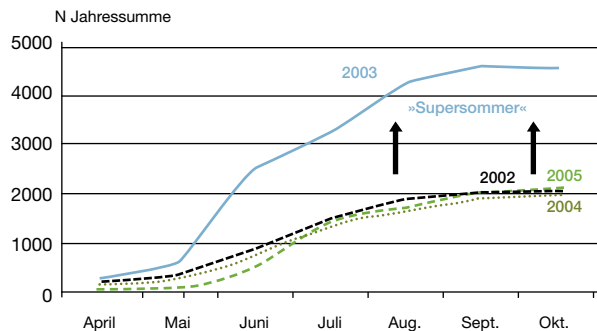


Abbildung 17 | Lichtfang ZSM: Entwicklung der Fangsummen von Schmetterlingen (Lichtfallenfänge) von 2002, 2004 und 2005 im Vergleich zum »Super-Sommer« 2003.

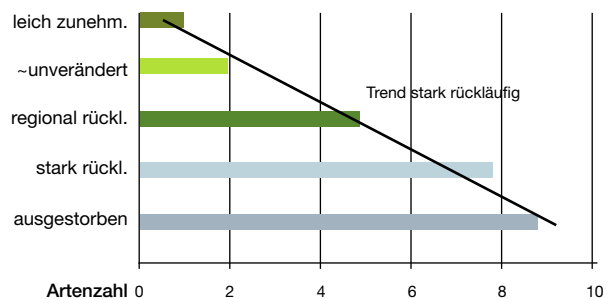


Abbildung 18 | Wärme liebende Brutvogelarten in Bayern: Bestandstendenzen von 25 Wärme liebenden Brutvogelarten Bayerns von 1960 bis 2005. Der Gesamttrend ist ganz klar rückläufig und nicht zunehmend.

Literatur

Die Ausführungen beruhen im Wesentlichen auf den beiden Büchern des Verfassers »Stadtnatur« und »Die Zukunft der Arten«. Sie enthalten die relevanten Quellenangaben. Hier werden nur die im Text genannten Werke nachfolgend zitiert.

Häckel, H. | 1985: *Meteorologie*. – UTB Ulmer, Stuttgart.

Klausnitzer, B. | 1987: *Ökologie der Großstadtf fauna*. – G. Fischer, Stuttgart, New York.

LfU | 2003: *Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns. & Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns*. – Landesamt für Umweltschutz, Augsburg.

MacArthur, R. H. | 1972: *Geographical Ecology*. – Harper & Row, San Francisco.

MacArthur, R. H. & Wilson, E. O. | 1967: *The Theory of Island Biogeography*. – Princeton University Press, Princeton, N. J.

Reichholf, J. H. | 1989: *Siedlungsraum*. – Mosaik, München.

Reichholf, J. H. | 2005: *Die Zukunft der Arten*. – C. H. Beck, München.

Reichholf, J. H. | 2004: *Der Tanz um das goldene Kalb. – Der Ökoko-*
lialismus Europas. – Wagenbach, Berlin.

Reichholf, J. H. | 2007: *Stadtnatur*. – Oekom, München.

Reichholf, J. H. | 2008: *Ende der Artenvielfalt?* – S. Fischer, Frankfurt.

Sukopp, H. Hrsg. | 1990: *Stadtökologie*. – D. Reimer, Berlin.

Wittig, R. | 1991: *Ökologie der Großstadtf lora*. – UTB G. Fischer, Stuttgart.



Referentinnen und Referenten:

Prof. em. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Haber | Prof. Haber hat die wissenschaftliche und umweltpolitische Entwicklung des Naturschutzes in Deutschland wie im internationalen Bereich entscheidend geprägt. // Studium der Botanik, Zoologie, Chemie, und Geographie in Münster, München, Basel, Stuttgart und Hohenheim. / 1966 bis 1993: Universitäts-Professor und Lehrstuhlinhaber für Landschaftsökologie an der TU München in Freising-Weihenstephan. / 1979 bis 1990: Präsident der Gesellschaft für Ökologie. / 1981 bis 1990: Mitglied, ab 1985 Vorsitzender des Rates der Sachverständigen für Umweltfragen der Bundesregierung. / 1990 bis 1996: Präsident der International Association of Ecology (INTECOL). / 1991 bis 2003: Sprecher des Deutschen Rates für Landschaftspflege; seither Ehrenmitglied. / Mitglied im Beirat für Naturschutz der Bundesregierung und der Bayerischen Staatsregierung. Mitarbeit am Aufbau des Umweltforschungszentrums Halle/Leipzig als Vorsitzender des Gründungskomitees. / Auszeichnung u.a. mit dem Bayerischen Maximiliansorden für Wissenschaft und Kunst; erster Preisträger des Deutschen Umweltpreises der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. // Forschungsschwerpunkte: u.a. Anwendung der Ökologie in der Landnutzung und Landschaftsentwicklung; Analyse und Modellierung von Ökosystemen; Grundlagen der Landschaftsplanung und der ökologisch orientierten Landnutzungsplanung.

Dr. Uta Eser | Studium der Biologie an der Universität Tübingen. // Zusatzqualifikation in Wissenschafts- und Umweltethik am Interfakultären Zentrum für Ethik in der Wissenschaft (IZEW). / Dissertation über die Grundlagen der Bewertung von Neophyten. / Forschungsaufenthalte am Institut für Wissenschafts- und Technikforschung (IWT) der Universität Bielefeld. / Forschungsaufenthalt an der University of California, Davis, USA, im Rahmen des History and Philosophy of Sciences Program (HPS). / Seit 2001: wissenschaftliche Mitarbeiterin der Koordinationsstelle Umwelt an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU) Nürtingen-Geislingen. / Assoziiertes Mitglied des IZEW Tübingen. // Forschungsschwerpunkte: u.a. Ethik und Theorie der Ökologie, Biodiversität, Bildung für nachhaltige Entwicklung.

PD Dr. sc. nat. Matthias Bürgi | Studium des Bauingenieurwesens und der Umweltwissenschaften an der ETH Zürich. / 2006: Habilitation zu »Kulturlandschaft und anthropogene Ökosysteme – Geschichte und Ökologie miteinander verbinden« am Institut für Historische Ökologie der ETH Zürich. / 1998 bis 1999: Postdoctoral Fellow an der Harvard University, Petersham MA, USA. / 1999: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf. / 2000 bis 2001: Postdoctoral Fellow, University of Wisconsin, Madison WI, USA. / 2001 bis 2003: Leitung der Sektion »Naturschutz« am WSL, Birmensdorf. / 2004 bis 2006: Leitung der Sektion »Naturschutz und historische Ökologie« am WSL, Birmensdorf. / Seit 2006: Leitung der Arbeitsgruppe »Landschaftsgeschichte« am WSL, Birmensdorf. // Forschungsschwerpunkte: u.a. Landschaftsgeschichte, historische Ökologie, Forstgeschichte, Landschaftsveränderungen.

Ph. D. Prof. Timo Goeschl | Studium der Volkswirtschaftslehre an den Universitäten Notre Dame, Indiana, USA, Cambridge, UK, und der Politischen Ökonomie an der Universität Innsbruck, Österreich. / 1997 bis 1999: Forschungsaufenthalte an der University of Cambridge, UK, und dem Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE), University College, London, UK. / 2001 bis 2003: Direktor des Cambridge Research for the Environment, University of Cambridge, UK. / 2000 bis 2003: University Lecturer am Department of Land Economy, University of Cambridge, UK. / 2003 bis 2005: Assistant Professor am Department of Applied and Agricultural Economics an INSITE, UW Business School, University of Wisconsin, Madison WI, USA. / International Affiliate an der University of Wisconsin, Madison WI, USA. / Seit 2005: Marsilius-Fellow an der Universität Heidelberg, Direktor des Alfred-Weber-Instituts der Universität Heidelberg, Leiter des Zentrums für Umweltökonomie der Universität Heidelberg / Lehrstuhlinhaber für Umweltökonomie am Alfred Weber-Institut der Universität Heidelberg // Forschungsschwerpunkte: u.a. Biodiversität und Eigentumsrechte, Entwicklungs- und Umweltökonomik.

Honorar-Prof. Dr. phil Dieter Rink | Studium der Kulturwissenschaften und der Philosophie an der Karl-Marx-Universität Leipzig // 1989 bis 1991: Wissenschaftlicher Assistent an der Sektion Kultur- und Kunstwissenschaften bzw. am Institut für Kulturwissenschaften (in Gründung) der Karl-Marx-Universität Leipzig. / 1991 bis 1994: Stipendiat der Fritz-Thyssen-Stiftung; Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Wissenschaftszentrum Berlin. / Seit 1994: Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ. / Mitglied der Sektion Soziale Ungleichheit/Sozialstrukturanalyse sowie Stadt- und Regionalsoziologie der Deutschen Gesellschaft für Soziologie. / Mitglied des Arbeitskreises »Neue Soziale Bewegungen der Deutschen Gesellschaft für Politische Wissenschaften«. / Beirat Sozialberichterstattung und soziale Stadtentwicklung der Stadt Leipzig. / Seit 2001: Honorarprofessor an der FH Mittweida. / Seit 2004: Stellvertretender Leiter des Departments Stadt- und Umweltsoziologie am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ. // Forschungsschwerpunkte: u.a. Stadt- und Umweltsoziologie, Soziale Bewegungen, Jugendkulturen, Milieuforschung.

PD Dr. Christina aus der Au | Studium der Philosophie und Rhetorik an der Universität Tübingen, Studium der Theologie an der Universität Zürich. // Assistenz am Institut für Umweltwissenschaften und am Institut für Sozialethik der Universität Zürich. / 2002: Promotion über Umweltethik. / Seit 2002: Assistenz für Systematische Theologie an der Universität Basel. / 2006 bis 2007: Förderstipendiatin der Universität Basel. / 2006: Visiting Research Associate am Ian Ramsey Centre, Oxford, UK. / 2007: Einreichung der Habilitation. // Forschungsschwerpunkte: u.a. Umweltethik, Theologie und Naturwissenschaften, Wissenschaftstheorie.

PD Dr. Klaus Henle | Studium der Biologie an der Universität Stuttgart-Hohenheim. // 1998: Habilitation an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz zum Thema »Tierökologische Grundlagen zur methodischen, konzeptionellen und theoretischen Weiterentwicklung der Naturschutzforschung«. / Seit 1992: Leiter des Departments Naturschutzforschung am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ. / Koordination des Forschungsprojektes »EU-wide monitoring methods and systems of surveillance for species and habitats of Community interest« zur Effizienz des Natura 2000-Systems. / Forschungsschwerpunkte: u.a. Artmonitoring, populationsbiologische Grundlagen des Biodiversitätsschutzes, nationale Verantwortlichkeit für den Schutz von Arten; Vernetzung von Naturschutzgebieten.

Prof. Dr. Josef H. Reichholf | Studium der Biologie, Chemie, Geographie und Tropenmedizin an der Universität München. // 1970 bis 1971: Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes in Brasilien. / Seit 1974: Zoologische Staatssammlung München. Sektionsleiter Ornithologie / 1985 bis 1995: Leitung der Abteilung Faunistik und Ökologie der Zoologischen Staatssammlung München. / 1985: Ernennung zum Professor. / Lehrtätigkeit an beiden Münchener Universitäten in Evolutionsbiologie und Tiergeographie, Ökologie und Naturschutz. / Mitglied der Kommission für Ökologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. / Forschungsreisen nach Südamerika, Afrika, Südasien und Australien, den Inseln im Indischen und Pazifischen Ozean. / Mehr als 700 Publikationen; Mitherausgeber der »Großen Naturenzyklopädie Europas und der Welt« der Bertelsmann Lexikothek. / 2005: Verleihung der Treviranus-Medaille. / 2006: Grüter-Preis für Wissensvermittlung. / 2007: Sigmund-Freud-Preis für wissenschaftliche Prosa der Deutschen Akademie für Sprache und Dichtung. // Forschungsschwerpunkte: u.a. Geschichte und Klima, Evolution des Menschen und Entstehung von Kultur, Stadtökologie, Biodiversität, invasive Arten, geistesgeschichtliche Grundlagen der Naturwissenschaft.

Die Stiftung Natur und Umwelt
dankt für die freundliche Unterstützung
durch die



GlücksSpirale