

# APuZ

Aus Politik und Zeitgeschichte

3/2008 · 14. Januar 2008



## Biodiversität

*Klaus Dierßen · Aiko Huckauf*

Biodiversität – Karriere eines Begriffes

*Detlef Virchow*

Die Erhaltung der Agrobiodiversität

*Tobias Plieninger · Oliver Bens*

Biologische Vielfalt und globale Schutzgebietsnetze

*Karin Holm-Müller · Sabine Täuber*

Zugang und Vorteilsausgleich in der CBD

*Katrin Vohland · Ulrike Doyle · Wolfgang Cramer*

Der Einfluss von Klimaveränderungen auf die Biodiversität

## Editorial

Der Fortschritt ist eine Schnecke – dieses Wort des Literaturnobelpreisträgers Günter Grass ließe sich auch auf die Klimakonferenzen der Vereinten Nationen anwenden. Tausende Delegierte aus 192 Staaten haben sich darauf verständigt, in Verhandlungen über den Klimaschutz einzutreten. Ob die „Bali-Roadmap“ als „Riesenschritt“ oder „großer Erfolg“ bezeichnet werden kann, wie die Politik meint, oder eher einem „Trauerspiel“ gleicht, wird die Zukunft zeigen. Notwendig wäre gewesen, sich auf eine Erderwärmung von maximal zwei Grad und einen verbindlichen Fahrplan zu einigen.

Geringere mediale Aufmerksamkeit als dem Klimaschutz kommt dem Schutz der Biodiversität zu. Die „Convention on Biological Diversity“ (CBD), auch Biodiversitäts-Konvention genannt, die 1992 auf der Konferenz der Vereinten Nationen zu Umwelt und Entwicklung ausgehandelt worden ist, stellt den zentralen völkerrechtlichen Pakt zur Erhaltung der weltweiten Biodiversität dar. Das Aufhalten des fortschreitenden Verlustes der Artenvielfalt gehört zu den großen Herausforderungen einer globalen Umweltpolitik im 21. Jahrhundert.

Vom 19. bis 30. Mai 2008 findet in Bonn die 9. Vertragsstaatenkonferenz zur UN-Konvention über die biologische Vielfalt statt. Die Weltgemeinschaft wird unter deutschem Vorsitz über Maßnahmen gegen die anhaltende Naturzerstörung beraten. Der rapide Verlust an biologischer Vielfalt soll bis zum Jahr 2010 wenigstens gebremst werden. Dieses Ziel wurde von den Staats- und Regierungschefs beim Weltgipfel für Nachhaltige Entwicklung 2002 in Johannesburg beschlossen. Am 7. November 2007 hat die Bundesregierung die nationale Strategie zur biologischen Vielfalt beschlossen. Damit will Deutschland die Biodiversitäts-Konvention auf nationaler Ebene umsetzen.

*Ludwig Watzal*

Klaus Dierßen · Aiko Huckauf

# Biodiversität - Karriere eines Begriffes

Biologische Vielfalt fasziniert Naturwissenschaftler nicht erst, seitdem sie gefährdet scheint. Carl von Linné, Charles Darwin oder Ernst Haeckel waren namhafte Wegbereiter der Erforschung globaler Artenfülle und der dieser zugrunde liegenden evolutionen Prozesse, lange bevor Natur- und Umweltschützer sich des Themas ihrer Beeinträchtigung und Bedrohung angenommen haben.

## Klaus Dierßen

Dr. rer. nat., geb. 1948; Professor an der Universität Kiel, Ökologiezentrum, Olshausenstr. 40, D-24098 Kiel.  
kdierssen@ecology.uni-kiel.de

## Aiko Huckauf

Dr. rer. nat., geb. 1970; Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Kiel, Ökologiezentrum.  
ahuckauf@ecology.uni-kiel.de

Mitunter bedarf es der Entwicklung eines neuen, vielfach zunächst unscharfen, metaphorischen Begriffes, um Paradigmenwechsel in Forschung, Gesellschaft und Entwicklung einzuleiten oder um bereits geläufige Einzelphänomene in neuem Fokus zu bündeln. Seit geraumer Zeit bemühen sich Evolutionsbiologen, Systematiker, Ökologen und Naturschützer darum, die Fülle biologischer und standörtlicher Strukturen und Phänomene zu strukturieren, um die Ursachen für eintretende Veränderungen zu analysieren und verstehen zu lernen.

Organismische Vielfalt in weit gefasstem Sinne und ihre regionale wie weltweite, teilweise drastische Veränderung waren auch der Gegenstand eines Diskussionskreises um E. O. Wilson, dessen Ergebnisse unter dem Titel „BioDiversity“ als Buch veröffentlicht wurden.<sup>1</sup> Zunächst allein auf Vielfalt von Organismen bezogen, wurde die Bedeutung dieser neuen Wortschöpfung mittlerweile deutlich erweitert und unterschiedlich ausgedeutet. Zügig fand sie Eingang in natur- und umweltschutzpolitische Foren. Spätestens seit dem ‚Umweltgipfel‘ von Rio de Janeiro im Jahre

1992 hat die Einschätzung einer wachsenden Beeinträchtigung der Biodiversität in nahezu allen Lebensräumen der Erde die Abfassung vielfältiger umweltpolitischer Absichtserklärungen und verbindlicher Vereinbarungen ausgelöst, die es nunmehr in praktisches Handeln umzusetzen gilt.

## Die beschwerliche Analyse

Eine Inventarisierung von „Biologischer Vielfalt“ ist bislang allenfalls rudimentär gelungen. Nicht einmal ihre Größenordnung lässt sich derzeit verlässlich ermitteln. Eine umfassende globale Datenbank fehlt, und Fachleute nehmen an, dass es bei einer jährlichen Neubeschreibung von weltweit über 10 000 Arten, Mikroorganismen dabei nicht einmal einbezogen, wohl noch annähernd 500 Jahre dauern mag, ehe eine globale Inventur – vorübergehend – abgeschlossen ist. Ohnehin ist die Evolution und damit eine genetische Weiterentwicklung von Organismen ja niemals ein abgeschlossener Prozess.<sup>2</sup> Gleichzeitig verändern lokal bis weltweit die Populationen von Arten ihr Verbreitungsgebiet. Selbst die Listen der IUCN<sup>3</sup> mit derzeit etwa 1,6 Millionen erfassten Arten sind letztlich eine unzulängliche Datenbasis für die Ermittlung der Dynamik und Gefährdung von Populationen bedrohter Arten. Die in Printmedien, politischen Zirkeln und von Naturschutzverbänden gehandelten Prozentangaben für das ‚Artensterben‘ in der Absicht, Warnungen, Botschaften und Ziele eindrücklich zu transportieren, fallen vor diesem Hintergrund vielfach in die Kategorie ‚Science Fiction‘.

‚Rote Listen‘ gefährdeter Arten, Lebensgemeinschaften und Lebensräume als Instrumente der Naturschutzplanung sind Legion. Dennoch hat eine gewachsene Aufmerksamkeit in Öffentlichkeit und Politik hinsichtlich der potenziellen Risiken einer regionalen bis weltweiten Reduktion der Organismenvielfalt in Ökosystemen zumindest eine positive Reaktion ausgelöst: Die Frage nach den wesentlichen Ursachen, den möglichen Risiken und Folgen sowie den Möglichkeiten einer

<sup>1</sup> Vgl. E. O. Wilson (ed.), BioDiversity, Washington, D. C. 1988.

<sup>2</sup> Vgl. R. M. May, The dimensions of life on earth, in: Nature and Human Society, (1999), S. 30–45,

<sup>3</sup> Vgl. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, <http://www.redlist.org>.

Schadensbegrenzung. Unter Wissenschaftlern besteht die einhellige Auffassung, dass unsere Kenntnisse über die Verbreitung und Gefährdung zahlreicher Organismengruppen äußerst lückenhaft sind – vor allem in abgelegenen und zugleich artenreichen Gebieten. Dennoch wäre eine fortschreitende fahrlässige Vernichtung von Lebensräumen und Organismen weder ethisch verantwortlich noch ökonomisch sinnvoll, zumal wir den zukünftigen Wert der betroffenen Organismen nicht exakt einschätzen können.

Kritisch ist in diesem Zusammenhang der akute Mangel an geschulten Experten. Daraus erwächst die berechtigte Befürchtung, ganze Organismengruppen könnten bereits ausgestorben sein, bevor sie entdeckt und in ihrem potenziellen Wert erkannt worden wären. Ist dies nur ein Problem der Wissenschaftler? Die Taxonomie-Initiative<sup>4</sup> gelangt jedenfalls zu der Einsicht, dass nicht nur in Deutschland solche Forscher derzeit Mangelware sind, die geeignete Organismengruppen als Indikatoren für Diversitätsverluste und dadurch ausgelöste Umweltveränderungen sicher ansprechen können, um dieses Wissen zugleich weiterzugeben. Nur nehmen Stiftungsprofessuren für die nationale und internationale Aufgabe der ‚klassischen und modernen Taxonomie‘ auf den ‚Roten Listen‘ gefährdeter Spezies selbst einen Spitzenplatz ein. Überdies: Ein angewachsenes Wissen um die Fülle von Vielfalt und Gefährdung von Arten allein ohne verlässliche Strategien für geeignete Schutzmöglichkeiten wird noch keine Population retten.

## Ursachen des Artenrückgangs

Die diskutierten auslösenden Faktoren für den lokalen bis weltweiten Rückgang der Artenvielfalt sind Legion, und sie unterscheiden sich je nach Eingriff, Region und Zeitpunkt. Sie sind keineswegs auf die letzten Jahrzehnte beschränkt, wie historische Analysen von Veränderung der Großwildfauna seit der Nacheiszeit lehren oder die Vernichtung großer Vogelarten wie des Dodo in historischer Zeit auf abgelegenen Inselformen belegen. Insgesamt steigt offenkundig das Ausmaß des regionalen und weltweiten Artenrückgangs an. Knapp formuliert lassen sie sich den einander überlappenden Kategorien Übernut-

zung natürlicher Ressourcen, steigender Energiebedarf sowie wachsende Intensität der Flächennutzung als Folgen einer rasch anwachsenden menschlichen Bevölkerung zuordnen. Nichts ist harmlos, was Menschen  $10^9$ - bis  $10^{10}$ -fach auf diesem Planeten anstellen: mit einer um ein Hundertfaches höheren Biomasse als jede andere große Landtierart seit Bestehen der Erde.<sup>5</sup>

Das wohl differenzierteste Wissen über Veränderungen der biologischen und ökologischen Vielfalt liegt vor über Regionen wie Mitteleuropa oder Nordamerika, Gebiete mit einer langen Besiedlungs- und Nutzungsgeschichte, einer hoch entwickelten Forschungstradition und vielfach auch einer gleichsweise hohen Bevölkerungsdichte. Allerdings decken genau diese Gebiete sich eher selten mit den angenommenen Zentren der weltweit höchsten Artenvielfalt. Letztere bleiben vielmehr ganz überwiegend auf subtropisch-tropische Regionen mit deutlichem Höhenstufengefälle und geringen Bevölkerungsdichten konzentriert.<sup>6</sup> Aus der Analyse historischer Daten lässt sich ableiten, dass sich teilweise über Jahrhunderte hinweg als Folge einer keineswegs immer moderaten Landnutzung aus einer ursprünglich ziemlich gleichförmigen Waldlandschaft eine deutlich struktur- und artenreichere Kulturlandschaft entwickeln konnte. Deren Artendichte dürfte bis zum Beginn des vergangenen Jahrhunderts zumindest in Europa in vielen Regionen merklich angestiegen sein. Einige Pflanzengruppenarten wie Brombeeren, Rosen und Habichtskräuter haben sich erst in Kulturlandschaften entwickelt oder doch verstärkt ausgebreitet. Sämtliche Kultursorten bei Getreide, Obst, Gemüse und Haustieren verdanken ihre strukturelle Vielgestaltigkeit dem direkten, teilweise Jahrhunderte währenden menschlichen Einfluss. Sie sind daher zugleich Ausdruck seines regional spezifischen, kulturellen Wirkens. Aktuell sind diese Kultursorten und Züchtungen inzwischen entweder potenzielle oder bereits reale Opfer des weltweiten Schwundes von Kulturgütern

<sup>5</sup> Vgl. H. Markl, Kultur der Nachhaltigkeit, in: Verband deutscher Biologen und biowissenschaftlicher Fachgesellschaften (vdbiol), 1(2007), S. 2–11.

<sup>6</sup> Vgl. H. Bartlott/W. Küper, Biodiversität – eine Herausforderung für Wissenschaft und Politik, in: R. Dolzer et al. (Hrsg.), Biowissenschaften und ihre völkerrechtlichen Herausforderungen., Freiburg 2007, S. 37–68.

<sup>4</sup> Vgl. [www.taxonomie-initiative.de](http://www.taxonomie-initiative.de).

(„McDonaldisierung“). Bei Wildpflanzen und -tieren haben mittlerweile eine wachsende Urbanisierung und die fortschreitende Intensivierung der Landnutzung zum Teil erhebliche Veränderungen der Artenzusammensetzung und den Rückgang empfindlicher Artengruppen zur Folge.<sup>17</sup> Dieser betrifft in Europa überwiegend überregional weit verbreitete Arten, ist aber dennoch Ausdruck einer deutlich abfallenden, lokalen und regionalen Artenvielfalt. Weit seltener sind davon die regional endemischen und weltweit nur an wenigen Fundstellen vorkommenden Tiere und Pflanzen betroffen.

Ganz anders ist die Entwicklung auf isolierten Inselsystemen verlaufen. Diese haben sich, räumlich isoliert von den Kontinenten, über lange Zeiträume hinweg zu Refugien mit eigenem Artenbestand entwickeln können. Anwachsende Handelsbeziehungen einer zunehmenden Globalisierung haben diese isolierten Räume mit spezialisiertem, aber oft konkurrenzschwachem Artenbestand in kurzen Zeitspannen für konkurrenzkräftige Generalisten erschlossen – wahre Katastrophen für die bodenständigen, autochthonen Arten, die dadurch häufig in sehr kurzen Zeitspannen verdrängt und vernichtet worden sind.

Die Intensität der Landnutzung hat sich im Verlauf der Menschheitsgeschichte verstärkt und beschleunigt, vor allem als Folge gewachsener handwerklicher Fertigkeiten und technischer Möglichkeiten, wie sich dies etwa am Beispiel der Waldnutzung belegen lässt. Obgleich die ausgedehntesten Waldrodungen in Europa bereits im frühen Mittelalter erfolgt sind, blieb die jährliche Entwaldungsrate über einen Zeitraum von nahezu 1 500 Jahren hinweg auf 0,1 bis 0,3 Prozent beschränkt. Dabei sollten die Schäden in den erhalten gebliebenen Wäldern beispielsweise infolge Waldweide und Streunutzung nicht unterschätzt werden. Zwischen 1750 und 1900 fiel der Laubwald der gemäßigten Klimazone Nordamerikas bis auf wenige Reste der Ausdehnung agrarischer Nutzflächen zum Opfer. Die tropischen Regenwälder schließlich schrumpften innerhalb von nur mehr 50 Jahren, von der Mitte des 20. Jahrhunderts bis zur Jahrtausendwende, von zwölf Millionen Quadratkilometern auf etwa

die Hälfte.<sup>18</sup> Zweifellos dürften zahlreiche dieser einstigen Primärwälder im weltweiten Vergleich weit stärker artenreiche bis extrem artenreiche Rückzugsgebiete eher kleinräumig verbreiteter und stark spezialisierter, konkurrenzschwacher Organismen gewesen sein als die Wälder der gemäßigten und nördlichen Taiga mit großräumig ähnlichem Artenbestand. Der Verlust der Artenfülle dieser über Jahrtausende hinweg kaum beeinträchtigten Tropenwälder ist somit irreversibel.

Die Erfolgsgeschichte moderner agrarischer Landnutzung in den hoch entwickelten Regionen wie Mitteleuropa ist mit einer enormen Ertragssteigerung insbesondere in den vergangenen 25 Jahren verknüpft. Im Ackerbau ist diese Entwicklung verbunden mit Meliorationen (Bodenverbesserungen), einer effektiveren Nutzung leistungsfähigerer Landmaschinen, der Vergrößerung der bewirtschafteten Schläge, einer Erhöhung der Düngergaben und verstärkter mechanischer wie chemischer Bekämpfung der konkurrierenden Unkräuter, schädigenden Pilze und Insekten mit Bioziden. In der Tierhaltung wurde die Fleisch- und Milchproduktion insbesondere durch die Verwendung eiweißreicher Nahrung beträchtlich gesteigert. Hierbei hängt der Einsatz von Dünge- und Futtermitteln in erheblichem Maße von Importen ab. So führt Deutschland unter anderem jährlich etwa sieben Millionen Tonnen Sojaschrot ein, überwiegend aus Südamerika. Nur ein geringer Anteil davon dürfte zu Tofu für Vegetarier verarbeitet werden, das meiste zu Schweinefutter.<sup>19</sup> Allein für die 3,1 Millionen Tonnen Sojaschrot, die jährlich aus Brasilien nach Deutschland exportiert wurden, sind im Erzeugerland mehr als 1,2 Millionen Hektar Anbaufläche erforderlich.

Solche Entwicklungen haben ihren Preis. Während ein mit intensiver Handarbeit verknüpfter Ackerbau und eine regional stark differenzierte Grünlandnutzung in vielen Regionen Europas bis zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts zu einer deutlichen Steigerung der Artendichte in vielgestaltigen und für die verschiedenen Naturräume authentischen Kulturlebensräumen geführt hat, ist diese Entwicklung derzeit eindeutig gegenläufig: Flurbereinigungen, Melioration durch

<sup>17</sup> Vgl. J. H. Reichholf, Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends, Frankfurt/M. 2007.

<sup>18</sup> Vgl. ebd.

<sup>19</sup> Vgl. Forum AG biodiv vom 14. 2. 2007.

Drainagen und Grabenentwässerungen, Wind- und Wassererosion, Düngereinsatz und Stallhaltung wirken durchweg nivellierend und beeinträchtigen die strukturelle Vielfalt der Landschaften ebenso wie die Artenvielfalt zahlreicher Lebensräume. Auch eine Biologische Landwirtschaft trägt aufgrund ihres im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft größeren Flächenbedarfs zu einer Reduktion unbewirtschafteter oder der „Naturschutznutzung“ vorbehaltenen Flächen bei, ohne bei insgesamt ebenfalls angestiegener Bewirtschaftungsintensität nennenswert zur Erhaltung und Entwicklung der Artenvielfalt in der Fläche beizutragen.

Vollkommen andersartig verläuft demgegenüber die Entwicklung in den ariden (trockenen) und semiariden Regionen der Erde oder in Monsungebieten. Die weltweiten, wesentlich mit vom Menschen ausgelösten klimatischen Veränderungen verursachen beträchtliche Schäden, vor allem infolge von Dürren, Unwetterschäden und erosionsbedingten Einbußen der Produktivität an Ackerstandorten, und die damit verknüpften Umweltbeeinträchtigungen werden weltweit mit etwa 400 Milliarden US-Dollar beziffert.<sup>I<sup>10</sup></sup>

## Die Konvention zur Biologischen Vielfalt

„Nachhaltige“ Lösungen für derartige weltweite Probleme lassen sich nur in internationaler Zusammenarbeit finden. Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) wurde am 5. Juni 1992 bei der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro zur Signatur ausgelegt und trat 90 Tage später in Kraft. Neben der Europäischen Kommission haben auch alle EU-Mitgliedsstaaten die Konvention rechtlich umgesetzt. Sie ist das erste völkerrechtlich verbindliche internationale Abkommen, das den Schutz der Biodiversität global umfassend behandelt, und sie zielt auf die Erhaltung der biologischen Vielfalt gleichermaßen von Ökosystemen, deren Arten beziehungsweise auf die ihren Populationen eigene genetische Variabilität. Gleichrangig soll die Konvention eine nachhaltige Nutzung von Teilen der biologi-

<sup>I<sup>10</sup></sup> Vgl. A. J. Jones/ R. Lal/D. R. Huggins, Soil erosion and productivity research: A regional approach, in: American Journal of Alternative Agriculture, (1997) 12, S. 185–192.

schen Vielfalt sowie eine ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung genetischer Ressourcen ergebenden Vorteile sichern.

Diese Biodiversitätskonvention ist in einen breiteren Kontext eingebettet: Dieser umfasst die Dynamik der weltweiten menschlichen Bevölkerungsentwicklung und, unmittelbar damit zusammenhängend, die künftige Energieversorgung, den Ressourcenverbrauch sowie die Flächennutzung. Ohne eine nachhaltige Bevölkerungspolitik lassen sich die übrigen Probleme der Menschheit nicht lösen.<sup>I<sup>11</sup></sup>

Ein entscheidender Schritt für die praktische Umsetzung der Konvention ist der sogenannte „Ökosystemare Ansatz“ (Ecosystem Approach (ESA)). Er wurde im Mai 2000 auf der 5. Vertragskonferenz in Nairobi verabschiedet. Als Handlungsanweisung umfasst er zwölf Prinzipien und fünf operationale Leitlinien, die von einer Arbeitsgruppe in Malawi präzisiert wurden. Dieses Konzept löst sich von einem lupenreinen Biodiversitätsschutz und fokussiert auf zusammenhängende Ökosysteme sowie deren ‚Nachhaltige Nutzung‘ und Entwicklung, unter anderem auch großer, zusammenhängender Schutzgebiete.

Das Programm ist gleichermaßen anspruchsvoll wie aufgrund seiner notwendigerweise allgemein gefassten Aussagen interpretationsbedürftig. Wesentliche Elemente sind:

- Die Entwicklung konsensfähiger, gesellschaftlich getragener Entscheidungen über das Management der unbelebten Ressourcen sowie der Organismen in den betroffenen Gebieten sollen gefördert werden.
- Die Wahrung der strukturellen und funktionalen Authentizität der betroffenen Räume und der ihnen eigenen zeitlichen und räumlichen Wechselbeziehungen und Zusammenhänge sollen gewährleistet werden.
- Ein funktional nachhaltiges, angepasstes Management der Ökosysteme unter Berücksichtigung der Entwicklung vorwiegend geschützter zu vorrangig genutzten angrenzenden

<sup>I<sup>11</sup></sup> Vgl. H. Markl (Anm. 5).

den Gebieten sowie zeitliche und räumliche Skalen sollen in ihrer Dynamik erkannt, verstanden und ihre inhärente Dynamik und die daraus folgenden Veränderungen akzeptiert werden.

- Bewahrender Schutz und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt sollen ausgewogen behandelt werden.
- Eine umsichtige Integration ökonomischer Zusammenhänge ist zu gewährleisten.
- Ein integratives Monitoring soll ökosystemare Prozesse und Veränderungen verfolgen.
- Die transdisziplinäre Forschung soll mit breiter Perspektive sowie in enger Zusammenarbeit mit der ortsansässigen Bevölkerung und Entscheidungsträgern möglich sein.
- Außerdem wird eine kooperative, möglichst dezentrale Entscheidungsfindung unter Einbeziehung von Wissenschaftlern, Planern, Entscheidungsträgern und Betroffenen angestrebt.
- Wichtige Informationen, lokales Wissen und bodenständige Arbeitsweisen der ortsansässigen Bevölkerung sollen angemessen berücksichtigt werden.

Die operationalen Leitlinien betreffen die praktischen Umsetzungsschritte bei der Ausweisung von Schutzflächen und den notwendigen Absprachen mit wesentlich betroffenen Landeigentümern, eine Beschreibung der Struktur und Funktion der betroffenen Gebiete, die Identifikation der wichtigsten ökonomischen Randbedingungen, externer Störgrößen sowie das Definieren langfristiger Ziele und Maßnahmen zu deren flexibler Umsetzung.

Keineswegs alle Kernbotschaften der CBD sind in der Öffentlichkeit unmittelbar verständlich.<sup>12</sup> Dies mag zum einen daran liegen, dass die wenigen Wissenden bislang vorwiegend dem (eigenen) Chor gepredigt haben – und damit die Unbekehrten kaum erreichen

<sup>12</sup> Vgl. A. Huckauf, *Biodiversity Conservation and the Extinction of Experience*. Term Paper Master's Programme Environmental Management. 10 Seiten, Ökologiezentrum (ÖZK), Kiel 2006.

konnten.<sup>13</sup> So intensiv das vielschichtige Problem des Biodiversitätsverlustes bereits seit langem im wissenschaftlichen Diskurs behandelt und unter Naturschützern diskutiert wird, so gering ist bislang das Bemühen, die Botschaft einer breiteren Öffentlichkeit nahe zu bringen. Einen Hinweis darauf, welche geringe Rolle die CBD im öffentlichen Bewusstsein spielt, liefert das Ergebnis einer telefonischen Umfrage, die 2002 (und damit immerhin zehn Jahre nach Inkrafttreten des Übereinkommens) unter 1 500 US-Amerikanern durchgeführt wurde:<sup>14</sup> Mehr als zwei Drittel aller Befragten gaben an, niemals etwas von dem Verlust an Biodiversität – oder von Biodiversität als solcher – gehört zu haben, und nur ein Drittel assoziierte Artenrückgang mit diesem Begriff. Nun bedeutet das Unvermögen, eine Vokabel zu definieren, nicht notwendigerweise einen Mangel an Interesse an dem (oder die Sorge um das), wofür sie steht; gleichwohl scheint die Befürchtung berechtigt, dass kollektive Unwissenheit letztlich kollektive Gleichgültigkeit zur Folge haben wird.<sup>15</sup> Mit anderen Worten: Um die Wertschätzung der biologischen Vielfalt als notwendige Voraussetzung für eine breite öffentliche Unterstützung der CBD zu stärken, gilt es zunächst, ihre Bedeutung und ihre Wichtigkeit angemessen zu vermitteln. Von jemandem, der nicht weiß, was Biodiversität bedeutet, kann kaum erwartet werden, dass er sich für ihre Erhaltung einsetzen wird.

Ein zweiter Faktor, dem in diesem Zusammenhang eine nicht unwesentliche Bedeutung zukommt, ist die zunehmende, vor allem in den industrialisierten Ländern und urbanen Regionen zu beobachtende Entfremdung des Menschen von der Natur. Die meisten US-Bürger können Hunderte von Firmenlogos identifizieren – aber weniger als zehn einheimische Pflanzenarten.<sup>16</sup> Vor allem bei Kin-

<sup>13</sup> Vgl. J. R. Miller, *Biodiversity conservation and the extinction of experience*, in: *Trends in Ecology & Evolution*, 20 (2005) 8, S. 430–434.

<sup>14</sup> Vgl. Belden Russonello & Stewart, *Americans and biodiversity: New Perspectives in 2002*: <http://www.biodiverse.org/02toplines.PDF> (28. 11. 2007).

<sup>15</sup> Vgl. R. M. Pyle, *Eden in a vacant lot: special places, species, and kids in the neighbourhood of life*, in: *Children and Nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations*, P. H. Kahn/S. R. Kellert (eds.), Cambridge, Mass. 2002, S. 305–327.

<sup>16</sup> Vgl. P. Hawken, *The Ecology of Commerce: A Declaration of Sustainability*, New York, NY 1993.

dern und Jugendlichen nehmen die Folgen einer schwindenden Naturerfahrung bisweilen bizarre Formen an. Das Fehlen selbst einfachster Konnekte wie zwischen Kuh und Milch oder Kleidung und Baumwollpflanzen – signalisiert ein wachsendes Unverständnis über den Bedeutungshintergrund des Begriffes ‚Biodiversität‘. Die hierin zum Ausdruck kommende Abnahme des Natur-Bezuges verstärkt sich sprunghaft mit jeder neuen Generation, eine Entwicklung, die Biologen und Psychologen gleichermaßen beobachtet und als Generationsamnesie (*[environmental] generational amnesia*),<sup>17</sup> Grundlinienverschiebung (*shifting baseline syndrom*)<sup>18</sup> oder einfach als das Aussterben der Erfahrung (*extinct of experience*)<sup>19</sup> beschrieben haben. Diese unterschiedlichen Begriffe meinen im Kern dasselbe: In jeder Generation bildet die als Kind erfahrene Umwelt den Maßstab, an Hand dessen die Veränderungen fortan gemessen werden.

Bei stetiger Abnahme der biologischen Vielfalt wächst jede neue Generation in einer weniger „biodiversen“ Umwelt heran, deren vergleichsweise „armen“ Zustand sie mangels Erfahrung eines „reicheren“ für „normal“ hält – die „Basislinie“ hat sich verschoben. Es liegt auf der Hand, dass dieser Effekt nicht nur den Rückgang der Artenvielfalt betrifft, sondern darüber hinaus auch alle anderen Veränderungen, die mit dem Biodiversitätsverlust verknüpft sind, wie etwa die Abnahme der Zahl von Lebensraumtypen, den zunehmenden Verlust struktureller landschaftlicher Vielfalt oder die Zunahme allgegenwärtiger Umweltverschmutzung.

## Der Ökologische Fußabdruck und Nachhaltige Nutzung

Wie lassen sich die Güter und Dienstleistungen von Ökosystemen, die ‚Biokapazität‘, für künftige Generationen, bewahren beziehungsweise nachhaltig nutzen? Hier sind

<sup>17</sup> P. H. Kahn Jr./B. Friedman, Environmental Views and Values of Children in an Inner-City Black Community, in: Child Development, 66 (1995), S. 1403–1417.

<sup>18</sup> D. Pauly, Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries, in: Trends in Ecology & Evolution, 10 (1995)10, S. 430.

<sup>19</sup> R. M. Pyle, Nature matrix: reconnecting people and nature, in: Oryx, 37 (2003) 2, S. 206–214.

gleichermaßen vor allem landwirtschaftliche, forstliche und fischereiwirtschaftliche Ressourcen in all ihren Facetten angesprochen. Der ‚Ökologische Fußabdruck‘ beschreibt den auf jeden Menschen entfallenden, durchschnittlichen Anteil an fruchtbarem Land und Küstengewässern zur Befriedigung seiner grundlegenden Bedürfnisse wie Nahrung, Wasser, Wohnen, Energie, Handel und Abfallentsorgung. Er beträgt etwa einen Hektar in den Entwicklungsländern und 9,6 Hektar in den Vereinigten Staaten.<sup>20</sup>

Nach aktuellem und sicher unvollständigem Wissensstand wächst derzeit der weltweite Druck sowohl auf nicht erneuerbare als auch auf nachwachsende Ressourcen, vor allem die Nachfrage bei Energie, Nahrungsmitteln, Baumaterial und Trinkwasser. Das Verhältnis zwischen dem Bedarf der Menschen und der Biokapazität der Erde verschiebt sich auf diese Weise dramatisch. Seit 1960 ist die Nettonutzung von etwa der Hälfte der Biokapazität auf aktuell das 1,2-fache angestiegen. Mit anderen Worten: Die weltweite Ressourcennutzung übersteigt die biologisch mögliche Ressourcenerneuerung deutlich und mit wachsender Tendenz. Ein derartiges ‚Überziehen des Ökokontos‘ verringert so das zukünftig verfügbare Potenzial an erneuerbaren Ressourcen. Derzeit erfolgt eine solche globale Übernutzung zu etwa zwei Dritteln in den Vereinigten Staaten, den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sowie in China, Indien und Japan – zu Lasten der übrigen Regionen weltweit.<sup>21</sup> Betroffen sind vor allem die Ärmsten der Welt, deren Versorgung mit Grundnahrungsmitteln und Trinkwasser kontinuierlich sinkt. Seit 1996 ist die Anzahl der unterernährten Menschen von 840 auf 854 Millionen angestiegen.<sup>22</sup>

<sup>20</sup> Vgl. W. E. Rees/M. Wackernagel, Ecological footprints and appropriated carrying capacity: Measuring the natural capital requirements of the human economy, in: A. M. Jansson et al. (eds.), Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach to Sustainability, Washington, D.C. 1994.

<sup>21</sup> Vgl. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Die Lage der Biologischen Vielfalt 2. Globaler Ausblick. Naturschutz und Biologische Vielfalt 44, Bonn 2007, S. 95; J. Loh/M. Wackernagel (eds.), Living Planet Report, Gland/Schweiz 2004.

<sup>22</sup> Vgl. FAO, Assessment of the world food security situation, in: CSF, (2007) 2.

## Die Kosten der Erhaltung der Biologischen Vielfalt

Makroökonomische Schätzungen der von der Natur der menschlichen Bevölkerung gratis zur Verfügung gestellten ökologischen Dienstleistungen haben etwas Abstruses, obgleich ein solches Gedankenexperiment beflügeln mag. R. Costanza und ein aus Naturwissenschaftlern und Ökonomen zusammengesetztes internationales Expertenteam kamen 1997 bei der umfassenden Auswertung zahlreicher statistischer Erhebungen auf eine jährliche Summe von 18 Billionen US-Dollar.<sup>23</sup> Eine solche Betrachtung geht freilich weniger auf die biologische Vielfalt in engem Sinne ein als vielmehr auf die Funktionsweise von Ökosystemen zur Bereitstellung für das Leben der Menschen essenzieller Dienstleistungen und Güter. Sind in diesem Zusammenhang artenreichere Systeme wertvoller, effektiver oder weniger störungsanfällig als artenärmere?

Wie bei vielen schlichten Fragen zur Funktion von Ökosystemen müssen seriöse Wissenschaftler eine einfache und eindeutige Antwort schuldig bleiben, weil Modelle keine Prognosen sein können, weil die betroffenen ökologischen und ökonomischen Systeme extrem komplex sind sowie räumliche wie zeitliche Schwankungen bei den Populationen der Organismen variieren. Die in der Vergangenheit häufig verwendete Metapher, dass mit wachsendem Artenreichtum die ‚Stabilität‘ von Ökosystemen ansteige, lässt sich somit nicht verallgemeinern. Zutreffend ist dagegen, dass einzelne Schlüsselarten (‚keystone species‘) sehr wohl unter definierten Bedingungen wesentlich die Funktionalität von Ökosystemen bestimmen können, was sich allerdings nur experimentell und mit einigem Aufwand prüfen lässt. Bei wechselnden Umweltbedingungen können solche Arten wesentlich zur Stabilität von Ökosystemen beitragen. Da wir bei fluktuierenden Randbedingungen die stabilisierenden Wirkungen nicht prognostizieren können, ist die Erhaltung von ‚Vielfalt‘, so der logische Schluss, gleichsam eine ‚Versicherung‘ bei nicht prognostizierbaren Veränderungen (‚Versicherungs-

<sup>23</sup> Vgl. R. Costanza et al., The value of the world's ecosystem services and natural capital, in: Nature, 387 (1997), S. 253–260.

Metapher‘). Bewahrung von Diversität auf globaler Ebene ist somit eine Versicherung gegenüber nicht prognostizierbaren, unspezifischen ökologischen Risiken.

### Ausblick

Drei wesentliche umweltbezogene Aufgaben gewinnen weltweit wachsende Bedeutung:

- das bessere Verständnis und eine sorgsame Einflussnahme auf den globalen Kohlenstoffkreislauf, um weltweite, von menschlichen Aktivitäten ausgelöste Klimaveränderungen zu dämpfen,
- der Schutz von Oberflächengewässern und Böden vor zu hohen Belastungen durch Nähr- und Schadstoffe sowie
- die Erhaltung der Biodiversität in ihren verschiedenen Facetten.

Alle drei Aufgaben hängen unmittelbar zusammen. Der ökosystemare Ansatz der Biodiversitätskonvention bietet für eine Bewältigung diese Herausforderungen ein trag- und ausbaufähiges Konzept.

Mit dem Millennium Ecosystem Assessment<sup>24</sup> liegt die bislang umfangreichste Studie zur weltweiten Entwicklung der wichtigsten Ökosysteme vor. In dieser Bestandsaufnahme werden der aktuelle Zustand, der gesellschaftliche Nutzen und der Zustand der Biodiversität detailliert erläutert – eine verständliche Grundlage für die anstehenden notwendigen und umfassenden politischen Entscheidungen weltweit. Die prognostizierten Veränderungen und deren Intensität für unterschiedliche Lebensräume und Regionen, des Klimas, der Übernutzung und Verschmutzung von Ökosystemen werden regional und global synoptisch detailliert präsentiert. Deutlich wird, dass Ressourcen und Risiken weltweit unausgeglichen verteilt sind. Ausreichende Orientierungsmöglichkeiten sind also gegeben, um die gesellschaftlich notwendigen Entscheidungen zu treffen. Die Bevölkerungsentwicklung, die Technologie und

<sup>24</sup> Vgl. Millennium Ecosystem Assessment, Synthesis Report (MASR), Washington, DC. 2005; W. Beck et al., Die Relevanz des Millennium Ecosystem Assessment für Deutschland., Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), UFZ-Bericht 2/2006.

der Lebensstil werden sich in unterschiedlichen Erdteilen verschiedenartig auf die Biodiversität auswirken: Der Übernutzung fossiler und nachwachsender Ressourcen in der klimatisch begünstigten Gemäßigten Zone der Nordhemisphäre stehen beträchtliche Beeinträchtigungen der Landnutzung und Trinkwasserversorgung in tropischen und subtropischen Gebieten bei zugleich stark anwachsender Bevölkerung gegenüber. Global dürfte der Artenrückgang in den tropisch-subtropischen Regionen am stärksten ausfallen. Ein fairer Interessensausgleich weltweit kann nicht darin bestehen, in den ökonomisch ‚armen‘ Ländern Ökosysteme zu schützen und in den ‚reichen‘ lebensnotwendige Ressourcen zu vergeuden. Ökologisch wie ökonomisch nachhaltige Ressourcennutzung und fairer Interessensausgleich im weltweiten Verbund bestimmen die wesentlichen Handlungsfelder:

– Maßnahmen gegen weltweite Nähr- und Schadstoffbelastungen vor allem im Landbau und in Gewässern,

– Begrenzung der weiteren Vernichtung vom Menschen bislang wenig beeinträchtigter Lebensräume sowie

– Schutz der Biodiversität im Sinne des ‚Ökosystemaren‘ Ansatzes.

Deutschland kommt wie den übrigen Ländern der Nordhemisphäre in wachsendem Maße die Aufgabe zu, die ärmeren Länder der Erde langfristig dabei zu unterstützen, einer anhaltenden Beeinträchtigung von Ökosystemen entgegenzuwirken.

*Detlef Virchow*

# Die Erhaltung der Agrobiodiversität

Seit dem Beginn der menschlichen Viehhaltung und ackerbaulichen Tätigkeiten haben Landwirte und Viehhalter Kulturarten und -sorten durch Selektion und züchterische Aktivitäten entwickelt sowie Haustierrassen domestiziert und weitergezüchtet. Somit ist in den vergangenen 12 000 Jahren ein breites Fundament an Kulturpflanzen sowie Haustierrassen entstanden, die alle an bestimmte Umwelt- und Betriebsbedingungen angepasst sind. Diese Vielfalt in der Landwirtschaft wird im Allgemeinen als Agrobiodiversität bezeichnet. Agrobiodiversität umfasst alle Bestandteile der biologischen Vielfalt, die von Bedeutung für die Ernährung und Landwirtschaft sind sowie zur Erhaltung der Schlüsselfunktionen von Agrarökosystemen beitragen. Neben den Nutzpflanzen und -tieren sind es ihre wilden Verwandten und alle Organismen, die ökologische Leistungen für die Landwirtschaft erbringen.<sup>1</sup>

## **Detlef Virchow**

Dr. agr., geb. 1959; Direktor des Regionalzentrums für Afrika von AVRDC – The World Vegetable Center. Gut Neuhaus, 24321 Giekau. [detlef.virchow@gmx.de](mailto:detlef.virchow@gmx.de)

## Verlust der Agrobiodiversität

Die Modernisierung der Landwirtschaft seit dem letzten Jahrhundert führte zu einer Züchtung, die nach den modernsten Methoden bis heute Kulturpflanzen sowie Haustierrassen mit Blick auf höhere Produktivität, Toleranzen gegen abiotische und Resistenzen gegen biotische Stressfaktoren, erhöhten Nährstoffreichtum und konsumerorientierte Eigenschaften züchtet. Dieses führte einerseits zu einer weiteren Entfaltung der Agrobiodiversität; durch die gezielte Züchtung

<sup>1</sup> Vgl. GTZ, Agrobiodiversität: Genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft. Themenblätter BIODIV, Eschborn 2001.

sowie durch den generellen technischen Fortschritt in der Landwirtschaft ersetzen die Landwirte andererseits immer mehr unterschiedliche traditionelle Sorten durch immer weniger neue „Hochertragsorten“.<sup>12</sup> Dies führte zu einer Verengung des Genpools von Nutzpflanzen sowie -tieren. So dominieren beispielsweise in Indien zehn Reissorten 75 Prozent des Reis-anbaugebietes, in welchem früher bis zu 30 000 verschiedene Reissorten angebaut wurden.<sup>13</sup> In den ökologisch und ökonomisch marginalisierten Standorten Indiens werden jedoch immer noch über 16 000 Reissorten angebaut.<sup>14</sup>

Dieses trifft im selben Maße für die Diversität unter den Haustierrassen zu. Von den 7 616 identifizierten domestizierten Nutzierrassen gelten 20 Prozent als vom Aussterben bedroht, und im Laufe der vergangenen sechs Jahre sind 62 Rassen ausgestorben.<sup>15</sup> Dabei verzeichnet Europa den höchsten Prozentsatz von Rassen, die ausgestorben oder bedroht sind (55 Prozent der Säugetiere und 69 Prozent der Geflügelrasen).

Neben den individuellen Entscheidungen auf landwirtschaftlicher Betriebsebene, der Marktentwicklung und den politischen und institutionellen Weichenstellungen werden die genetischen Ressourcen für die Ernährung und Landwirtschaft (GREL) durch Naturkatastrophen, Kriege und Bürgerkriege bedroht, in denen die Ernte einer Region (und damit auch das Saatgut für die nächste Anbausaison) zerstört werden kann und damit die spezifischen genetischen Ressourcen einer Region ausgelöscht werden können.<sup>16</sup> Falls traditionelle Nutztier- und -pflanzenarten nicht mehr genutzt werden, gerät das Wissen über die spezifischen Anbau- und Haltungsmethoden in Vergessenheit, und so geht nicht nur das genetische Material, sondern auch das traditionelle Wissen verloren.

## Rechtfertigung von Agrobiodiversität

Dieser Verengungstendenz von Agrobiodiversität wird auf den unterschiedlichsten Ebenen entgegengesteuert:

<sup>12</sup> Food and Agriculture Organization (FAO), *The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture*, FAO, Rome 1998.

<sup>13</sup> Vgl. FAO, *Harvesting Nature's Diversity*, FAO, Rome 1993.

<sup>14</sup> Vgl. ICR (Indian Country Report), *Country Report on Status of Plant Genetic Resources India*, Submitted to FAO in the preparatory process for the International Technical Conference on Plant Genetic Resources, New Delhi 1995.

<sup>15</sup> Vgl. FAO, *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, Barbara Rischkowsky/Dafydd Pilling (eds.), Rome 2007.

<sup>16</sup> Vgl. Detlef Virchow, *Conservation of Genetic Resources: Costs and Implications for a Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, Berlin–Heidelberg 1999.

von kleinen, ehrenamtlich engagierten und konkret vor Ort agierenden Gruppen bis zu den relevanten politischen Verantwortlichen auf nationaler und internationaler Ebene. Der politische Wille, pflanzengenetische Ressourcen für die Ernährung und Landwirtschaft (PGREL) zu erhalten und ihre Nutzung zu fördern, wurde in der Deklaration von Leipzig während der 4. Internationalen Technischen Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen 1996 dokumentiert.<sup>17</sup> Der institutionelle Prozess für die nachhaltige Erhaltung und Nutzung der Haustierrassen hat erst viel später begonnen, aber folgt in der Struktur dem pflanzengenetischen Prozess.

Grundsätzlich kann man die Bedeutung der Agrobiodiversität anhand unterschiedlicher Werte für Individuen, spezifische Interessensgruppen und der Staaten- und Weltgemeinschaft definieren. Der direkte Nutzwert ergibt sich aus dem Nutzen, der durch die Erhaltung von GREL für die Zucht erzielt werden kann. Dieser Zuchtwert ist sowohl durch die steigende Nachfrage seitens der konventionellen Zucht als auch der biotechnologischen Industrie verstärkt in den Blickpunkt gerückt.<sup>18</sup>

Neben dem Zuchtwert gibt es weiterhin den allgemeinen Produktionsnutzwert. Vor allem Kleinbauern in Ländern Afrikas, Asiens und Lateinamerikas, die nur beschränkt in den Markt für landwirtschaftliche Betriebsmittel und Produkte eingebunden sind und die zum Teil unter extrem knapper Verfügbarkeit an Ressourcen (Kapital, Boden, Wasser) produzieren und leben müssen, sind sehr auf die Vielfalt der GREL angewiesen. Durch den Anbau von unterschiedlichsten traditionellen, an den Standort angepassten Sorten und die Haltung dementsprechender Haustierrassen, die in der Regel weniger Betriebsmittel benötigen (z. B. Dünger, Schutzmittel gegen Krankheiten und Schädlinge), können diese Produzenten das Produktionsrisiko minimieren und besonders bei extremen klimatischen Bedingungen die Produktion und das Überleben sichern.

Der allgemeine Produktionsnutzwert geht fließend in den Versicherungswert von Agro-

<sup>17</sup> Vgl. FAO (Anm. 2).

<sup>18</sup> Vgl. Matin Qaim/Detlef Virchow, *The Role of Biotechnology for Global Food Security*, in: *Agrarwirtschaft*, 49 (2000) 9/10, S. 348–356.

biodiversität über. Dieser leitet sich ab aus der Wertschätzung von Agrobiodiversität einerseits zur Risikovermeidung auf Betriebsebene (Witterungs- und damit einhergehende Ernteschwankungen, unvorhersehbare Ereignisse) und andererseits für zukünftige Nutzung der GREL in der Zucht und anderen Bereichen.

Der Vermächtniswert als einer der beiden „nicht-nutzbaren“ Werte von Agrobiodiversität stellt den potentiellen (nicht immer bekannten) Nutzen der GREL für zukünftige Generationen dar. Durch die Erhaltung des größtmöglichen Genpools für zukünftige Generationen soll diesen die Möglichkeit gegeben werden, Kulturpflanzen und Haustierrassen nach zukünftiger Nachfrage zu entwickeln und an – noch nicht abzusehende – sich verändernde Umweltbedingungen anzupassen.

Der ethische Wert von Agrobiodiversität ergibt sich letztendlich aus dem Wert für die Erhaltung genetischer Ressourcen an sich. Dieser Existenzwert gibt die Wertschätzung für Agrobiodiversität für Individuen oder spezifische Gruppen an, denen die Existenz einer Tierrasse oder einer Kultursorte bzw. -art an sich wertvoll ist, ohne einen direkten Nutzen mit dieser Sorte bzw. Rasse verbinden zu wollen oder zu können.<sup>9</sup>

## Zur Erhaltung von Agrobiodiversität

Sowohl Einzelpersonen als auch Forschungsinstitute und Regierungen haben in den letzten 100 Jahren mehr oder weniger systematisch GREL (besonders pflanzen-genetische Ressourcen) gesammelt und zur Erhaltung eingelagert („*ex-situ-Erhaltung*“). Aber auch Landwirte und „Hobbygärtner“ haben auf ihren Feldern und in Gärten alte Sorten und Rassen freiwillig erhalten bzw. erhalten müssen, da sie keinen Zugang zu modernen Sorten und Rassen hatten („*in-situ-Erhaltung*“).

Die „*ex-situ-Erhaltung*“ ist eine der zwei unterschiedlichen Methoden, die GREL zu erhalten und nachhaltig zu nutzen. Es ist die Erhaltung von GREL außerhalb ihres „natürlichen“ Lebensraums (d.h. des landwirtschaftlichen Systems, in dem sie entwickelt, angebaut und gehalten werden). Als klassische Form der *ex-situ-Erhaltung* der Kulturpflanzen gelten die Samenlager („Genbanken“), Zellkulturen oder Erhaltungsanlagen für ganze Pflanzen (u. a. Botanische Gärten). Das systematische Sammeln und die strukturierte Charakterisierung und Aufbewahrung von bedrohten Kulturpflanzen und Haustierrassen ist durch N. I. Vavilov aus Rußland in den 1930er Jahren eingeführt worden. Seitdem sind weltweit große Anstrengungen

unternommen worden, alle landwirtschaftlichen Nutzpflanzenarten und -sorten sowie Haustierrassen zu sammeln und *ex-situ* zu lagern bzw. zu erhalten. Weltweit werden geschätzte 6,2 Millionen Muster („Accessions“) von 80 verschiedenen Nutzpflanzenarten in 1320 Genbanken und anderen Konservierungseinrichtungen in 131 Ländern gelagert (vor allem als Samen, aber auch als Stecklinge und Anpflanzungen).<sup>10</sup> Die Bemühungen im Haustierbereich sind weniger entwickelt, da die systematischen Erhaltungsaktivitäten später begannen und die Erhaltungstechnologien komplizierter sind. Das eingelagerte Pflanzmaterial befindet sich vorwiegend in nationalen Konservierungseinrichtungen, jedoch konservieren die internationalen Agrarforschungszentren rund 600 000 Muster vieler Nutzpflanzenarten aus der ganzen Welt. Die Kollektionen dieser Zentren bilden das Rückgrat allen *ex-situ* gelagerten Materials.

Grobe Schätzungen besagen, dass 70 Prozent der Vielfalt für die wichtigsten Kulturarten konserviert wurde.<sup>11</sup> Jedoch hat man viele Arten nur noch sehr unvollständig sammeln und lagern können. Dieses trifft beispielsweise für Europa besonders auf Industriepflanzen (z. B. Lein und Hanf) und die dazugehörigen Hilfspflanzen (z. B. Weberkarde) und Färberpflanzen zu, die rapide an wirtschaftlicher Bedeutung verloren hatten, oder traditionelle Gemüsesorten, die nicht mit neu gezüchteten Sorten und Arten auf dem Markt konkurrieren konnten.<sup>12</sup>

Neben der Erhaltung von GREL außerhalb ihres natürlichen Umfeldes gibt es auch eine Erhaltung der Agrobiodiversität durch die Erhaltung der genetischen Ressourcen in der Umgebung, in der vor allem Landwirte sie entwickelt haben und sie noch nutzen. Diese „*in-situ-Erhaltung*“ schließt auch die Erhaltung von Ökosystemen und natürlichen Lebensräumen sowie die Wiederherstellung lebensfähiger Populationen von Arten und Rassen durch die Wiedereinführung in die landwirtschaftliche Nutzung mit ein.

Durch den *Schutz der Wildpopulationen* der heutigen Kulturarten sollen die wildwachsenden Formen und Vorläufer unserer

<sup>9</sup> Vgl. Detlef Virchow (ed.), *Efficient Conservation of Crop Genetic Diversity: Theoretical Approaches and Empirical Studies*, Berlin-Heidelberg 2003.

<sup>10</sup> Vgl. FAO (Anm. 2).

<sup>11</sup> Vgl. ebd.

<sup>12</sup> Vgl. ebd.

Kulturpflanzen an ihren natürlichen Standorten erhalten werden. Jedoch tritt diese Erhaltungsform bisher vorwiegend als Nebenprodukt der Erhaltungsmaßnahmen für wilde Flora und Ökosysteme auf.<sup>13</sup>

Neben dem generationsübergreifenden Existenz- und Vermächtniswert wird mit der Erhaltung der Wildpopulationen vor allem die – bisher bereits in Weizen, Reis und Gemüse bestätigte – Erwartung verbunden, dass der Genpool züchtungsrelevante Eigenschaften wie beispielsweise Toleranzen, Resistenzen und verbesserte Anpassungsfähigkeit an die bevorstehenden Klimaveränderungen aufweisen.<sup>14</sup> Auch wenn die Einkreuzung der Wildpopulationen in vorhandene Hochertragssorten eher kompliziert ist, wird die Bedeutung für die Zucht in naher Zukunft mit den (bio-) technologischen Möglichkeiten steigen.

So sehr die Wildformen eine Bedeutung für die zukünftige Zucht zur Anpassung an den Klimawandel haben werden, so sehr sind sie genau von diesem Klimawandel stärker betroffen als die Nutzpflanzen. Durch die klimatischen Veränderungen werden die Wildverwandten in immer engere Ökosysteme gedrängt und somit immer gefährdeter sein. Einer Studie zur Folge werden durch die klimatischen Veränderungen in den nächsten 50 Jahren beispielsweise bis zu 61 Prozent der Wildverwandten der Erdnuss sowie zwölf Prozent der 108 wilden Kartoffelverwandten aussterben. Als Reaktion auf diese Bedrohung werden nun verstärkt Förderprogramme zur Erhaltung und Nutzung der Wildverwandten entwickelt.

Eine weit größere Aufmerksamkeit hat die in-situ-Erhaltung von Nutzpflanzen und -tieren in den letzten 20 Jahren erhalten. Über Anreize wird versucht, traditionelle Sorten und Rassen wieder wettbewerbsfähig zu machen bzw. den Anbau durch Subventionen zu unterstützen und als „on-farm-Management“ Erhaltungsprogramme zu etablieren. So werden Produktions- und Vermarktungsprogramme gefördert, um Produkte von zu wenig genutzten Nutzpflanzen und -tieren zu entwickeln und/oder einer größeren Käuferschicht durch Bewerbung näher zu bringen. Es wird auch der Versuch unternommen, die private Ernährungsindustrie für solche „Agrobiodiversitätsprodukte“ zu interessieren.<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Vgl. B.A. Meilleur/T. Hodgkin, In situ conservation of crop wild relatives: status and trends, in: Biodiversity and Conservation 13, Rome 2004, S. 663–684; H.H. Iltis/J.F. Doebley/R. Guzman/B. Pazy, *Zea diploperennis* (Graminae): A new teosinte from Mexico, in: Science, 203 (1979), S. 186–188.

<sup>14</sup> Vgl. Ruth Raymond, The value of wild relatives, in: Bioersivity International: Geneflow. A Publication about Agricultural Biodiversity, Rome 2006. S. 24.

<sup>15</sup> Vgl. Dieter Nill, Privatwirtschaft und Schutz der Agrobiodiversität – kein Widerspruch. Themenblätter: People, Food and Biodiversity, GTZ, Eschborn 2007.

So führte beispielsweise Werbung und ein marktstrategischer Ansatz mit der Förderung von Vermarktungsstrukturen für Kleinbauern in Kenia dazu, dass in Vergessenheit geratene indigene Gemüsearten zu einem Verkaufsschlager in den Supermärkten von Nairobi wurden und auf absehbare Zeit die tägliche Nachfrage nach indigenem Gemüse das Angebot um ein Vielfaches übersteigen wird.<sup>16</sup> Nicht nur in Entwicklungsländern, sondern auch in Europa sind bereits vergessene und dadurch vor dem Aussterben bedrohte Nutzpflanzen und -tiere durch geschickte Vermarktungsstrategien (u. a. durch die Produktspezifizierung über Herkunftsbezeichnungen, z. B. „Schwäbisch-Hällisches Landschwein“) revitalisiert worden.<sup>17</sup>

Neben diesen gezielten Förderprogrammen sind es vor allem die Landwirte, die die GREL durch den Anbau von Landsorten und der Haltung von Nutztierassen auf der Basis betriebsinterner Entscheidungen, besonders in den Regionen, in denen moderne, leistungsfähige Sorten und Rassen noch nicht Eingang gefunden haben, erhalten. Vor allem Kleinbauern und besonders Kleinbäuerinnen, sind sehr komplexen, risikoanfälligen (Umwelt-) Bedingungen ausgesetzt. Daher ist es nicht ihr Ziel, per se alte Sorten und Rassen zu erhalten, sondern es sind die am besten angepassten Sorten und Rassen, die das Überleben der Landwirte, ihrer Familien und ihres Betriebes sichern.<sup>18</sup> Auch bestimmen nachfragespezifische und haushaltseigene Nutzen die Sorten- bzw. Rassenwahl der Landwirte (z. B. Geschmack, Lagerungs- und Verarbeitungseigenschaften, Aussehen etc.).

## Der institutionelle Rahmen

Neben den Methoden zur Erhaltung der Agrobiodiversität und der Förderung der

<sup>16</sup> Vgl. Detlef Virchow/Mel Oluoch/Mumbi Kimathi, Indigenous Vegetables in East Africa: Sorted out, forgotten, revitalized and successful! 5th International Symposium on New Crops and Uses: Their Role in a Rapidly Changing World, 3–4. September 2007, Southampton, UK 2007.

<sup>17</sup> Dieter Nill, Promoting the diversity of useful plants and animal breeds through marketing. The example of the Schwäbisch-Hällisches Landschwein pig, Issue Papers: People, Food and Biodiversity, GTZ, Eschborn 2007.

<sup>18</sup> Vgl. Wale Edilegnaw/Detlef Virchow, Crop diversity derived from farmers' motives in Ethiopia: Implications for on-farm conservation, in: Ethiopian Journal of Agricultural Economics, (2007).

nachhaltigen Nutzung von GREL, hat sich in den letzten 20 Jahren ein institutioneller Rahmen zur Erhaltung und Nutzung der Agrobiodiversität konkretisiert. Obwohl der institutionelle Prozess zur Regelung des Tausches von genetischen Ressourcen bereits vor zirka 40 Jahren begonnen hat, kam es erst 1983 zur Unterzeichnung einer nicht rechtskräftigen politischen Willenserklärung von 107 Mitgliedsstaaten der FAO. Das so genannte *International Undertaking on Plant Genetic Resources* (IUPGR) regelte den freien Zugang zu und die Nutzung von PGREL. Es dokumentiert die bis dahin sehr freie Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten (Forschern, Züchtern aus privaten als auch öffentlichen Zuchtinstituten, lokaler und indigener Bevölkerung).<sup>19</sup>

Auch wenn das IUPGR bei Inkrafttreten der *Konvention über die biologische Vielfalt* (Convention on Biological Diversity, CBD) in 2003 bereits zehn Jahre die Zusammenarbeit für die PGREL regelte, veränderte dieses Übereinkommen die institutionelle Landschaft. Die CBD ist das erste rechtlich bindende Instrument, das die Erhaltung der biologischen Vielfalt, deren nachhaltige Nutzung sowie den gerechten und ausgewogenen Vorteilsausgleich regelt.<sup>20</sup> Alle GREL fallen in den Geltungsbereich der CBD. Und da es deutliche Diskrepanzen zwischen dem IUPGR und der CBD gab, musste das IUPGR an die CBD angepasst werden.

Als ein Produkt dieser Harmonisierungsbestrebungen ist der *globale Aktionsplan* (Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture) zu nennen. Dieser wurde 1996 während der 4. Internationalen Technischen Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen in Leipzig von über 150 Ländern verabschiedet. Ziel dieses Aktionsplans ist es, die wesentlichen Aktionsfelder zur Erhaltung, nachhaltigen Nutzung und dem fairen und gerechten Vorteilsausgleich der PGREL zu beschreiben sowie institutionelle Kapazitäten sowie Programme für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der PGREL zu stärken.<sup>21</sup> Viele Länder haben inzwischen einen nationalen Aktionsplan, der auf dem globalen Aktionsplan aufbaut, und die dort vorgegebenen Maßnahmen auf nationaler Ebene konkretisiert.<sup>22</sup>

<sup>19</sup> Vgl. FAO, *International Undertaking on Plant Genetic Resources*, Rome 1993.

<sup>20</sup> Vgl. UNEP (United Nations Environment Programme), *Convention on Biological Diversity. Text and Annexes, Interim Secretariat for the Convention on Biological Diversity*, Geneva Executive Center, Geneva 1994.

<sup>21</sup> Vgl. FAO, *Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture and the Leipzig Declaration*, Rome 1996.

<sup>22</sup> Vgl. Margarita Baena, *Lessons learned from implementing the Global Plan of Action*, in: *Biodiversity International: GeneFlow. A Publication about Agricultural Biodiversity*, Rome 2006, S. 57.

Ein Weltzustandsbericht für die tiergenetischen Ressourcen, der auf der ersten Internationalen Technischen Konferenz über tiergenetische Ressourcen im September 2007 in Interlaken vorgestellt wurde, hat zu einem ähnlichen politischen Entwicklungsprozess im tiergenetischen Bereich und zu einem Globalen Aktionsplan für tiergenetische Ressourcen (Global Plan of Action for Animal Genetic Resources) geführt.<sup>23</sup>

Der *Internationale Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft* (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture) ist das wichtigste Ergebnis der Harmonisierungsbestrebungen. Dieser Vertrag ersetzt das IUPGR und basiert auf dem in der CBD geklärten Grundsatz der nationalen Souveränität jedes Landes über die eigenen genetischen Ressourcen und dem Recht der Regierungen, den Zugang gesetzlich zu regeln. Im Jahr 2004 in Kraft getreten, wurde der Vertrag inzwischen von über 100 Staaten ratifiziert und ist für die Vertragsstaaten rechtlich bindend. Er regelt die Erhaltung von, den Zugang zu und die nachhaltige Nutzung von PGREL.<sup>24</sup> Weiterhin bestimmt der Vertrag den Vorteilsausgleich. Basierend auf der Tatsache, dass international eine große wechselseitige Abhängigkeit bei PGREL besteht und die meisten Nutzpflanzen heute weltweit verbreitet und Forschung und Pflanzenzüchtung auf die Verfügbarkeit solcher Ressourcen angewiesen sind, ist das multilaterale System für den erleichterten Zugang zu PGREL und für den gerechten Vorteilsausgleich, der sich aus der Nutzung solcher Materials ergibt, ein zentrales Element des Internationalen Vertrags. Durch den multilateralen Ansatz ist es jeder Vertragspartei möglich, Zugang zu allen PGREL aller anderen Vertragsparteien zu haben. Damit umgeht der Vertrag ein – wahrscheinlich sehr unüberschaubares – bilaterales System, in welchem alle Länder mit allen anderen Ländern bilaterale Verträge zur Nutzung und zum Vorteilsausgleich aushandeln müssten.

Schwachpunkt des Internationalen Vertrags ist, dass nur 35 Nutzpflanzenarten und 29

<sup>23</sup> Vgl. FAO, *Report of the International Technical Conference on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, Rome 2007.

<sup>24</sup> Vgl. FAO, *International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, Rome 2001.

Futterpflanzen und somit nicht alle weltweit genutzten Kulturarten darin eingeschlossen sind. Zwar enthält die im Vertrag aufgeführte Liste, die jederzeit theoretisch durch andere Nutzpflanzenarten ergänzt werden kann, die für die globale Ernährungssicherheit wichtigen Ressourcen wie Weizen, Gerste, Mais und Kartoffeln, aber Kulturpflanzen wie Soja und Tomate sind nicht aufgeführt und somit nicht Bestandteil des multilateralen Systems. Die (züchterische) Nutzung dieser Kulturpflanzen müssen in noch nicht entwickelten bilateralen Systemen zwischen Nutzern der PGREL und Anbietern geregelt werden.

*Global Crop Diversity Trust:* Der Welttreuhandfonds für die Kulturpflanzenvielfalt (Global Crop Diversity Trust) ist eine unabhängige internationale Organisation, die das Ziel hat, die genetische Vielfalt der Kulturpflanzen und ihrer Sorten ex-situ dauerhaft zu erhalten und für die zukünftige Nutzung bereitzustellen.<sup>125</sup> Diese Stiftung ist das jüngste Instrument zur Erhaltung und nachhaltiger Nutzung der Agrobiodiversität. In 2005 als Gemeinschaftsunternehmen der FAO und der Konsultativgruppe für internationale landwirtschaftliche Forschung (Consultative Group on International Agricultural Research – CGIAR) gegründet, ist es 2006 bereits vom Führungsgremium des International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture als wesentliches Element der Erhaltungsstrategie und als eigenständige Organisation anerkannt worden. Inzwischen hat die Stiftung durch Fundraising bei zahlreichen Staaten, Organisationen und Unternehmen bereits Zusagen von ca. 136 Millionen US-Dollar an Finanzmitteln für seine Ziele erhalten und strebt ein Stiftungskapital von ca. 260 Millionen US-Dollar an. Vor allem sollen existierende regionale ex-situ-Erhaltungseinrichtungen (inkl. Genbanken) gestärkt werden. Diese leiden häufig unter Geldmangel oder liegen in Krisengebieten und sind dementsprechend als Sicherungslager für die GREL nicht geeignet.

## Grenzen der Erhaltung der Agrobiodiversität

Der Prozess zur Erhaltung der nutzpflanzenbasierten Agrobiodiversität ist zirka zehn Jahre dem Prozess im tiergenetischen Bereich voraus. Jedoch gibt es deutliche Parallelen zwischen beiden, folglich können Schlussfolgerungen für beide gemeinsam gezogen werden.

Die Kombination beider Erhaltungsformen ist notwendig, um die unterschiedlichen Ziele der Erhaltung

der Agrobiodiversität auf Länder- wie auch auf internationaler Ebene sicherzustellen. Um den Nutzen der GREL in Zukunft zu gewährleisten, aber auch den leichten Zugang für die aktuelle Zucht zu ermöglichen, bedarf es einer sicheren langfristigen ex-situ-Erhaltung sowie der Lagerung von GREL in ex-situ-Arbeitskollektionen. Um aber die Anpassung der Kultursorten und Haustierrassen an sich verändernde (Umwelt-) Bedingungen zu ermöglichen, bedarf es des regelmäßigen und langfristigen Anbaus und Haltung in-situ.

Wichtig ist dabei vor allem, dass die Erhaltungsmaßnahmen und -strategien kosteneffizient sind. So stellt sich die Frage, ob jedes Land ex-situ-Erhaltungseinrichtung bereitstellen muss. Weiterhin muss auch bei den in-situ-Erhaltungsaktivitäten darauf geachtet werden, dass diese teilweise hohe Opportunitätskosten aufwerfen, die in manchen Ländern nicht gerechtfertigt sind.

Die wichtigste aktuelle Funktion der Agrobiodiversität ist es, die marginalisierten und Kleinlandwirte mit der notwendigen Diversität zu versorgen, so dass sie ihr Produktionsrisiko minimieren und auch unter widrigen bis extremen Umweltbedingungen stabile Erträge nachhaltig erzielen können. Daher ist es sinnvoll, überall dort, wo die Vielzahl der traditionellen einen kooperativen Vorteil zu den modernen Sorten und Rassen aufweisen, diese zu erhalten und deren Nutzung zu fördern. Jedoch muss darauf geachtet werden, dass die Erhaltung der Agrobiodiversität nicht auf Kosten, sondern nur zum Nutzen dieser Landwirte erfolgen kann, d. h. einen Beitrag zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Bauern ermöglichen soll. Treten jedoch allgemeine Entwicklungsprozesse ein, insbesondere verbesserte Marktintegration, technische Verbesserungen und (infrastrukturelle) Entwicklungen der Region, so darf die Förderung der Agrobiodiversität dieser Entwicklung nicht im Wege stehen. Durch eine gezielte und gut kombinierte ex-situ- und in-situ-Erhaltungsstrategie ist es möglich, auch bei einer landwirtschaftlichen Entwicklung mit ihrer einhergehenden Verengung des Genpools in den landwirtschaftlichen Betrieben die allgemeine Agrobiodiversität und deren Nutzung für zukünftige Generationen zu erhalten.

<sup>125</sup> Vgl. Global Crop Diversity Trust, in: <http://www.crop-trust.org/main/> (3. 12. 2007).

# Biologische Vielfalt und globale Schutzgebietsnetze

Im Spätsommer des Jahres 1870 kampierte eine Gruppe abenteuerlustiger Naturforscher am Zufluss des Firehole und Gibbon River in den Madison River im heutigen US-

## Tobias Plieninger

Dr. rer. nat., Dipl.-Forstwirt, geb. 1971; Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Jägerstr. 22/23, 10117 Berlin. plieninger@bbaw.de

## Oliver Bens

Dr. rer. nat., Dipl.-Geograph, geb. 1967; Leiter wissenschaftlicher Vorstandsbereich, GeoForschungsZentrum Potsdam, Telegraphenberg, 14473 Potsdam. bens@gfz-potsdam.de

ein Mensch erblickt hatte, dauerhaft der Menschheit erhalten bleiben sollten. Die Mitglieder der Expedition führten ihre Idee in hohe politische Kreise der Hauptstadt Washington ein, und am 1. März 1872 beschloss der amerikanische Kongress die Gründung des Yellowstone Nationalparks, des ersten Nationalparks der Welt. In einer Zeit, die von der raschen Erschließung der natürlichen Ressourcen des amerikanischen Westens geprägt war, wurde eine Landschaft nur aufgrund ihrer Schönheit für die gesamte Menschheit unter Schutz gestellt. Damit wurde der Madison River zur Geburtsstätte des Nationalparkgedankens, der im Volksmund als die „beste Idee, die Amerika jemals hatte“ bezeichnet wird.<sup>1</sup>

Historiker haben diese vermeintliche Sternstunde längst als Mythos entlarvt.<sup>2</sup> Nicht nur reiner Altruismus, sondern auch Gewinnstreben führte zur Einrichtung des Yellowstone Nationalparks. Insbesondere die private Eisenbahngesellschaft Northern Pacific Railroad Company hatte sich längst vor der – von ihr nicht ohne Hintergedanken mit finanzierten – Washburn-Doane-Expedition für die Einrichtung des Parks eingesetzt. Beweggrund für die Gesellschaft war die Vorstellung, das Gebiet für den Eisenbahntourismus zu monopolisieren und durch einen streng reglementierten Nationalpark die Konkurrenz von Kleinunternehmern fernzuhalten. So war die Einrichtung des Nationalparks, die auch zum Ausschluss der indianischen Bevölkerung aus dem Park führte, von gewaltigen Interessenskonflikten geprägt.<sup>3</sup> Um unerwünschte Nutzungen wie Jagd und Weidewirtschaft zu unterbinden, stationierte man 1886 sogar Einheiten der US-Armee im Park. Damit spiegeln sich in der Geschichte des Yellowstone Nationalparks gleichermaßen die Faszination, die die globalen Schutzgebiete heute ausüben, aber auch die kontroversen Auseinandersetzungen um deren Einrichtung und Management wider.

Von Nordamerika ausgehend, hat sich der Schutzgebiedsgedanke in alle Welt ausgebreitet. Dennoch ist die Idee, Gebiete dem Schutz der Natur zu widmen, kein rein westliches Konzept. Vielmehr haben die Menschen in fast allen Gegenden der Welt seit Urzeiten bestimmte Naturräume von der Nutzung ausgenommen, ob aus religiösen Gründen (so z. B. die „heiligen Haine“ Westafrikas) oder zur Erhaltung bestimmter Ressourcen oder Arten (z. B. die Wald-, Elefanten-, Fisch- und Wildtier-Reservate des altindischen Mau-rya-Reichs im 2. und 3. Jahrhundert vor Christus).<sup>4</sup> In den vergangenen Jahrzehnten

<sup>1</sup> Tobias Plieninger, Wildnisschutz in Kalifornien, in: Nationalpark, 109 (2000) (Sonderheft World National Park Convention), S. 44–47.

<sup>2</sup> Vgl. Richard West Sellars, Preserving Nature in the National Parks, New Haven–London 1997, S. 7–27.

<sup>3</sup> Vgl. Mark David Spence, Dispossessing the Wilderness: Indian Removal and the Making of the National Parks, Oxford–New York 1999, S. 41–54.

<sup>4</sup> Vgl. Stuart Chape u. a., Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets, in: Philosophical Transactions of the Royal Society B, 360 (2005) 1454, S. 443–455.

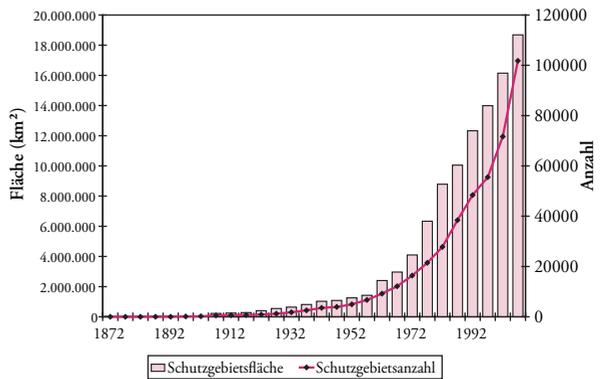
wurde die Nationalparkidee mehrfach weiter entwickelt. Parallel dazu sind – auf Initiative von Regierungen, Nichtregierungsorganisationen oder der Bevölkerung – zahlreiche weitere Formen von Schutzgebieten etabliert worden, die zusammen ein weltweites Netz bilden.

Ein wesentliches, wenn nicht das bedeutendste Motiv für die Ausweisung von Schutzgebieten ist das Bestreben, den anhaltenden weltweiten Verlust der biologischen Vielfalt aufzuhalten. Eine groß angelegte Bilanzierung des Zustands der globalen Ökosysteme – das durch die Vereinten Nationen in Auftrag gegebene *Millenium Ecosystem Assessment* – kam zu dem Schluss, dass menschliche Einflüsse in den vergangenen 50 Jahren die Vielfalt der Arten und Lebensräume so stark geschädigt haben wie niemals zuvor in der Geschichte der Menschheit.<sup>15</sup> Zu den bedeutendsten Ursachen des weltweiten Biodiversitätsverlustes gehören die Zerstörung, Fragmentierung und Schädigung von Lebensräumen, Klimaveränderungen, die Ausbreitung eingeführter oder eingeschleppter Arten und Krankheiten sowie die Übernutzung von Tier- und Pflanzenpopulationen. Insgesamt sind heute über 50 Prozent der eisfreien Landmasse der Erde mittleren bis starken menschlichen Einflüssen ausgesetzt.<sup>16</sup> In der Folge haben die Populationsgrößen und die Verbreitungsgebiete der meisten Arten – über verschiedenste taxonomische Gruppen hinweg – abgenommen. Es wird geschätzt, dass die Gesamtheit menschlicher Einwirkungen in den vergangenen 100 Jahren zu Aussterberaten von Arten führte, die um den Faktor 1 000 über den natürlichen Aussterberaten liegen. Heute gelten nach den Kriterien der Weltnaturschutzunion IUCN 12 Prozent der Vogelarten, 23 Prozent der Säugetierarten, 25 Prozent der Koniferenarten und 32 Prozent der Amphibienarten als vom Aussterben bedroht. Die biologische Diversität trägt auf vielfältige direkte und indirekte Weise zum Lebensunterhalt und zur Deckung materieller Bedürfnisse des Menschen bei. Infolge dessen sind Biodiversitätsverlust,

<sup>15</sup> Vgl. Millenium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*, Washington, D. C. 2005, S. 42–59.

<sup>16</sup> Vgl. Peter M. Vitousek, *Human domination of earth's ecosystems*, in: *Science*, 277 (1997) 5325, S. 494–499.

**Abbildung: Kumulatives Wachstum der Schutzgebiete, 1872 bis 2003**



Quelle: Stuart Chape u. a., *United Nations List of Protected Areas*, Gland-Cambridge 2003.

die Beeinträchtigungen der Leistungen von Ökosystemen und die Ausbreitung von Armut im internationalen Kontext eng miteinander verbunden. Um den Rückgang der biologischen Vielfalt deutlich zu verlangsamen, verabschiedete der UN-Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung 2002 in Johannesburg die so genannten 2010-Ziele, die u. a. vorsehen, bis zum Jahr 2010 zehn Prozent der Fläche aller ökologischen Teilräume der Welt unter effektiven Schutz zu stellen. Mittlerweile wurden die 2010-Biodiversitätsziele als Teil des Hauptziels „Ökologische Nachhaltigkeit“ in die Millenniums-Entwicklungsziele der Vereinten Nationen aufgenommen.<sup>17</sup> Auch das UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Biodiversitätskonvention) würdigt Schutzgebiete als grundlegenden Beitrag zur Erhaltung der natürlichen und kulturellen Ressourcen der Welt.<sup>18</sup>

## Schutzgebiete zum Erhalt der Biodiversität

Der Begriff „Schutzgebiet“ ist weit gefasst und umfasst gleichermaßen Totalreservate, in denen sämtliche Nutzungen untersagt sind, und Flächen, die der nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen dienen sollen. Die International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) definiert Schutzgebiete als „ein Areal von Land und/oder Meer, das vor allem dem Schutz und Erhalt der biologischen Diversität gewidmet ist, sowie natürlicher und damit verbundener kultureller Ressourcen, und das durch rechtliche

<sup>17</sup> Vgl. United Nations Environment Programme, *Global Environment Outlook GEO-4*, Nairobi 2007, S. 166.

<sup>18</sup> Vgl. Convention on Biological Diversity, *Protected Areas*, in: [www.cbd.int/protected](http://www.cbd.int/protected) (27. 11. 2007).

**Tabelle 1: Anzahl und Fläche der Schutzgebiete nach IUCN-Kategorien, 2003**

Kategorie	Schutztyp	Anzahl Schutzgebiete	Schutzgebietsfläche (km <sup>2</sup> )	Beispiel
I	Strenges Naturreiservat / Wildnisgebiet	6.033	2.049.400	Denali Wilderness Area, USA
II	Nationalpark	3.881	4.413.142	Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer
III	Naturdenkmal	19.833	275.432	Victoria Falls National Monument, Simbabwe
IV	Biotop- und Artenschutzgebiet mit Management	27.641	3.022.515	Naturschutzgebiet Allgäuer Hochalpen
V	Geschützte Landschaft / Geschütztes marines Gebiet	6.555	1.056.008	Naturpark Südschwarzwald
VI	Ressourcenschutzgebiet mit Management	4.123	4.377.091	Tonda Wildlife Management Area, Papua Neu Guinea
Ohne Kategorie	–	34.036	3.569.820	
Gesamt		102.102	18.763.407	

Quelle: Vgl. S. Chape u. a. (Abb.).

oder andere wirksame Maßnahmen gemanagt wird“.<sup>19</sup> Sowohl die Anzahl wie auch die Größe der Schutzgebiete haben in den vergangenen Jahrzehnten stark zugenommen (*Abbildung*). Das World Conservation Monitoring Centre der UN-Umweltbehörde UNEP verzeichnete im Jahr 2006 weltweit 106 926 Schutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 19,6 Millionen Quadratkilometer.<sup>10</sup> Damit befinden sich 11,6 Prozent der terrestrischen Erdoberfläche in Schutzgebieten. Diese Fläche ist größer als die Territorien Chinas und Indiens und übertrifft sogar die Summe der weltweiten Ackerflächen.

Die IUCN gliedert die weltweiten Schutzgebiete in sechs Kategorien, die sich in ihren Schutzziele unterscheiden (*Tabelle 1*). Ob der strenge Schutzansatz der Gebiete der Kategorien I-IV oder der schonende Nutzungen tolerierende Ansatz der Schutzgebietskategorien V und VI effizienter zum Erhalt der Artenvielfalt beiträgt, wird vielfach diskutiert. Streng geschützte Gebiete erlauben eine stärkere Fokussierung auf die unmittelbaren Naturschutzziele. Der Vorteil der Kategorie V- und VI-Gebiete ist aber, dass in ihnen eine schonende Nutzung der natürlichen Ressourcen zugelassen und deren Schutz besser mit den Interessen der

<sup>19</sup> IUCN, World Commission on Protected Areas, in: [www.iucn.org/themes/wcpa](http://www.iucn.org/themes/wcpa) (27. 11. 2007).

<sup>10</sup> Vgl. UNEP World Conservation Monitoring Centre, World Database on Protected Areas, in: [www.unep-wcmc.org/wdpa](http://www.unep-wcmc.org/wdpa) (26. 11. 2007).

**Tabelle 2: Verteilung der Schutzgebiete über terrestrischen Großlebensräume (Biome), 2003**

Biom	Fläche des Bioms (km <sup>2</sup> )	Fläche der Schutzgebiete (km <sup>2</sup> )	Anteil der Schutzgebietsfläche (%)
Tropische Feuchtwälder	10.513.210	2.450.344	23,31
Subtropische / Gemäßigte Regenwälder	3.930.979	665.174	16,92
Gemäßigte Nadelwälder	15.682.817	1.350.221	8,61
Tropische Trockenwälder	17.312.538	2.210.563	12,77
Gemäßigte Laubwälder	11.216.659	856.502	7,64
Immergrüne Hartlaubwälder	3.757.144	399.587	10,64
Warme Wüsten / Halbwüsten	24.279.843	2.492.377	10,27
Winterkalte Wüsten / Halbwüsten	9.250.252	704.037	7,61
Tundra-Gemeinschaften	22.017.390	2.606.041	11,84
Tropische Grasländer / Savannen	4.264.832	654.310	15,34
Gemäßigte Grasländer	8.976.591	411.839	4,59
Gemischte Gebirgssysteme	10.633.145	1.735.828	16,32
Gemischte Inselformen	3.252.563	967.129	29,73
Seensysteme	517.695	7.989	1,54
Gesamt	145.605.658	17.511.941	12,03

Quelle: Vgl. S. Chape u. a. (Abb.).

lokalen Bevölkerung zu vereinbaren ist. In diesen Gebieten sind Ziele des Schutzes von Elementen der Naturlandschaften und der Kulturlandschaften zu vereinbaren. Die IUCN-Kategorien bilden einen Gradienten, dessen eines Ende maximale Schutzeffizienz und dessen anderes Ende eine optimale Unterstützung durch die Bevölkerung darstellt.<sup>11</sup>

Die Repräsentation der Großlebensräume der Erde, der terrestrischen Biome, in Schutzgebieten variiert sehr stark (*Tabelle 2*). Das Ziel, zehn Prozent der Flächen unter Schutz zu stellen, wird bislang erst in neun der 14 Biome erreicht. In den Schutzgebieten besonders stark unterrepräsentiert sind die Weltmeere. 4 116 Meeresschutzgebiete decken mit 1,6 Millionen Quadratkilometer weniger als 0,5 Prozent der Meeresoberfläche ab. Das bekannteste Meeresschutzgebiet dürfte das Great Barrier-Riff an der Nordostküste Australiens sein. Am geringsten repräsentiert sind die für ihren Reichtum an Korallenriffen, Seegräsern und Mangrovenwäldern bekannten Küsten des Indischen Ozeans.

Die größte Zahl an Schutzgebieten findet sich derzeit in Europa (46 000 Schutzgebiete), im nördlichen Eurasien (18 000) sowie in Nordamerika (13 000). Die größten Schutzgebietsflächen liegen mit 1,96 Millionen

<sup>11</sup> Vgl. Hugh P. Possingham et al., Protected Areas—Goals, Limitations, and Design, in: Martha J. Groom/Gary K. Meffe/C. Ronald Carroll (eds.), *Principles of Conservation Biology*, Sunderland 2006.

Quadratkilometer in Südamerika, gefolgt vom nördlichen Eurasien (1,82 Millionen Quadratkilometer) und Ostasien (1,76 Millionen Quadratkilometer).<sup>12</sup> Das größte zusammenhängende Schutzgebiet der Welt ist mit 972 000 Quadratkilometer der Nordost-Grönland-Nationalpark, gefolgt von der 640 000 Quadratkilometer großen Ar-Rub'al-Khali Wildlife Management Area in Saudi-Arabien. Diese beiden Beispiele geben bereits einen Hinweis auf die verbreitete Praxis der Schutzgebietsausweisung: Schutzgebiete werden oft nicht dort eingerichtet, wo die biologische Vielfalt besonders effizient erhalten werden kann, sondern in Gegenden, die aufgrund ihres Klimas, ihrer Böden, ihrer Geomorphologie oder ihrer Abgeschiedenheit für andere Nutzungen nicht in Frage kommen. Naturschutzbiologen bezeichnen diese systematische Konzentration von Schutzgebieten auf anderweitig kaum nutzbare Lebensräume als „rocks and ice syndrome“.<sup>13</sup>

Zwei unter besonderer internationaler Anerkennung stehende Schutzgebietsformen sind die UNESCO-Welterbestätten und Biosphärenreservate.<sup>14</sup> Aufgabe der Welterbestätten ist es, das herausragende universelle Natur- und Kulturerbe, dessen Zerstörung einen Verlust für die Menschheit darstellen würde, zu bewahren. Sie vereinen die „Kronjuwelen“ des Natur- und Kulturerbes und weisen den höchsten internationalen Schutzstatus auf. Ein Gebiet kann sich als Naturerbe qualifizieren, wenn es beispielsweise über außergewöhnliche Naturerscheinungen verfügt oder von herausragender Bedeutung für die In-situ-Erhaltung der biologischen Vielfalt ist. Unter den 851 Objekten finden sich 166 Naturerbestätten sowie 25 gemeinsame Natur- und Kulturerbestätten. Prominente Stätten sind der Grand Canyon im Südwesten der USA, die Iguazu-Wasserfälle im brasilianisch-argentinischen Grenzgebiet und die zu Ecuador gehörenden Galápagos-Inseln. Ziel der Ausweisung von UNESCO-Biosphärenreservaten dagegen sind repräsentative oder typische Ökosysteme, gewissermaßen also die „Normallandschaft“. Sie dienen dem Natur-

schutz, der Forschung und der Erprobung nachhaltiger Wirtschaftsweisen; menschliche Nutzung ist in ungleich höherem Maße zugelassen bzw. erwünscht als in den Weltnaturerbestätten. Unter den 529 Biosphärenreservaten befinden sich z. B. der südöstlich Berlins gelegene Spreewald, die Everglades im US-Bundesstaat Florida und das Serengeti-Ngorongoro-Gebiet in Tansania.

## Planung von Schutzgebieten

Unter den heutigen Schutzgebieten sind die wenigsten durch strategische Naturschutzplanung auf nationaler oder gar internationaler Ebene entstanden. Oft führten bestimmte politische Umstände zu ihrer Ausweisung (so z. B. im Fall der ostdeutschen Großschutzgebiete, die 1990 in der letzten Sitzung des DDR-Ministerrats unter vorläufigen Schutz gestellt wurden), oder es wurden besonders schöne oder markante Landschaften unter Schutz gestellt. Vielfach begründete man die Einrichtung von Reservaten auch mit dem Schutz besonders charismatischer Tierarten, etwa der bekannten „big five“ (Löwe, Afrikanischer Elefant, Leopard, Breitmaulnashorn, Afrikanischer Büffel) im südlichen Afrika. Angesichts begrenzter Flächen und finanzieller Ressourcen ergibt sich jedoch die Notwendigkeit nach einer möglichst effizienten Auswahl und Gestaltung von Schutzgebieten. So wird mit dem Konzept der „biodiversity hotspots“ versucht, Naturschutzmaßnahmen auf diejenigen Gegenden zu fokussieren, in denen eine möglichst große Artenzahl zu möglichst geringen Kosten erhalten werden kann. In einer wegweisenden Studie wurden 25 Brennpunkte identifiziert, die insgesamt nur 1,4 Prozent der globalen Landoberfläche einnehmen, auf denen sich jedoch u. a. 44 Prozent aller Pflanzen- und 35 Prozent aller Wirbeltierarten konzentrieren.<sup>15</sup> Ganz überwiegend liegen die „hotspots“ (z. B. die tropischen Anden, die Westafrikanischen Wälder und Madagaskar) im Bereich der tropischen Regenwälder.

Die Konzentration aller Schutzbemühungen auf die Tropen vernachlässigt aber andere Lebensräume, die zwar artenärmer sind, jedoch ebenfalls bedeutende Ökosystem-

<sup>12</sup> Vgl. UNEP World Conservation Monitoring Centre (Anm. 10).

<sup>13</sup> John Terborgh, *Requiem for Nature*, Washington, D. C. 1999, S. 97.

<sup>14</sup> Vgl. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, in: [www.unesco.org/mab](http://www.unesco.org/mab), [www.unesco.org/whc](http://www.unesco.org/whc) (26. 11. 2007).

<sup>15</sup> Vgl. Norman Myers et al., *Biodiversity hotspots for conservation priorities*, in: *Nature*, 403 (2000) 6772, S. 853–858.

leistungen bereitstellen und möglicherweise bessere sozioökonomische oder politische Rahmenbedingungen für ihren Schutz aufweisen.<sup>16</sup> Daher wird aktuell angestrebt, ein repräsentatives System von Schutzgebieten aufzubauen, das alle Lebensräume adäquat abdeckt. Viele internationale Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen haben Karten zur globalen Priorisierung der Schutzbemühungen erarbeitet. Ein beispielhaftes Vorhaben ist das Projekt „Global 200 Ecoregions“ der Umweltorganisation WWF International.<sup>17</sup>

Die 238 erfassten Ökoregionen sollen alle natürlichen Lebensräume repräsentieren, durch eine ausreichende Größe ökologische und evolutionäre Prozesse erhalten, langfristig überlebensfähige Tier- und Pflanzenpopulationen beherbergen und auch großflächige und langfristige Störungen und Umweltveränderungen abpuffern können. Mittlerweile existieren komplexe mathematische Modelle, die auf der Basis einer Vielzahl von biologischen, aber auch sozioökonomischen Parametern Kosten und Nutzen konkreter Schutzbemühungen gegenüberstellen und so aufzeigen, wo, wann und auf welche Weise Investitionen in Schutzgebiete den effizientesten Beitrag zum Erhalt der Biodiversität leisten können.<sup>18</sup>

## Konflikte und Chancen

Die bemerkenswerte Anzahl und Fläche der weltweiten Schutzgebiete verschleiern, dass deren tatsächliche Beiträge zum Naturschutz oft wesentlich bescheidener sind, wenn die Gebiete nicht effektiv betrieben und Schutzvorschriften in der Praxis nicht durchgesetzt werden. Aus Sicht der Naturschutzbiologie ist die Ursache der meisten Probleme von Schutzgebieten deren zu geringe Größe. Dies liegt daran, dass die Resilienz, d. h. die Belastbarkeit von Ökosystemen, ganz wesentlich vom Vorkommen von Prädatoren an der Spitze der Nahrungspyramiden (etwa großen

Greifvögeln oder Raubtieren) abhängt. Diese haben in der Regel sehr große territoriale Ansprüche – ein Jaguar benötigt z. B. ein Revier von rund 2 500 Hektar. Um die Anzahl von Individuen zu bestimmen, die zur langfristigen Erhaltung einer Population erforderlich sind, wurde das Konzept der „kleinsten überlebensfähigen Population“ entwickelt. Als Faustzahl werden für Prädatoren häufig 300 fortpflanzungsfähige weibliche Individuen genannt. Ein Schutzgebiet, das eine stabile Jaguarpopulation erhalten soll, muss demzufolge mindestens 750 000 Hektar Land umfassen.<sup>19</sup> Die daraus folgenden gewaltigen Flächenansprüche lassen erahnen, wie häufig Schutzgebiete von Flächennutzungskonflikten geprägt sind. Auch fällt die Bilanz der weltweiten Schutzgebiete unter dieser Prämisse deutlich bescheidener aus: 33 Prozent der 117 Naturschutzgebiete des Amazonasbeckens waren 1995 kleiner als 100 000 Hektar, 51 Prozent lagen zwischen 100 000 und 1 Million Hektar, und nur 15 Prozent der Gebiete waren größer als 1 Million Hektar.<sup>20</sup>

Die Probleme liegen aber nicht nur in der fehlenden Größe von Schutzgebieten, sondern auch im Management der Reservate selbst. Insbesondere in den Tropen gelten viele Schutzgebiete als so genannte „paper parks“, also als Reservate, die mehr oder weniger nur auf dem Papier existieren. So war 1998 bei 47 von 87 staatlichen Schutzgebieten Brasiliens auf die rechtliche Verankerung keine praktische Umsetzung gefolgt. Weitere 32 Gebiete waren allenfalls minimal implementiert, und nur sieben Schutzgebiete wiesen tatsächlich geklärte Eigentumsverhältnisse, eine Abgrenzung im Gelände, Managementpläne, funktionierende Gebietsüberwachung, ein angemessenes Budget, Personalstellen und Ausstattung sowie eine entsprechende Infrastruktur auf.<sup>21</sup> In der Folge ist der Schutzstatus vieler Schutzgebiete sehr schwach, und ihre Ökosysteme sind

<sup>16</sup> Vgl. Peter Kareiva/Michelle Marvier, Conserving biodiversity coldspots, in: *American Scientist*, 91 (2003) 4, S. 344–351.

<sup>17</sup> Vgl. David M. Olson et al., Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth, in: *BioScience*, 51 (2001) 11, S. 933–938.

<sup>18</sup> Vgl. Kerrie A. Wilson et al., Prioritizing global conservation efforts, in: *Nature*, 440 (2005) 7062, S. 337–340.

<sup>19</sup> Vgl. John Terborgh, *Requiem for Nature*, Washington, D. C. 1999, S. 62.

<sup>20</sup> Vgl. Carlos A. Peres/John W. Terborgh, Amazonian nature reserves: An analysis of the defensibility status of existing conservation units and design criteria for the future, in: *Conservation Biology*, 9 (1995), S. 34–46.

<sup>21</sup> Vgl. Marc Hockings/Sue Stolton/Nigel Dudley, *Evaluating Effectiveness: A Framework for Assessing the Management of Protected Areas*, Gland–Cambridge 2000, S. 93–97.

oft durch illegalen Straßenbau, Siedlungen, Wilderei, Holzeinschlag oder Beweidung stark beeinträchtigt. Beispielsweise führte die lokale demographische und ökonomische Entwicklung seit 1975 zu einer starken Fragmentierung und einer Verschlechterung von Lebensräumen im südwestchinesischen Wolong Nature Reserve, das für die Erhaltung des Großen Panda von zentraler Bedeutung ist.<sup>122</sup> Die Schutzgebiete in den Regenwäldern West- und Zentralafrikas werden insbesondere durch die illegale Jagd auf Wildtiere wie Elefanten, Primaten oder waldbewohnende Antilopen beeinträchtigt.<sup>123</sup>

Folge dieser so genannten „bushmeat crisis“ sind von großen Säugetieren, Reptilien und Vögeln entleerte Wälder.<sup>124</sup> Weitere Einflüsse, die Schutzgebiete beeinträchtigen, sind überregionaler und globaler Natur, etwa die Auswirkungen von Klimawandel, Luft- und Wasserverunreinigung, Urbanisierung oder des Bevölkerungswachstums. Viele der Schutzgebiete, die eine besonders hohe Biodiversität aufweisen, liegen in Ländern, in denen bewaffnete Konflikte verbreitet sind, etwa in Kolumbien, der Demokratischen Republik Kongo oder Sri Lanka. Vielfach haben kriegerische Auseinandersetzungen einen effektiven Naturschutz zunichte gemacht und zu Entwaldung, Habitatvernichtung, Erosion und Wilderei geschützter Arten geführt.<sup>125</sup> Doch trotz dieser vielfachen Belastungen konnten viele Gebiete ihre Schutzziele überraschend gut erreichen. So wies eine Studie nach, dass selbst unterfinanzierte Schutzgebiete Ökosysteme und Arten effektiv schützen und insbesondere die Rodung von Primärwäldern aufhalten können.<sup>126</sup>

Eine für die Schutzgebiete positive Entwicklung ist, dass die von ihnen erbrachten Ökosystemleistungen zunehmend von der

Gesellschaft wahrgenommen und wertgeschätzt werden. Diese Leistungen können z. B. in der Speicherung von CO<sub>2</sub> in Böden und Vegetation, der Verringerung von Boden-erosion, im Hochwasserschutz oder in der Grundwasserneubildung bestehen. Vereinzelt gelingt es auch, diese Umweltleistungen durch neuartige Zahlungsmechanismen in Wert zu setzen. Ein Beispiel hierfür ist das mexikanische Biosphärenreservat Sierra Gorda. Landeigentümer, die auf Waldrodung und Weidewirtschaft verzichten, erhalten jährliche Zahlungen, da die Bewahrung der ursprünglichen Wälder unmittelbar der Trinkwasserversorgung zugute kommt.<sup>127</sup> Weltweit zielen innovative Ansätze im Schutzgebietsmanagement darauf ab, Konflikte mit den Interessen der örtlichen Bevölkerung durch deren Beteiligung an der Schutzgebietsverwaltung, aber auch an möglichen Erlösen aus den Schutzgebieten zu mildern, etwa in Form von „community-based conservation area management“.<sup>128</sup> Vielfach wurden Verantwortlichkeiten dezentralisiert und insbesondere die Belange indigener Völker in das Parkmanagement integriert.

Ein weiterer Trend ist, den privaten Sektor in die Bemühungen zum Aufbau von Schutzgebieten einzubeziehen. Insbesondere in südlichen Afrika und in Lateinamerika werden zahlreiche Schutzgebiete in privater Regie betrieben.<sup>129</sup> Diese arbeiten meist profitorientiert (Gewinne werden u. a. durch Ökotourismus erwirtschaftet), doch haben sie sich auch ehrgeizige Naturschutzziele gesteckt. Auch wenn private Schutzgebiete nicht immer rechtsverbindlichen Schutzstatus haben, leisten sie in vielen Gegenden wertvolle Naturschutzbeiträge, indem sie gefährdete Tier- und Pflanzenarten beherbergen, schädliche Einwirkungen auf angrenzende staatliche Schutzgebiete abpuffern und das „Naturkapital“ von Schutzgebieten in Wert setzen und daraus Einkommen generieren. Private Schutzgebiete entstehen auch durch

<sup>122</sup> Vgl. Jianguo Liu et al., Ecological degradation in protected areas: the case of Wolong Nature Reserve for Giant Pandas, in: *Science*, 292 (2001) 5514, S. 98–101.

<sup>123</sup> Vgl. Richard F. W. Barnes, The bushmeat boom and bust in West and Central Africa, in: *Oryx*, 36 (2002) 3, S. 236–242.

<sup>124</sup> Kent H. Redford, The empty forest, in: *BioScience*, 42 (1992) 6, S. 412–422.

<sup>125</sup> Vgl. Jeffrey A. McNeely, Conserving forest biodiversity in times of violent conflict, in: *Oryx*, 37 (2003) 2, S. 142–152.

<sup>126</sup> Vgl. Aaron G. Brunner et al., Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity, in: *Science*, 291 (2001) 5501, S. 125–128.

<sup>127</sup> Vgl. Katherine Ellison/Amanda Hawn, Liquid assets, in: *Conservation in Practice*, 6 (2005) 2, S. 20–27.

<sup>128</sup> Louise E. Buck et al., Biological Diversity: Balancing Interests Through Adaptive Collaborative Management, Boca Raton 2001.

<sup>129</sup> Vgl. Jeff Langholz, Economics, objectives, and success of private nature reserves in Sub-Saharan Africa and Latin America, in: *Conservation Biology*, 1 (1996) 10, S. 271–280.

die Aktivitäten von Nichtregierungsorganisationen. So hat die amerikanische Umweltschutzorganisation „The Nature Conservancy“, bislang 69 000 Quadratkilometer in den USA und über 473 000 Quadratkilometer im Ausland unter Schutz gestellt – häufig in Form von „public-private-partnerships“. Auch in Deutschland gewinnen private Schutzgebiete an Bedeutung, u. a. durch die Aktivitäten der NABU-Stiftung Nationales Naturerbe und der Heinz-Sielmann-Stiftung, die in der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft große Flächen der natürlichen Entwicklung überlassen.

Eine weitere Entwicklung im Schutzgebietsmanagement ist eine verstärkte grenzüberschreitende Zusammenarbeit. So bildet etwa der deutsche Nationalpark Unteres Odertal eine gemeinsame Einheit mit dem polnischen Landschaftsschutzpark Unteres Odertal, und der Nationalpark Bayerischer Wald grenzt an den tschechischen Nationalpark Šumava. Zunehmend wird eine solche Kooperation in Form von „grenzüberschreitenden Schutzgebieten“ formalisiert. Diese ermöglichen Naturschutz, nachhaltige Nutzung und internationale Zusammenarbeit gleichermaßen und können in bestimmten Regionen auch zur Friedenserhaltung und -sicherung beitragen. Auch können sie die effektive Größe von Schutzgebieten erhöhen und die durch Grenzziehungen unterbrochene Durchgängigkeit der Migrationsrouten von Wildtieren wieder herstellen. Eine Studie zählte im Jahr 1997 382 grenzüberschreitende Schutzgebiete mit einer Fläche von 1 127 934 Quadratkilometer und 98 beteiligten Ländern.<sup>130</sup>

## Aufbau von Schutzgebietsnetzen

Da zahlreiche Schutzgebiete nicht die Größe aufweisen, die zum langfristigen Überleben aller beherbergten Tier- und Pflanzenpopulationen erforderlich ist, gibt es Bestrebungen, die Gebiete zu Systemen oder Netzwerken zusammenzuführen. Als weltweit vorbildlich gilt dabei das Schutzgebietssystem Costa Ricas, in dem auf mittlerweile über 25 Prozent

<sup>130</sup> Vgl. Dorothy Calhoun Zbiczyk, *Transboundary Cooperation in Conservation: A Global Survey of Factors Influencing Cooperation between Internationally Adjoining Protected Areas*, Dissertation, Duke University, Durham 1999.

der Landesfläche 160 großflächige Schutzgebiete eingerichtet wurden. Bei der Planung des Systems aus streng geschützten Gebieten und Gebieten mit schonender Nutzung wurde neben der Repräsentativität aller Lebensräume des Landes besonders auf die Vernetzung der Schutzgebiete geachtet.<sup>131</sup> Darüber hinaus sollen die Schutzgebiete von sieben mittelamerikanischen Ländern zu einem noch großflächigeren Schutzgebietskorridor, dem „Meso-American Biological Corridor“ verbunden werden, der vom Tikal-Nationalpark in Guatemala bis zum Darién-Nationalpark Panamas verläuft.<sup>132</sup>

Mit der Unterzeichnung der UN-Biodiversitätskonvention haben sich die Vertragsstaaten verpflichtet, die bestehenden Schutzgebiete zu einem weltweiten Netzwerk weiterzuentwickeln. Ein solches System umfasst Kernzonen bestimmter Habitattypen, Pufferzonen sowie durchlässige Korridore und Trittsteine, die den Austausch von Tier- und Pflanzenpopulationen erlauben. Nach Artikel 8 der Konvention soll dieses weltumspannende Netzwerk gemeinsam mit anderen Maßnahmen Ökosysteme, natürliche Lebensräume, überlebensfähige Populationen und auch domestizierte bzw. kultivierte Arten an ihren Ursprungsorten erhalten.<sup>133</sup> Konkretisiert wurde der Aufbau des Netzwerks in einem Arbeitsprogramm „Schutzgebiete“, das im Rahmen der 7. Vertragsstaatenkonferenz der Biodiversitätskonvention 2004 in Kuala Lumpur verabschiedet wurde. Es sieht den Aufbau effektiv gemanagter und ökologisch repräsentativer nationaler und regionaler Schutzgebietssysteme vor. Bis 2010 soll ein globales Netz von Schutzgebieten an Land und bis 2012 auf See errichtet werden. Dieses Netzwerk soll einen Verbund von Gebieten unterschiedlicher Schutz- und Nutzungskategorien darstellen und insbesondere auch die nachhaltige Nutzung durch lokale und indigene Bevölkerung ermöglichen. Die Umsetzung des Arbeitsprogramms wird von

<sup>131</sup> Vgl. Mario A. Boza, *Conservation in action: Past, present, and future of the National Park System of Costa Rica*, in: *Conservation Biology*, 7 (1993) 2, S. 239–247.

<sup>132</sup> Vgl. United Nations Development Program/Global Environmental Facility, *Establishment of a Programme for the Consolidation of the Mesoamerican Biological Corridor*, in: [www.biomeso.net/GrafDocto/PROD OC-CBMINGLES.pdf](http://www.biomeso.net/GrafDocto/PROD OC-CBMINGLES.pdf) (27. 11. 2007).

<sup>133</sup> Vgl. *Convention on Biological Diversity* (Ann. 8).

den Geberländern der Konvention aktiv mit finanziellen Mitteln unterstützt. Das deutsche Bundesministerium für Umwelt befürchtet jedoch, dass die Umsetzung des Arbeitsprogramms hinter den gesteckten Zielen zurückbleiben wird.<sup>134</sup> Das weitere Vorgehen hinsichtlich des Schutzgebietsprogramms wird einer der inhaltlichen Schwerpunkte der 9. Vertragsstaatenkonferenz im Mai 2008 in Bonn sein.

## Ausblick

Die Gründung von weltweit über 100 000 Schutzgebieten hat sich als einer der bedeutendsten und wirksamsten Beiträge der Weltgemeinschaft zum Naturschutz erwiesen. Traditionell dienten Schutzgebiete der Erhaltung landschaftlicher Schönheiten und als Rückzugsräume für bestimmte Wildtierarten. Häufig wurden sie zentral von Regierungen geplant und betrieben und gegen den Willen der örtlichen Bevölkerung durchgesetzt. Sie entstanden dadurch, dass vorherige Nutzungen unterbunden wurden, und stellten oftmals isolierte Inseln in einer degradierten Umwelt dar. Heute steht die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt im Mittelpunkt von Schutzgebieten. Darüber hinaus hat sich ihr Aufgabenfeld um weitergehende ökonomische, soziale und ökologische Ziele verbreitert. Moderne Schutzgebiete werden gemeinsam mit nicht-staatlichen Partnern oder sogar ausschließlich durch diese betrieben und sind Teil eines nationalen und internationalen Netzwerks, das auf der Landschaftsebene durch Korridore und Trittsteinbiotope miteinander verbunden ist. Ergänzt werden die Schutzgebiete durch eine Strategie des Naturschutzes außerhalb von Schutzgebieten.

Allerdings stehen die Schutzgebiete heute vor diversen Herausforderungen: Sie erleben Management-Probleme, Unterfinanzierung und Konflikte mit der örtlichen Bevölkerung und anderen Interessengruppen. Unter besonders schweren Druck geraten Schutzge-

<sup>134</sup> Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Hintergrundpapier 8. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt in Curitiba, Brasilien, in: [www.bmu.de/files/naturschutz/uebereinkommen\\_ueber\\_die\\_biologische\\_vielfalt/8\\_vertragsstaatenkonferenz/application/pdf/hintergrundpapier\\_curitiba.pdf](http://www.bmu.de/files/naturschutz/uebereinkommen_ueber_die_biologische_vielfalt/8_vertragsstaatenkonferenz/application/pdf/hintergrundpapier_curitiba.pdf) (27. 11. 2007).

biete perspektivisch durch die zunehmende Beanspruchung der natürlichen Ressourcen, durch die Zerstörung von Habitaten und durch Klimaveränderungen von regional sehr unterschiedlichem Ausmaß. Insofern erfahren sie gleichzeitig eine steigende Wertschätzung, aber auch Gefährdung. Um diese Herausforderung zu bestehen, formuliert die Welt-schutzgebietskommission der IUCN die folgenden strategischen Ziele zur Weiterentwicklung der Schutzgebiete:<sup>135</sup>

– Entwicklung eines globalen Schutzgebietsnetzes, das die Spannweite an Schutztypen nutzt und bestehende Lücken in der Schutzgebietsausweisung, insbesondere diejenigen in Meeresgebieten, schließt; Förderung ökologischer Netzwerke und des Ökosystemansatzes.

– Verstärkter Einbezug von Stakeholdern, verbesserte Governance der Schutzgebiete, Verbesserung der Partizipation indigener Völker und örtlicher Gemeinschaften und deren Teilhabe am Nutzen von Schutzgebieten; Nutzung eines breiteren Spektrums der materiellen und immateriellen Güter und Leistungen von Schutzgebieten.

– Verbesserung des Schutzgebietsmanagements, Integration von wissenschaftlicher Expertise und traditionellem ökologischem Wissen in Management-Entscheidungen, Einführung effizienter Instrumente und Mechanismen zu Monitoring und Evaluation von Schutzgebieten, Definition und Überwachung von Schutzgebietsstandards, Förderung von Umwelterziehung und Sicherung einer nachhaltigen Finanzierung.

<sup>135</sup> Vgl. IUCN (Anm. 9).

Karin Holm-Müller ·  
Sabine Täuber

# Zugang und Vorteilsausgleich in der CBD

**A**spirin, aufputschende Steroide und viele Anti-Krebsmittel haben eines gemeinsam: Sie sind letztendlich aus pflanzengenetischen Ressourcen hervorgegangen. Natürliche Wirkstoffe sind die Basis für eine Reihe von Kosmetika, Medikamenten der Naturheilkunde, aber direkt oder indirekt auch für viele wichtige pharmazeutische Produkte. Auch Gartenpflanzen, wie z. B. Orchideen,

**Karin Holm-Müller**

Dr. rer. oec., geb. 1957; Leiterin der Professur für Ressourcen- und Umweltökonomik am Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik der Universität Bonn.  
Karin.holm-mueller@ilr.uni-bonn.de

**Sabine Täuber**

Dipl.-Ing. agr., geb. 1978; Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin am Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik der Universität Bonn.  
sabine.taeuber@ilr.uni-bonn.de

stammen vielfach von seltenen Arten ab und sind damit ein weiteres Beispiel für Produkte, die auf die Nutzung der biologischen Vielfalt aufbauen.

Bis in die 1980er Jahre war es auch in Deutschland üblich, dass botanische Gärten, Pharmaunternehmen, Forscher oder andere Interessierte Pflanzen aus der ganzen Welt nach Hause mitbrachten. Dies

entsprach dem Paradigma von genetischen Ressourcen als gemeinsamem Erbe der Menschheit.<sup>1</sup> Gegen Ende der 1980er Jahre traf dieses Verständnis aber auf Widerspruch, nachdem Fortschritte in der Biotechnologie und ein fortschreitender Schutz von kommerziellen Nutzungen durch intellektuelle Eigentumsrechte (z. B. Patente) zu einer immer stärker werdenden Privatisierung der Erträge aus den genetischen Ressourcen geführt hatten.

Typischer Weise kommen die Pflanzen oder Tiere, die Grundlage für diese Produkte

bilden, aus den eher ärmeren, aber biodiversitätsreichen Ländern der Erde, während der Gewinn aus ihrer Nutzung bis vor wenigen Jahren fast vollständig an Unternehmen aus den wirtschaftlich hoch entwickelten Ländern ging. So hatten 1998 die zehn weltweit größten Pharmaunternehmen ihren Sitz in den USA, Großbritannien, Deutschland und der Schweiz.<sup>2</sup> Diese Tatsache verstärkte in den Ursprungsländern der genetischen Ressourcen die Unzufriedenheit mit der als ungerecht empfundenen Situation.

Als 1992 das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (im Folgenden auch englisch abgekürzt CBD) verhandelt wurde, kamen auch diese Bedenken zum Tragen. Die inzwischen von 190 Staaten unterzeichnete CBD ist in erster Linie die Antwort der Staatengemeinschaft auf den anhaltenden dramatischen Artenrückgang.<sup>3</sup> Schätzungen des World Wide Fund for Nature (WWF) zufolge hat zwischen 1970 und 2000 ein Rückgang der Wirbeltierarten um insgesamt ca. 40 Prozent stattgefunden.<sup>4</sup>

Die Ziele der Konvention sind nach Paragraph 1 die Erhaltung der biologischen Vielfalt, die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergebenden Vorteile.

Das dritte Ziel ist in der oben erwähnten Unzufriedenheit der Ursprungsländer mit der „Ausbeutung“ ihrer Ressourcen begründet und ist der Hintergrund für das Thema dieses Beitrages. Die Ursprungsländer setzen in der CBD die Anerkennung ihrer nationalen Souveränität über ihre genetischen Ressourcen durch,<sup>5</sup> sofern diese Ressourcen nicht schon vor 1992 außerhalb ihrer Ursprungsländer vorhanden waren bzw. ihre Nutzung nicht

<sup>1</sup> Vgl. Paul Gepts, Who Owns Biodiversity, and How Should the Owners Be Compensated?, in: Plant Physiology, 134 (2004), S. 1295–1307.

<sup>2</sup> Vgl. Kerry ten Kate/Sarah A. Laird, The commercial use of biodiversity, London 1999.

<sup>3</sup> Die USA ist kein Mitglied der CBD.

<sup>4</sup> Vgl. CBD, Global Biodiversity Outlook 2, 2006, S. 25.

<sup>5</sup> Vgl. G. Kristin Rosendahl, The Convention on Biological Diversity: A Viable Instrument for Conservation and Sustainable Use?, in: O. H. Bergesen/G. Parmann/O. B. Thommessen (eds.), Green globe yearbook of international co-operation on environment and development, Oxford 1995, S. 70.

durch andere Abkommen geregelt ist (wie z. B. bei pflanzengenetischen Ressourcen für die Landwirtschaft). So legt Art. 15 (1) des Übereinkommens fest, dass die Regierungen der einzelnen Staaten in eigener Zuständigkeit und nach ihren innerstaatlichen Regelungen bestimmen können, wer genetische Ressourcen aus der Natur oder landeseigenen Sammlungen entnehmen darf (Zugang).

Im Gegenzug sollen sich nach Art. 15 (2) die Vertragsparteien bemühen, Voraussetzungen dafür zu schaffen, den Zugang zu genetischen Ressourcen für eine umweltverträgliche Nutzung durch andere Vertragsparteien zu erleichtern und keine Beschränkungen aufzuerlegen, die den Zielen des Übereinkommens zuwiderlaufen. Der Zugang muss dabei nach Absatz 4 unter einvernehmlich festgelegten Bedingungen erfolgen. Art. 19 konkretisiert weiter, dass jede Vertragspartei alle durchführbaren Maßnahmen zu ergreifen hat, „um den vorrangigen Zugang der Vertragsparteien (...) zu den Ergebnissen und Vorteilen aus den Biotechnologien, (...) auf der Grundlage der Ausgewogenheit und Gerechtigkeit zu fördern und zu erleichtern“ (Vorteilsausgleich). Zugang und Vorteilsausgleich werden dabei meist zusammen behandelt und mit ihrem englischen Begriff „Access and Benefit-sharing“ (ABS) bezeichnet.

Die Souveränität der Länder über ihre eigenen genetischen Ressourcen und die damit verbundene ABS-Regelung hat dabei nicht nur eine Verbindung zum dritten Konventionsziel, sondern auch zu dem ersten Ziel der CBD: Indem die Artenvielfalt von einer Ressource, die allen und damit gleichzeitig niemandem gehört, zum Eigentum eines Staates gemacht wird, hat dieser einen Vorteil aus und damit ein erhöhtes Interesse an ihrem Schutz.

Damit sind drei wichtige Bereiche beim Thema Zugang und Vorteilsausgleich zu behandeln:

– Wie hat sich nach Ratifizierung der CBD der Zugang zu genetischen Ressourcen verändert?

– Gelingt es, die Ursprungsländer an dem Nutzen aus ihren genetischen Ressourcen angemessen zu beteiligen?

– Erscheint es möglich, mit Hilfe des Vorteilsausgleichs die biologische Vielfalt besser zu schützen?

Wir werden diese Aspekte im Anschluss getrennt diskutieren, bevor wir im letzten Abschnitt auf neuere Entwicklungen in der Diskussion über den Zugang und Vorteilsausgleich eingehen, um zu zeigen, wie die internationale Gemeinschaft versucht, mit den identifizierten Problemen umzugehen.

## Vorteilsausgleich

In Hinblick auf Zugang und Vorteilsausgleich stellte die CBD fast eine Revolution dar, denn alle Vertragsstaaten erkannten die souveränen Rechte der einzelnen Länder über ihre genetischen Ressourcen an. Dies ist wegen der besonderen Eigenschaften von genetischem Material von herausragender Bedeutung.

Genetisches Material ist nach Definition der CBD jedes Material pflanzlichen, tierischen, mikrobiellen oder sonstigen Ursprungs, das funktionale Erbinheiten enthält (Art. 2). Das Besondere hierbei ist, dass nicht in erster Linie das Material selber verbraucht oder genutzt wird, sondern die in ihm enthaltene Information: entweder zur Vermehrung des biologischen Materials oder zur synthetischen Reproduktion des in ihm enthaltenen Wirkstoffes. Dies bringt besondere Probleme der Eigentumssicherung mit sich, da wenige Exemplare einer Art ausreichen, um die gewünschte genetische Information zu erhalten. Ist diese erst einmal außer Landes, dann hat das Ursprungsland keine Macht mehr über die Verwendung der Ressource.

China ist das erste Land, von dem bekannt ist, dass es von dem oben geschilderten Problem betroffen war. Über Jahrtausende gelang es den Chinesen mit drakonischen Strafanordnungen, das Monopol auf die Seidenherstellung zu behalten. Im 6. Jahrhundert nach Christus schickte der römische Kaiser jedoch zwei christliche Mönche nach China, um dort die Seidenherstellung zu erlernen und Seidenraupeneier und Maulbeerbaumsamen zu besorgen. Es heißt, sie hätten in präparierten Wanderstöcken Samen und Eier nach Byzanz geschmuggelt, wodurch die Grundlage für die Seidenspinnereien dieser Region ge-

legt wurde und die Chinesen ihr Monopol verloren.<sup>16</sup>

Ähnliches geschah den Brasilianern mit dem Naturkautschuk, als 1876 nach England geschmuggelte Samenkörner die Grundlage für Kautschukplantagen in anderen tropischen Gebieten der Welt bildeten. Diese brachen Brasiliens Monopol und in der Folge ging es mit dem Land wirtschaftlich rapide bergab.<sup>17</sup>

Die oben genannten Fälle der Nutzung von genetischen Ressourcen in der Pharmazie, der Zierpflanzenproduktion und der Biotechnologie ganz allgemein verstießen bis 1992 nicht gegen internationales Recht, doch führten sie dazu, dass die Ursprungsländer an den wirtschaftlichen Vorteilen aus der Nutzung ihrer genetischen Ressourcen nicht beteiligt wurden.

Die in der CBD erfolgte Anerkennung der souveränen Rechte des Ursprungslandes soll diese Situation ändern. Einige Länder machten sich deshalb auch große Hoffnungen, nun endlich an den Gewinnen aus der Nutzung genetischer Ressourcen, z. B. in der Biotechnologie partizipieren zu können und erhebliche wirtschaftliche Vorteile zu erlangen.

Tatsächlich haben sich diese Hoffnungen aber nicht erfüllt, und dafür werden zwei sehr unterschiedliche Gründe genannt.<sup>18</sup> Vor allem von Nichtregierungsorganisationen (NGO), aber auch einige Ursprungsländer vertreten die Auffassung, dass auch heute noch in erheblichem Umfang Biopiraterie betrieben wird. Demnach würden mit genetischen Ressourcen, die nach 1992 ohne Erlaubnis aus den Ursprungsländern entnommen wurden, immer noch Gewinne gemacht, weil die Gesetze der Nutzerländer einen solchen Missbrauch nicht verhindern. Bis heute hat nämlich kein Land Sanktionen für die Verwendung von genetischen Ressourcen vorgesehen, die ohne Zustimmung des Ursprungslandes genutzt wurden.

<sup>16</sup> Vgl. Joachim Schüring, Seide, in: Abenteuer Archäologie, 2 (2006), S. 12–13.

<sup>17</sup> Vgl. Carl D. Goerdeler, Goldener Dschungel, in: Die Zeit vom 18. 8. 2005.

<sup>18</sup> Vgl. Valerie Boisvert/Franck-Dominique Vivien, Convention on Biological Diversity: A conventionalist approach, in: Ecological Economics, 53 (2005), S. 461–472.

In die gleiche Richtung gehen Vorwürfe, dass Ressourcen zwar mit Erlaubnis des Ursprungslandes verwendet werden, aber die vorgesehene Beteiligung des Ursprungslandes bzw. insbesondere der lokalen und indigenen Gruppen unzulänglich ist, obwohl die Information über die Wirkungsweise der Ressourcen häufig aus ihrem traditionellen Wissen stammt. Viele Länder, z. B. in Afrika, haben gar nicht die Kapazitäten, um einschätzen zu können, welche Bedeutung eine Ausfuherlaubnis für genetische Ressourcen langfristig haben könnte. Denn zum Zeitpunkt der Ausfuhr einer genetischen Ressource ist meist nicht abzusehen, ob sich aus diesem Material jemals ein kommerzielles Produkt ergeben wird und wenn ja, wie groß die Gewinne sein werden, die daraus entstehen.

Ein viel zitiertes Beispiel in diesem Zusammenhang ist das ABS-Abkommen bezüglich des Hoodia-Kaktus (*Hoodia gordonii*) in der Republik Südafrika.<sup>19</sup> Teile dieser Pflanze werden in der Kalahari Wüste seit Jahrhunderten von den San (der indigenen Bevölkerungsgruppe dieser Region) zur Betäubung des Hunger- und Durstgefühls verwendet. 1997 hat das CSIR (Council for Scientific and Industrial Research) – eine der größten Forschungsinstitutionen Afrikas – sich das Appetit zügelnde Element in der Pflanze (P57) patentieren lassen und in einem ABS-Vertrag an eine ausländische Firma weitergegeben. Obwohl hier auf traditionelles Wissen zurückgegriffen wurde, wurden die San erst nachträglich beteiligt und mussten sich mit einer etwa 0,03 %-igen Gewinnbeteiligung (so genannten Royalties) zufrieden geben. Auch diese war an die Bedingung geknüpft, dass sie ihr traditionelles Wissen über die oben beschriebenen Verwendungsmöglichkeiten der Pflanze in keine andere kommerzielle Entwicklung der Hoodia einbringen. Insbesondere für NGO's und Vertreter der indigenen Völker ist dies ein typisches Beispiel dafür, dass die indigenen Gruppen nicht adäquat am Vorteilsausgleich beteiligt werden.

Die zweite Argumentationslinie wird meist von Nutzerseite vertreten. Danach ist es die Komplexität der in den Ursprungsländern geltenden Regelungen, die zu einem Verzicht

<sup>19</sup> Vgl. GDI (German Development Institute), Access and Benefit-Sharing (ABS): An Instrument for Poverty Alleviation, 2003.

auf Bioprospektion führt, was wiederum Zahlungen aus dem Vorteilsausgleich verhindert. Viele Unternehmen haben in einer in den 1990er Jahren durchgeführten Befragung<sup>10</sup> angegeben, sich auf genetische Ressourcen beschränken zu wollen, die bereits vor 1992 außerhalb der Ursprungsländer waren, wenn alle Länder restriktive ABS-Regelungen einführen würden.<sup>11</sup>

Unternehmen, die weiter mit Ursprungsländern zusammenarbeiten werden, wie viele Intermediäre,<sup>12</sup> haben meist die Wahl zwischen unterschiedlichen Ländern, in denen sie Bioprospektion durchführen könnten und wählen dementsprechend eher Länder mit einer nur schwachen Zugangsregelung.<sup>13</sup> Dennoch gibt es Positivbeispiele für Zugangs- und Vorteilsausgleichsvereinbarungen, unter denen der Fall Costa Rica besonders hervorzuheben ist.<sup>14</sup>

Costa Rica hat schon 1991, also vor dem Inkrafttreten der CBD, ein erstes großes ABS-Abkommen mit dem Pharmaunternehmen Merck geschlossen, das bis 1998 in regelmäßigen Abständen erneuert wurde. Obwohl auch dieser Vertrag größtenteils vertraulich gehandhabt wurde, weiß man, dass das nationale Biodiversitätsinstitut des Landes (InBio) von Merck unmittelbare Zahlungen für die Übergabe von Material sowie Hilfe beim Aufbau von Forschungskapazitäten in Costa Rica ebenso wie eine Vorabzahlung von einer Million US-Dollar erhielt. Es wurde darüber hinaus eine Gewinnbeteiligung auf alle Produkte, die direkt oder indirekt auf das erhaltene Material aufbauen, vereinbart.

In der Folge hat sich InBio zu einem führenden Partner für Unternehmen entwickelt, die genetische Ressourcen verwenden, und mit ihnen mehrere Verträge über die Bereitstellung von genetischem Material unter-

zeichnet. Carmen Richerzhagen spricht von 24 wichtigen kommerziellen und akademischen Vereinbarungen, die in Costa Rica von 1991 bis 2004 geschlossen wurden.<sup>15</sup> Ebenso haben sich durch die Kooperationen mehrere kleinere Unternehmen in Costa Rica entwickeln können, die biologisches Material für den heimischen Markt verwenden.<sup>16</sup> Zwar sind bis 2004 noch keine Royalties an InBio geflossen,<sup>17</sup> doch liegt dies auch daran, dass der Weg von Forschung und Entwicklung mit genetischen Ressourcen bis zu einem kommerzialisierbaren Produkt gerade in der Pharmaindustrie sehr lang ist. Nur aus einem Bruchteil der untersuchten genetischen Ressourcen werden nach einem langen, durchschnittlich 15 Jahre dauernden Prozess tatsächlich Arzneimittel entwickelt.<sup>18</sup>

Bis heute sind die Einnahmen aus ABS-Verträgen als Entlohnung des Erhalts von biodiversitätsreichen Naturflächen im Vergleich zu anderen Landnutzungsformen wie Forstwirtschaft und Tourismus bescheiden. Es gibt jedoch Überlegungen, denen zufolge Costa Rica bei einer Royalty-Rate von zwei Prozent und 20 erfolgreichen Arzneimitteln aus diesen Verträgen mehr als aus dem Export von Bananen und Kaffee – zwei seiner ertragsstärksten Exportgüter – gewinnen könnte.<sup>19</sup> Das Besondere an Costa Rica ist jedoch auch, dass hier den Unternehmen mit InBio ein unmittelbarer und kompetenter Ansprechpartner gegenübersteht, so dass die Zugangskosten für die Unternehmen kalkulierbar und der Zeitaufwand für Vertragsverhandlungen vergleichsweise klein ist.<sup>20</sup>

## Zugang zu genetischen Ressourcen

Wir haben schon gezeigt, dass die Frage des Zugangs zu genetischen Ressourcen nicht un-

<sup>10</sup> Vgl. K. ten Kate/S. A. Laird (Anm. 2).

<sup>11</sup> Vgl. ebd., S. 302.

<sup>12</sup> Das sind z. B. Genbanken oder Mikroorganismensammlungen, die genetische Ressourcen nur teilweise aufbereiten und diese dann an Endnutzer zur Entwicklung marktfähiger Produkte weitergeben.

<sup>13</sup> Vgl. K. ten Kate/S. A. Laird (Anm. 2), S. 301.

<sup>14</sup> Vgl. Rachel Wynberg, A review of benefit-sharing arrangements for biodiversity prospecting in South Africa, in: IUCN (ed.), *Developing Access and Benefit-Sharing Legislation in South Africa: A Review of International and National Experiences*, 2003.

<sup>15</sup> Vgl. Carmen Richerzhagen, *Effectiveness and Perspectives of Access and Benefit-sharing Regimes in the Convention on Biological Diversity*, Bonn, forthcoming.

<sup>16</sup> Vgl. dies. /Karin Holm-Mueller, The effectiveness of access and benefit-sharing in Costa Rica, in: *Ecological Economics*, 53 (2005), S. 452.

<sup>17</sup> Vgl. ebd.

<sup>18</sup> Vgl. K. ten Kate/S. A. Laird (Anm. 2), S. 47.

<sup>19</sup> Vgl. GDI (Anm. 9), S. 27.

<sup>20</sup> Allerdings hat Costa Rica seit 2002 neue Zuständigkeiten für die Zugangsregelung geschaffen, über deren Auswirkungen noch nichts gesagt werden kann. Vgl. C. Richerzhagen (Anm. 15), S. 186.

abhängig vom Vorteilsausgleich gesehen werden kann. Erschwerter Zugang kann diesen durch einen Rückgang der Nutzung genetischer Ressourcen reduzieren. Gleichzeitig kann die Ausfuhr genetischen Materials ohne eine adäquate Absicherung der Rechte der Ursprungsländer zukünftige Ansprüche verringern oder zunichte machen.

Unmittelbar nach der Verabschiedung der CBD waren die Philippinen das erste Land, das eine nationale Regelung des Zugangs zu ihren Ressourcen aufstellte. Weil sie befürchteten, von potentiellen Nutzern nicht fair und gleichberechtigt an den Vorteilen beteiligt zu werden, fiel diese Regelung recht restriktiv aus. Sie sah und sieht zudem eine starke Stellung der indigenen Gruppen vor. Da es unter Umständen sehr zeitraubend ist, überhaupt die Gemeinschaften zu identifizieren, von denen eine Zustimmung vorliegen muss, erschwert dies die Situation für Nutzer zusätzlich. Als Folge dieser Schwierigkeiten wurde auf den Philippinen von 1996 bis 2004 nur ein Vertrag zur kommerziellen Nutzung von genetischen Ressourcen geschlossen.<sup>121</sup>

Restriktive Regelungen finden sich z. B. auch in Brasilien und einer Reihe von Andenländern. Auch hier zeigen sich Tendenzen der Industrie, diese Länder zu meiden.<sup>122</sup> Auf der anderen Seite kann auch die in einigen Ländern vorherrschende Situation ohne ABS-Gesetzgebung es schwierig machen, den Verpflichtungen aus der CBD nachzukommen, da keine autorisierten Ansprechpartner für Vertragsverhandlungen zu finden sind.

Eine von den Vertragsstaaten angenommene Konkretisierung der CBD-Bestimmungen zum Zugang und Vorteilsausgleich, die „Bonner Leitlinien“, besagt, dass nationale Verfahren für die Gewährung der „vorherigen Zustimmung“ die Beteiligung aller betroffenen Kreise von der Gemeinschafts- bis zur Regierungsebene ermöglichen sollen. Darüber hinaus sollen, vorbehaltlich des innerstaatlichen Rechts, indigene Gruppen nach ihren Gesetzen oder Gebräuchen in diesen Prozess einbezogen werden. Abhängig von der konkreten nationalen Gesetzeslage können auch aus diesen Bestimmungen zeitraubende und teilweise unkalkulierbare Pro-

zesse resultieren, die ebenfalls als Zugangshemmnis wirken.

## Erhaltung der Natur

Wie bereits gesagt, steht hinter dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt in erster Linie die Sorge über den stetig zunehmenden Artenrückgang. Damit ist die Erhaltung der biologischen Vielfalt das Hauptziel der CBD. Weil der Erhalt artenreicher Naturflächen im Rahmen des Vorteilsausgleichs den Eigentümern dieser Flächen einen Nutzen verspricht, erwartete man sich von diesem Instrument auch einen Beitrag zum Schutz der biologischen Vielfalt.

Bei der Frage nach der Erhaltung artenreicher Biotope spielen explizit oder implizit Kosten-Nutzen-Überlegungen immer eine Rolle. Die Kosten der Erhaltung der Natur liegen in dem Verzicht auf eine anderweitige Gewinn bringende Nutzung: Wird der Amazonas nicht gerodet, so können dort keine Gewinne aus Sojabohnen- oder Zuckerrohranbau gemacht werden.

Diesen Kosten steht aber auch ein Nutzen gegenüber, der allerdings nur zu einem Teil direkt und unmittelbar anfällt. Möglicher zukünftiger Nutzen aus der Verwendung genetischer Ressourcen für die Entwicklung von Medikamenten, Pflanzenschutzmitteln und Biotechnologie gehören zu den ökonomischen Größen, die in ihrem Auftreten und ihrem Umfang noch weitgehend unbekannt sind. Es gibt aber Versuche, diese zu ermitteln. Während erste Schätzungen Ende der 1980er Jahre zu Werten von bis zu 23 Millionen US-Dollar für eine Art kamen,<sup>123</sup> gehen neuere Berechnungen von maximal einigen hundert US-Dollar je Hektar sehr artenreicher Gebiete aus und liegen häufig noch darunter.<sup>124</sup> Selbst wenn Pharmaunternehmen be-

<sup>121</sup> Vgl. ebd.

<sup>122</sup> Vgl. K. ten Kate/S. A. Laird (Anm. 2), S. 301.

<sup>123</sup> Vgl. R. David Simpson/Roger, A. Sedjo/John W. Reid, Valuing Biodiversity for Use in Pharmaceutical Research, in: *Journal of Political Economy*, 104 (1996) 1, S. 163–185.

<sup>124</sup> Vgl. ebd.; Gordon Clyde Rausser/Arthur Adams Small, Valuing research leads: bioprospecting and the conservation of genetic resources, in: *The Journal of Political Economy*, 108 (2000) 1, S. 173–206; Christopher Costello/Michael Ward, Search, bioprospecting and biodiversity conservation, in: *Journal of Environmental Economics and Management*, 52 (2006), S. 615–626.

reit wären, diese Werte im Gegenzug zu einer uneingeschränkten Bioprospektionserlaubnis für die Erhaltung eines Gebietes zu zahlen, wäre dies in aller Regel nicht ausreichend, um gegen alternative Flächennutzungen konkurrieren zu können.

Zudem haben viele Firmen noch große eigene Sammlungen von genetischen Ressourcen, die zu einem erheblichen Teil noch nicht untersucht wurden,<sup>125</sup> und ihnen stehen Mikroorganismen sowie genetische Ressourcen aus dem Meer als mögliche Quellen für kommerzielle Entdeckungen zur Verfügung. Beides verringert die Wahrscheinlichkeit zusätzlich, allein über das kommerzielle Interesse der Industrie artenreiche Gebiete gegen den Druck von gewinnträchtigen Alternativen erhalten zu können.

Dennoch zeigen Beispiele wie Costa Rica, dass es Möglichkeiten gibt, durch den Erhalt der eigenen Artenvielfalt beachtenswerte Vorteile zu generieren. Es gibt auch interessante Beispiele, bei denen Mittel aus Vorabzahlungen in den Erhalt von Schutzgebieten geflossen sind.<sup>126</sup> Wenn es bereits ein Interesse an der Erhaltung der Artenvielfalt gibt, dann ist gut vorstellbar, dass die Möglichkeit, einmal bedeutende Einnahmen aus der Nutzung genetischer Ressourcen zu erhalten, das Zünglein an der Waage darstellen kann.

## Neuere Entwicklungen

Inzwischen sind fast 15 Jahre seit dem Inkrafttreten der Konvention über die biologische Vielfalt vergangen und immer noch finden sich auf der einen Seite viele Länder ohne nationale Zugangs- und Vorteilsausgleichssysteme und auf der anderen Seite sehr heterogene nationale Systeme. Bei den Bereitstellern gibt es z. B. Unterschiede hinsichtlich der Komplexität und Restriktivität der Zugangs- und Vorteilsausgleichsgesetze. Auch ist die Zuordnung von Eigentumsrechten über genetische Ressourcen sowie die Verhandlungsautorität für den Bescheid über

<sup>125</sup> Vgl. K. ten Kate/S. A. Laird (Anm. 2), S. 302: 1999 waren etwa 2,5 Mrd. Musterexemplare in biosystematischen Sammlungen vorhanden.

<sup>126</sup> Vgl. Denise Mulholland/Elizabeth Wilman, *Bioprospecting and biodiversity contracts*, in: *Environment and Development Economics*, 8 (2003) 3, S. 417–435.

die erforderliche Zustimmung des Ursprungslandes für den Zugang unterschiedlich geregelt. Es gibt z. B. Fälle, in denen die indigenen oder lokalen Gemeinschaften wesentliche Mitspracherechte haben, aber auch Fälle, in denen ein übergeordnetes nationales Biodiversitätsinstitut den ABS-Prozess abwickelt. In Nutzerländern gibt es große Unterschiede bezüglich der Maßnahmen, die Nutzer zur Einhaltung ihrer Verpflichtung bringen und Vereinbarungen über Zugang und Vorteilsausgleich fördern könnten.

Insgesamt ist die Situation unbefriedigend: Während Nutzer sich teilweise sehr hohen Beschaffungskosten gegenüber sehen, befürchten Bereitstellern weiterhin, dass sie die Rechte über ihre genetischen Ressourcen nicht über nationale Grenzen hinweg durchsetzen können. In der Folge berichten einige Nutzer einen Rückgang der Nachfrage nach genetischen Ressourcen und Bereitstellern verschärfen ihre nationalen Zugangsgesetze. Beides läuft den eigentlichen Zielen der CBD zuwider.

Dieser Problematik wurde von den Vertragsstaaten im Jahr 2000 mit der Gründung einer „Ad hoc Open-ended Working Group on ABS“ begegnet. Diese Arbeitsgruppe soll sich mit Verbesserungsmöglichkeiten der ABS-Regelungen befassen und verbindliche Entscheidungen der Vertragsstaatenkonferenz vorbereiten. Sie besteht in erster Linie aus Vertretern der Mitgliedsstaaten, beteiligt sind aber auch NGOs, Wissenschaftler und Industrievertreter. Eine ihrer ersten Ergebnisse waren die bereits erwähnten „Bonner Leitlinien“ zum Umgang mit genetischen Ressourcen, die vor allem als Hilfestellung für Staaten zur Umsetzung der CBD-Bestimmungen und für andere Beteiligte im ABS-Prozess gedacht sind.

Es wurde jedoch schnell klar, dass unverbindliche Leitlinien nicht ausreichen, um die Umsetzung des dritten Ziels der CBD voranzutreiben. Auf dem Nachhaltigkeitsgipfel der Vereinten Nationen in Johannesburg 2002 wurde deshalb als weiterer Schritt die Implementierung eines internationalen Regimes zur Durchsetzung des Vorteilsausgleichs gefordert. Die Vertragsstaaten haben diese Forderung aufgegriffen und sich zum Ziel gesetzt, bis zu ihrer 10. Vertragsstaatenkonferenz im Jahr 2010 ein solches Regime zu verhandeln.

Im Hinblick auf das Näherrücken dieses Terminus arbeitet die Arbeitsgruppe mit Hochdruck an Gestaltungsoptionen für das ABS-Regime. Sie diskutiert z. B. die Einführung unterschiedlicher Formen von Zertifikaten (Ursprungs- oder Herkunftszertifikat, Konformitätszertifikat), mit deren Hilfe die Einhaltung der Rechte der Ursprungsländer abgesichert werden könnte. Die Nutzer würden im Falle der Einführung eines solchen Zertifikats verpflichtet, dieses an noch zu bestimmenden Stellen im Nutzungsprozess, z. B. der Patentanmeldung, vorzulegen.

Parallel zur ABS-Diskussion im Rahmen der CBD fanden auch richtungweisende Entwicklungen im Internationalen Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (ITPGRFA, kurz: Treaty) statt, die für die CBD interessant sein könnten. Für einen großen Teil der unter den Treaty fallenden genetischen Ressourcen (Annex I Ressourcen) wurde ein multilaterales System vereinbart. In diesem System können Nutzer mit einem einfachen standardisierten Verfahren von den Mitgliedsgenbanken genetisches Material beziehen. Die Nutzer verpflichten sich im Gegenzug, einen standardmäßig festgelegten Anteil ihres Gewinns in einen Fonds einzuzahlen. Die Gelder daraus sollen vor allem Landwirten in Entwicklungsländern und Ländern im Übergang zur Marktwirtschaft zu Gute kommen.<sup>127</sup>

Das standardisierte Verfahren für Zugang und Vorteilsausgleich unter dem ITPGRFA verspricht eine erhebliche Verringerung von Transaktionskosten und eine verbesserte Rechtssicherheit für den Zugang zu und die Nutzung von genetischen Ressourcen. Deshalb werden aktuell ähnliche Instrumente – nämlich Modellverträge oder Modellklauseln für ABS-Verträge – als viel versprechende Optionen im Rahmen eines internationalen Regimes zum ABS in der CBD diskutiert. Seit kurzem gibt es einige Initiativen, die untersuchen, für welche Arten von Ressourcen oder Verwendungen solche Lösungen Anwendung finden könnten.<sup>128</sup> Dabei ist zu be-

rücksichtigen, dass – im Gegensatz zum Geltungsbereich des Treaties – in der CBD sowohl die genetischen Ressourcen (Pflanzen, Pilze, Tiere, Mikroorganismen, etc.) als auch die Nutzer (Unternehmen, Universitäten, etc.) und Bereitsteller (lokale Gruppen, Genbanken, Biodiversitätsinstitute) sehr unterschiedlich sind.

Auch zu anderen entscheidenden Punkten, die in einem internationalen ABS-Regime geregelt werden sollten, ist die Diskussion noch lange nicht abgeschlossen. Darunter fallen die Definition und die Behandlung von Derivaten von genetischen Ressourcen sowie von dem mit genetischen Ressourcen verbundenen traditionellem Wissen.

Ob es noch vor der 10. Vertragsstaatenkonferenz zu einer Einigung über ein internationales Regime kommt, wird ganz wesentlich davon abhängen, inwieweit man einen Weg findet, der sowohl den Nutzerinteressen an einem möglichst klar und einfach geregelten Zugang als auch den Interessen der Bereitsteller an einer stärkeren Absicherung der Durchsetzung des Vorteilsausgleichs entgegenkommt. Nur wenn beide Positionen berücksichtigt werden, können die beiden Ziele der CBD, die nachhaltige Nutzung genetischer Ressourcen sowie die gerechte Aufteilung des Nutzens, erreicht werden. Anderenfalls könnte der Versuch, einen fairen und gerechten Vorteilsausgleich zu erreichen, mit einer stark zurückgehenden Nutzung der in der Natur vorhandenen genetischen Ressourcen einhergehen. Und nur, wenn es weiterhin Nutzungen gibt, kann der Vorteilsausgleich auch einen Beitrag zum eigentlichen, ersten Ziel der CBD, nämlich der Erhaltung der biologischen Vielfalt, leisten.

<sup>127</sup> Vgl. International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Standard Material Transfer Agreement, 2006.

<sup>128</sup> Vgl. Science Commons, Biological Materials Transfer Project, in: <http://sciencecommons.org/projects/licensing/> (20. 8. 2007).

Katrin Vohland · Ulrike Doyle ·  
Wolfgang Cramer

# Der Einfluss von Klimaveränderungen auf die Biodiversität

**B**iodiversität ist ein abstrakter Begriff und bezeichnet doch all das Lebendige in seiner Vielfalt, was uns umgibt, also unsere natürlichen Lebensgrundlagen. Biodiversität

## **Katrin Vohland**

Dr. rer. nat., geb. 1968; Wissenschaftlerin am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) im Forschungsfeld Klimawirkung und Vulnerabilitäten, Telegraphenberg A 62, 14473 Potsdam. [katrin.vohland@pik-potsdam.de](mailto:katrin.vohland@pik-potsdam.de)

## **Ulrike Doyle**

Dr. rer. nat., geb. 1956; Wissenschaftliche Referentin für die Bereiche Naturschutz und allgemeine Ökologie in der Geschäftsstelle des Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Reichpietschufer 60, 10785 Berlin. [ulrike.doyle@uba.de](mailto:ulrike.doyle@uba.de)

## **Wolfgang Cramer**

Prof. Dr., geb. 1957; Abteilungsleiter am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) im Forschungsfeld Klimawirkung und Vulnerabilitäten. [wolfgang.cramer@pik-potsdam.de](mailto:wolfgang.cramer@pik-potsdam.de)

kann auf verschiedenen Ebenen betrachtet werden, ausgehend von der genetischen Vielfalt, welche die Grundvoraussetzung für Evolution ist, der Artenvielfalt und der Vielfalt von Ökosystemen. Das UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) nennt drei Ziele: neben dem Erhalt der biologischen Vielfalt selbst sind deren nachhaltige Nutzung sowie die gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergebenden Vorteile ebenbürtig. Der enge Bezug zur menschlichen Lebenswirklichkeit zeigt sich auch darin, dass ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt wird, der so genannte ökosystemare Ansatz, der auf ökologischer Grundlage ökonomische und soziale Interessen integrieren soll.

Biodiversität ermöglicht nicht nur menschliches Leben, sondern ist auch durch mensch-

liche Aktivitäten bedroht. An erster Stelle der gefährdenden Einflüsse steht fast überall der Landnutzungswandel, also die Umwandlung natürlicher Ökosysteme in land- und forstwirtschaftliche Anbausysteme, Städte, Straßen oder Müllplätze. Die damit verbundene Verringerung des Lebensraumes, die Nährstoffbelastung durch Stickstoff und Phosphor und die Fragmentierung von Lebensräumen und der darin lebenden Populationen stellen die größte Bedrohung für die natürliche biologische Vielfalt dar. Erschwerend kommt nun der Klimawandel hinzu, der natürliche Ökosysteme zwingt, sich an schnell wandelnde Bedingungen anzupassen, obwohl diese häufig bereits so geschädigt sind, dass sie sich nicht in ihrer vollen Funktionalität an die veränderten Umweltbedingungen anpassen können.

Die Funktionalität von Biodiversität bezieht sich zum einen auf Prozesse, die innerhalb von Ökosystemen ablaufen und für ihre Existenz wichtig sind. Dazu gehören z. B. der Aufbau von Biomasse, das Bestäuben von Blüten zur Fruchtbildung und der Abbau von Streu. Zum anderen beschreiben die so genannten „ökosystemaren Dienstleistungen“ Funktionalitäten in Bezug auf den Menschen. Biomasse wird als Nahrung, Energie und Quelle für Konstruktionsmaterial genutzt. Die Vegetationsdecke reguliert z. B. die Wassermenge und -qualität sowie das Mikroklima. In einigen Gebieten, insbesondere auf der Südhalbkugel, sind diese ökosystemaren Dienstleistungen bereits durch den Klimawandel beeinträchtigt, und die Menschen leiden unter Wassermangel, Überflutungen und Hunger. Der Schutz von Biodiversität muss daher eine stärkere Bedeutung in Politik und Öffentlichkeit erhalten und sinnvoll mit Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel verbunden werden.

## Treibhausgase und globale Erwärmung

Die herausragende Bedeutung des jüngsten Berichtes des Weltklimarates IPCC hatten nicht die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse, die in ihm enthalten waren, sondern die Einstimmigkeit in der Feststellung, dass der Klimawandel a) bereits beobachtet wird, und dass er b) vom Menschen verursacht ist. Es gibt einen deutlichen und nicht mehr zu leug-

nenden Zusammenhang zwischen anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen und der Erwärmung der Erde. Zu den Treibhausgasen gehören Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan, Stickoxide, Schwefelhexafluorid und Fluorkohlenwasserstoffe. Diese Moleküle sorgen dafür, dass die Strahlungsenergie der Sonne nicht gleich wieder abgegeben wird, so dass wir statt lebensfeindlicher minus 18 Grad Celsius angenehme 15 Grad Durchschnittstemperatur auf der Erde haben. Inzwischen übersteigen die Konzentrationen der Treibhausgase aber die bisher beobachteten Schwankungen, was zu einer Erwärmung der Erde führt. Insbesondere Kohlendioxid steht im Mittelpunkt der politischen Verhandlungen, da die Emissionen im Gegensatz zum Wasserdampf direkt anthropogen verursacht sind. Ungefähr 80 Prozent der Kohlendioxidemissionen stammen aus der Verbrennung fossiler Kohlenstoffe wie Öl und Kohle sowie ca. 20 Prozent aus Landnutzungsänderungen, und zwar zum überwiegenden Teil aus der Abholzung der tropischen Regenwälder. Hinzu kommt noch das Methan aus Kuhmägen und von Reisfeldern, welches zwar in geringeren Mengen freigesetzt wird aber fünfundzwanzigmal klimawirksamer als Kohlendioxid ist.<sup>1</sup>

Ein großer Teil, nämlich ca. 30 Prozent des Kohlendioxides, wird bereits in den Ozeanen gespeichert. Das ist auf den ersten Blick gut für die Menschheit, da es sonst noch wärmer würde, aber schlecht für die Ozeane, zu deren Versauerung die Aufnahme von Kohlendioxid führt. Einige Algen und Korallentierchen können aufgrund des sinkenden pH-Wertes keine Kalkschalen mehr ausbilden und somit auch keine Korallenriffe, die Heimat für eine Vielzahl von Meeresorganismen sein können.

## Szenarien und Modelle

Die zukünftige Entwicklung des Gehaltes an Treibhausgasen in der Atmosphäre hängt von sehr vielen Dingen ab, u. a. vom Wachstum

<sup>1</sup> Der WWF Deutschland hat gerade einen Bericht zur Emission der Treibhausgase Methan und Lachgas veröffentlicht: Harald von Witzke/Steffen Noleppa, Methan und Lachgas – Die vergessenen Klimagase. Wie die Landwirtschaft ihren Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Ein klimaschutzpolitischer Handlungsrahmen, 2007, S. 1–95.

der Weltbevölkerung, von der wirtschaftlichen Dynamik, vom Ausmaß der Globalisierung, von Konsummustern wie z. B. der Menge an verzehrtem Fleisch und der Erschließung weiterer Ressourcen. Unter unterschiedlichen Annahmen hat der IPCC verschiedene Zukunftsverläufe herausgearbeitet und als so genannte „SRES-Szenarien“ entwickelt. Das Szenario mit den angenommen höchsten Emissionen ist das „A1FI-Szenario“ (hohes Bevölkerungswachstum, wirtschaftliche Entwicklung auf Grundlage fossiler Brennstoffe), das mit den niedrigsten Emissionen das „B1-Szenario“ (gebremstes Bevölkerungswachstum, ökologische Innovationen). Aktuell übersteigt der Trend der globalen Kohlendioxidemissionen das höchste Szenario, da in keinem Szenario mit der starken Dynamik Chinas gerechnet wurde.

Die Emissionstrends gehen als treibende Kräfte in globale Klima- oder Zirkulationsmodelle ein, die das großräumige Klima auf eine Weise modellieren, welche die Wirkung der weiter steigenden Treibhausgaskonzentrationen auf Temperatur und Niederschlag erkennen lässt. Weltweit werden davon ca. 20 betrieben, in Deutschland ist das Max-Planck-Institut (MPI) für Meteorologie mit dem gekoppelten Atmosphäre-Ozean-Modell ECHAM/OPYC beteiligt.

Die meisten Modellrechnungen haben eine Projektionszeit bis zum Jahr 2100. Das Ausmaß der erwarteten Erwärmung stimmt bei diesen Modellen relativ gut überein, ebenso das grobe Muster. Alle Projektionen zeigen, dass höhere Breiten, Gebirge und die Nordhalbkugel deutlich stärker von der Erwärmung betroffen sind als die äquatoriale Region und die Südhalbkugel. Bezüglich der Niederschläge unterscheiden sich die Muster der Verteilung zum Teil erheblich – aber es gibt Regionen, in denen übereinstimmend stark zunehmende Trockenheit erwartet wird, etwa im Mittelmeerraum. Ein Ziel des EU-Projektes ENSEMBLES<sup>2</sup> ist es, diese Variabilitäten einzuzugrenzen.

Alle Modelle zeigen im „A1FI-Szenario“ einen viel deutlicheren Klimawandel als bei niedrigeren Emissionen – aber auch bei diesen bleibt der Klimawandel noch beträcht-

<sup>2</sup> Vgl. <http://ensembles-eu.metoffice.com/index.html> (29. 10. 2007).

lich. Für einzelne Länder und Regionen werden regionale Klimamodelle verwendet. Es gibt analog zu den globalen Zirkulationsmodellen dynamische wie z. B. das CLM des Deutschen Wetterdienstes, oder statistische wie z. B. STAR, welches am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) entwickelt wurde. In beiden Fällen werden großräumige Trends aus den globalen Klimamodellen vorgegeben und an lokale Gegebenheiten, insbesondere die Topographie und die Land-See-Verteilung, angepasst. Eine allgemeine Aussage vieler Regionalsimulationen für Deutschland ist, dass der Osten von Deutschland generell wärmer und trockener wird, während in einigen Gebieten Westdeutschlands die Niederschläge zunehmen werden, welche sich zudem verstärkt vom Sommer- ins Winterhalbjahr verlagern.<sup>13</sup>

## Wirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität

**Phänologie** – Die Erhöhung der Temperatur wirkt sich direkt auf den Lebenszyklus von vielen Pflanzen und Tieren aus. Für Pflanzen in Europa konnte anhand von Hunderten von Zeitreihen über 15 Jahre gezeigt werden, dass sich der Blattaustrieb und der Blühbeginn signifikant verfrüht haben, während sich die Laubverfärbung etwas in Richtung Jahresende verschoben hat.<sup>14</sup>

Mit diesem Trend, der auch vom Weltraum aus sichtbar ist, verlängert sich die Vegetationsperiode für viele Arten. Auch Tiere reagieren auf die erhöhten Temperaturen, Zugvögel kommen früher zurück bzw. überwintern in ihrem Brutgebiet, und einige Insekten – auch Schadinsekten – können mehr als eine Generation im Jahr haben.

**Pflanzen** – Sonnenlicht und Wasser, Strahlung und Nährstoffe sind wichtige Faktoren, die das Vorkommen von Pflanzen und die Konkurrenz unter ihnen bestimmen. Wird es

<sup>13</sup> Genaue Informationen zu deutschen Klimaszenarien sind über das Kompetenzzentrum KomPass – Klimafolgen und Anpassung – des Umweltbundesamtes zu erhalten: <http://osiris.uba.de/gisstudienste/Kompass/> (29. 10. 2007).

<sup>14</sup> Vgl. Anette Menzel u. a., European phenological response to climate change matches the warming pattern, in: *Global Change Biology*, 12 (2006), S. 1969–1976.

wärmer, trockener oder feuchter, setzen sich jeweils anders zusammengesetzte Gemeinschaften durch. So ist aktuell zu beobachten, dass die Baumgrenze in den Bergen ansteigt, und das Vorkommen wärmeliebender Arten in höheren Breiten zunimmt.

**Tiere** – Tiere reagieren auf Veränderungen im Wärmehaushalt der Natur sowohl direkt durch erhöhte oder verlängerte Aktivität als auch indirekt durch die Nutzung der länger vorhandenen pflanzlichen Nahrungsgrundlage. Die Zunahme wärmeliebender Arten wie z. B. der Feuerlibelle oder dem Großen Feuerfalter in Deutschland wird auf die höheren Temperaturen zurückgeführt. Doch auch unwillkommene Arten wie z. B. die Tigermücke, Zecken oder von Zecken übertragene Krankheitserreger (Borreliose) profitieren vom Temperaturanstieg.

**Vegetation** – Alle Arten reagieren individuell auf den Klimawandel. Die Zusammensetzung von naturnahen Ökosystemen wird sich daher deutlich ändern, und viele Landschaften werden nicht mehr das gewohnte Bild bieten. Die zukünftige Artenzusammensetzung lässt sich jedoch nicht genau vorhersehen. Ein auffälliges Beispiel ist die Ausbreitung von Neophyten wie z. B. der Chinesischen Hanfpalme im Tessin.<sup>15</sup>

**Wasserhaushalt** – Flache Seen und Fließgewässer sind stark von der globalen Erwärmung betroffen. Die Gefahr der Austrocknung steigt, und auch die höheren Temperaturen sind für viele Arten schädlich. In tiefen Seen steigt zudem das Risiko von anoxischen Verhältnissen in tieferen Schichten, wenn die Durchmischung des Wasserkörpers aufgrund der zu geringen Abkühlung der oberen Wasserschicht nicht mehr gegeben ist. Dies kann eintreten, wenn die sauerstoffgesättigte obere Wasserschicht nicht mehr unter 4 Grad Celsius abkühlt und entsprechend nicht mehr als schwerere Phase sinkt und damit die Schichten durchmischt.

**Jahresgang** – In Fließgewässern spielt zusätzlich die Veränderung des jahreszeitlichen Rhythmus eine Rolle. Aufgrund abschmel-

<sup>15</sup> Vgl. Gian-Reto Walther/Emmanuel S. Gritti/Silje Berger/Thomas Hickler/Zhiyao Tang/Martin T. Sykes, Palms tracking climate change, in: *Global Ecology and Biogeography*, 16 (2007) 6, S. 1–8.

zender Gletscher und einem geringeren Anteil von Niederschlägen, die als Schnee fallen, kommen die Frühjahrshochwasser vieler Flüsse immer früher im Jahr. Zudem nehmen mancherorts sowohl längere Trockenperioden mit Niedrigwasserständen als auch extreme Überflutungsereignisse zu. Ökologisch könnte dies in solchen Fließgewässern von Vorteil sein, denen durch starke Regulation in der Vergangenheit die natürliche Dynamik genommen wurde. Insbesondere Niedrigwasser verbunden mit höheren Temperaturen ist für viele Organismen, aber auch für die Nutzung der Gewässer für die Fischerei, nachteilig.

## Klimabedingte Veränderungen von Biodiversität für Menschen?

**Landwirtschaftliche Nutzungssysteme** – In der Landwirtschaft lassen sich zwei gegenläufige Trends aufgrund des Klimawandels beobachten. Einerseits erhöhen sich die Erträge, da sich die Vegetationsperiode verlängert hat und der erhöhte Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre wachstumsfördernd wirkt – allerdings teilweise mit geringeren Qualitäten in Bezug auf die Inhaltsstoffe wie z. B. Eiweiß.<sup>16</sup> Andererseits haben insbesondere im Obstbau aufgrund der Kombination von früherem Austrieb und späten Frösten sowie aufgrund vermehrter Unwetter mit Hagel und Sturm Schäden zugenommen.<sup>17</sup>

Auch die Auswirkungen auf Krankheiten und Schädlinge sind ambivalent. Auf der einen Seite kommen wärmeliebende Schädlinge wie der Maisbohler nach Deutschland, andererseits verlängern sich gerade im Sommer regional die Trockenzeiten, was Pilzkrankheiten begrenzen könnte.

**Forstwirtschaft** – Die Forstwirtschaft mit den langen Umtriebszeiten hat bereits begonnen, sich auf den Klimawandel einzustellen – mit sehr unterschiedlichen Strategien: Die einen befürworten die Rückkehr zu einem standortgerechten naturnahen Wald, der in Deutschland im Allgemeinen hohe Anteile an

<sup>16</sup> Vgl. Ned Stafford, The other greenhouse effect, in: *Nature*, 448 (2007) 2, S. 526–528.

<sup>17</sup> Vgl. Geschäftsbereich des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, Klimawandel in Sachsen. Sachstand und Ausblick, Dresden 2005, Kap. 6.

Buche, Eiche und Linde aufweist. Andere präferieren exotische Arten wie z. B. Douglasie oder Robinie, die von Naturschützern als gebietsfremde Arten mit teilweise hohem invasorischem Potential abgelehnt werden. Auch speziell gezüchtete, eventuell auch mit Unterstützung der Gentechnik entwickelte Varietäten, die trocken tolerant sind, werden in Betracht gezogen.

Zielführender ist es jedoch, mikroevolutive, d. h. auf die Umwelt reagierende Anpassungsprozesse zu unterstützen. Das allerdings setzt eine hohe natürliche Varianz voraus, wie sie durch den Anbau lokaler und genetisch breiter Varietäten erreicht werden kann, und eben nicht durch Gentechnik, da Populationen aus gentechnisch veränderten Pflanzen nur ein eingegrenztes genetisches Spektrum besitzen.

**Gesundheit** – Einige der neu einwandernden Arten können ein gesundheitliches Problem darstellen. So wirkt der Korbblütler *Ambrosia* allergen auf Menschen. Einige Bundesländer wie z. B. Baden-Württemberg haben daher bereits größere Programme zur Eindämmung dieser Pflanze gestartet. Problematisch ist auch die Etablierung der Tigermücke, da diese schwer heilbare Krankheiten wie z. B. das Chikungunya- und Dengue-Fieber überträgt.

**Naturschutz** – Der Klimawandel stellt neue Anforderungen an den Naturschutz. Der Lebensraum von Arten ist bereits durch Verringerung der Habitatfläche, Landschaftsfragmentierung sowie durch großräumige Verschmutzung stark eingeschränkt. Seit der Industrialisierung sind mehr Arten ausgestorben als in den Jahrhunderten davor. Zur Sicherung der genetischen Vielfalt und Anpassungskapazität von Ökosystemen sind große und möglichst naturnahe Schutzgebiete nötig, die in Deutschland letztlich eine Form von Wald darstellen würden. Andererseits ist gerade der deutsche Naturschutz eng mit dem Erhalt einer offenen Kulturlandschaft verbunden. Die Herausforderung besteht darin, sich so über Auswahl und Management der Flächen zu einigen, dass beides möglich ist. Außerdem sollte ein modernes Naturschutzkonzept neben den Schutzgebieten auch die ganze – meist landwirtschaftlich bewirtschaftete – Landschaft einbeziehen, damit auch diese wieder zunehmend Lebensraum für Tiere und

Pflanzen sein kann – einschließlich der Tiere und Pflanzen, die in den kommenden Jahren aus wärmeren Regionen zuwandern werden.

## Emissionsminderung durch Schutz von Biodiversität

Ein Fünftel der globalen Treibhausgasemissionen resultiert aus Landnutzungsänderungen, also der Umwandlung natürlicher Vegetation in Holzplantagen, Ackerland, Grünland auf entwässerten Moorböden und Siedlungen. Dabei wird nicht nur der Kohlenstoff freigesetzt, der in der Vegetation gespeichert ist, sondern auch derjenige aus dem Boden. Insbesondere in Wäldern auf großen Torflagen wie z.B. in Indonesien, führt die Abholzung zur Emission gigantischer Mengen an Kohlendioxid. Während Wald und Grünland auf mineralischen Böden Kohlenstoff aufnehmen, bildet Ackerland in aller Regel eine Kohlenstoffquelle. Gesucht werden daher Naturschutzansätze, die auch für die Regelung des Kohlenstoffkreislaufes positive Aspekte haben.

**Waldschutz** – Der tropische Waldgürtel, der als regionaler Klimaregulator fungiert, ist reich an Arten und speichert große Mengen an Kohlendioxid. Der Schutz dieser Wälder in Amazonien, West- und Zentralafrika oder Südostasien würde die Einbringung zusätzlicher Emissionen in die Atmosphäre vermeiden und zugleich den Reichtum an genetischer Vielfalt, Arten und Funktionen erhalten. Letzteres könnte man als „Rückversicherung“ gegen die Folgen des Klimawandels betrachten. Die entsprechenden Länder profitieren jedoch kaum direkt vom Schutz der Wälder, große Flächen dienen der landwirtschaftlichen Produktion. Eine extreme Dynamik der Abholzungsraten entwickelte sich in den letzten Jahren, denn zusätzlich zur Sicherung der Ernährung einer global wachsenden und zunehmend anspruchsvollen Bevölkerung schlägt auch die Produktion von Biomasse zu energetischen Zwecken immer stärker zu Buche. Neben Zuckerrohr spielt in Brasilien vor allem Soja eine große Rolle, dessen Anbau von Süden her den tropischen Regenwald zerstört. In Indonesien ist es insbesondere die Anlage von Ölpalmenplantagen, die dazu führen, dass die Wälder zerstört werden, während im Kongo auch die kriege-

rischen Auseinandersetzungen dazu beitragen.

Verschiedene Wissenschaftler, Nichtregierungsorganisationen, politische Institutionen und einige Länder wie z. B. Costa Rica, Ecuador oder Brasilien diskutieren daher seit Jahren über Vorschläge, die Länder beim Schutz der tropischen Regenwälder finanziell zu unterstützen und die Kosten – auch Verluste aufgrund der Nichtausbeutung – auf die globale Weltgemeinschaft umzulegen. Dabei gibt es unterschiedliche Ansatzpunkte. Eine Möglichkeit wäre (gewesen), nicht nur die Aufforstung als Kohlenstoffsénke, sondern auch die vermiedene Entwaldung als Kohlenstoffsénke im Rahmen des Kyoto-Protokolls anzuerkennen und über so genannte CD-Mechanismen<sup>18</sup> zu finanzieren. Zur Zeit sind es vor allem einzelne Projekte und Institutionen, die sich der Vermeidung von Emissionen aus (unterlassener) Abholzung widmen.

Bei der Ausgestaltung eines Kyoto-Folgeabkommens und auch bei den strategischen Überlegungen für einen globalen Emissionshandel mit gleich verteilten Verschmutzungsrechten muss der Schutz von Biodiversität mit berücksichtigt werden. Auch die anderen beiden Ziele der Biodiversitätskonvention – Nutzung und gerechter Zugang – können unmöglich erreicht werden, wenn der noch vorhandene Reichtum der Wälder durch Monokulturen ersetzt wird, die finanziell von einigen transnationalen Konzernen ausgebeutet werden.

**Moorschutz** – Moore sind Lebensraum für eine Reihe von speziell angepassten Tieren und Pflanzen, darunter seltene Säugetiere, aber auch Malaria-mücken. In Europa sind die meisten Moore entwässert und urbar gemacht worden. Heute entdeckt man neben den speziellen Arten auch wieder, welche Funktion Moore in der Landschaft als Puffer überneh-

<sup>18</sup> Der Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (CDM = Clean Development Mechanism) ist im Kyoto Protokoll als eines der flexiblen finanziellen Instrumente aufgeführt, um Investitionen möglichst effektiv zum Erreichen der Reduktionsziele einzusetzen. Dabei können Länder des Anhangs B des Kyoto-Protokolls *carbon credits* in anderen Ländern einkaufen, also dort über Investitionen die Treibhausgasemissionen mindern. Ein erhoffter Nebeneffekt hierbei ist der Technologietransfer in Entwicklungsländer.

men können – zum einen als Temperaturpuffer, da der große Wasserkörper dämpfend auf Extreme reagiert, und als Puffer für Überflutungen und Trockenzeiten, da der große Torfkörper wie ein Schwamm wirkt. Zugleich heißt Moorschutz aber auch die Wiedervernässung von Mooren, denn gestörte – entwässerte – Moore sind eine Kohlenstoffquelle, während ungestörte Moore Kohlenstoff binden und trotz geringer Methan-Emissionen nahezu klimaneutral sind.<sup>9</sup>

**Ökologischer Landbau** – Die Emissionen direkt aus der Landwirtschaft tragen mit ca. zehn Prozent zu globalen Treibhausgasemissionen bei. Hier spielen insbesondere Emissionen aus dem Nassreisanbau sowie die Tierhaltung eine Rolle. Aber auch der Einsatz von Stickstoffdünger wirkt sich negativ auf die Treibhausgasbilanzen aus. Eine stärker ökologisch orientierte Landwirtschaft kann die negativen Folgen der Bodennutzung mildern. Auch die Anbaumethoden selbst haben einen Einfluss auf die Kohlenstoffbilanzen. Bodenkonservierende Verfahren (pfluglose Bodenbearbeitung, mulchen etc.) erhöhen die Bodenspeicherkapazität für Kohlenstoff und unterstützen eine funktionale und reiche Bodenfauna (Regenwürmer etc.).

**Energiequelle Biomasse** – Die Biomasse kann im Rahmen des Klimaschutzes eine unterstützende Rolle spielen, aber sie ist keine unerschöpfliche Ressource. Eine Zehn-Prozent-Substitution von herkömmlichen fossilen Kraftstoffen bräuhete 38 Prozent des Ackerlandes der EU und sogar 43 Prozent des Ackerlandes der USA.<sup>10</sup>

So können bis 2030 nur etwa 10 Prozent des Primärenergieverbrauchs in Deutschland durch hier angebaute Biomasse abgedeckt werden, wenn dabei Umwelt- und Naturschutzgesichtspunkte angemessen berücksichtigt werden. Weltweit ist durch den Ausbau der nachwachsenden Rohstoffe mit einem vermehrten Düngemittel- und Pestizideinsatz und einer weiteren Intensivierung der Landwirtschaft zu rechnen. Risiken erge-

ben sich auch aus der mit dem Klimawandel verbundenen lokalen Wasserknappheit. Weiterhin müssen auch die negativen Klimafolgen von Landnutzungsänderungen infolge von Biomasseanbau und der Freisetzung hochwirksamer Klimagase wie Methan und Lachgas aus der Landwirtschaft systematisch in Betracht gezogen werden.<sup>11</sup> In integrierten Systemen mit mehrjährigen Pflanzen können unter der Anwendung von Nachhaltigkeitskriterien jedoch auch Verbesserungen im Bodenkohlenstoffgehalt oder der Landschaftsstrukturierung erreicht werden.<sup>12</sup>

## Anpassung an den Klimawandel

Während die Vermeidung von Klimawandel durch den Erhalt von Biodiversität vor allem den globalen Kohlenstoffkreislauf betrifft, sind die Funktionen von Biodiversität in Richtung Anpassung stärker auf den Wasserkreislauf bezogen.

**Lokales Klima** – Aufgrund der Verdunstung von Wasser über Blätter übt die Vegetation eine Kühlungswirkung auf die Umgebung aus. Mikroklimatische Messungen belegen, dass Feuchtgebiete extreme Wetterlagen abfedern. Aus der Elfenbeinküste ist bekannt, dass Kakaobauern die kühlende Wirkung des Thai-Nationalparks, dem letzten großen Waldgebiet dort, schätzen und ihre Anbaugelände in die Nähe des Waldes verlegen. Gleichzeitig ist der Schutz des Waldes allgemeiner Konsens.<sup>13</sup>

**Wasserhaushalt** – Eine erwartete Auswirkung des Klimawandels ist die Zunahme von Extremereignissen. In Flüssen ist das dadurch spürbar, dass einerseits Hochwasser zunehmen und es andererseits auch verstärkt zu Niedrigwasserperioden kommt. Intakte Auensysteme sind daher nicht nur wertvolle Lebensräume für heimische Pflanzen und Tiere, sie wirken auch als Puffer für den Wasserhaushalt. Eine

<sup>9</sup> Vgl. Ivan A. Janssens u. a., The carbon budget of terrestrial ecosystems at country-scale – a European case study, in: *Biogeosciences*, (2005) 2, S. 15–26.

<sup>10</sup> Vgl. Renton Righelato/Dominick V. Spracklen, Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests?, in: *Science*, 317 (2007), S. 902.

<sup>11</sup> Vgl. Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Klimaschutz durch Biomasse. Sondergutachten, Berlin 2007.

<sup>12</sup> Vgl. Ulrike Doyle/Katrin Vohland/Joachim Rock/Kolja Schumann/Michael Ristow, Nachwachsende Rohstoffe – eine Einschätzung aus Sicht des Naturschutzes, in: *Natur und Landschaft*, 12 (2007), S. 529–535.

<sup>13</sup> Vgl. Suhel al-Janabi, GeoMedia GBR, persönlicher Bericht nach GTZ-Studienaufenthalt in der Elfenbeinküste, 2007.

verstärkt ökologische Orientierung des Hochwasserschutzes bedeutet, den Flüssen wieder mehr Raum zu geben, und bereits im Oberlauf Systeme zu renaturieren, um die Flutspitzen zu dämpfen. Dies wird in Europa bei der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie erleichtert, die ein Verbesserungsgebot für den Zustand von Gewässern enthält.

**Agro-Biodiversität** – Die genetische Vielfalt der Kulturpflanzen ist eine wichtige Versicherung gegen die Folgen des Klimawandels. Je reichhaltiger der Gen-Pool der Arten ist, desto eher gibt es Varietäten, die mit veränderten Umweltbedingungen umgehen können. Es ist also besser, eine Vielfalt von lokal angepassten Sorten zu schützen, als mit wenigen Sorten Anbau zu betreiben, die für eine bestimmte Eigenschaft – überwiegend ist das eine Resistenz gegen Pflanzenvernichtungsmittel – gentechnisch verändert worden sind. Hinzu kommt die extreme Konzentration auf dem Saatgutmarkt auf wenige Unternehmen, die zu einer weiteren Einengung des genetischen Spektrums auch innerhalb der Sorten führt.

**Küstenschutz** – Sehr offensichtlich sind die Synergien zwischen der Anpassung an den Klimawandel und den Schutz von Biodiversität beim Küstenschutz, und hier insbesondere bei den Mangrovenwäldern. Gebiete, in denen es noch funktionale Mangrovenwälder gab, wurden z. B. im Jahre 2004 sehr viel weniger stark vom Tsunami im Indischen Ozean betroffen als Gebiete, in denen diese Wälder bereits abgeholzt waren. Neben der Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und Tiere sind Mangrovenwälder auch für lokale Fischer eine wichtige Nahrungsgrundlage.

## Die neunte Vertragsstaatenkonferenz der CBD

Klimapolitische und die Ziele des Biodiversitätsschutzes hängen auf der Ökosystemebene miteinander zusammen und sind deshalb aufeinander abzustimmen. Artikel 2 der Klimarahmenkonvention gibt das Ziel vor, die Anpassung der Ökosysteme solle auf natürliche Weise erfolgen können, und das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) strebt den Erhalt der Variabilität ökologischer Systeme an. Es gibt also zahlreiche Möglichkeiten für ein positives Zusammenwirken. Generell speichern Ökosysteme umso mehr Kohlendioxid je naturnaher sie sind, weshalb

die Einrichtung von großen Schutzgebieten sowohl dem Klima- als auch dem Biodiversitätsschutz dient. Eine qualitativ hohe Biodiversität (d. h. den ökologischen Bedingungen bestmöglich angepasst) kann in einigen Fällen die Auswirkungen eines sich rasch wandelnden Klimas abfedern. Jedoch sind weltweit 60 Prozent aller Ökosysteme geschädigt und werden übernutzt.<sup>14</sup>

Für die Landwirtschaft heißt das, dass eine hohe Arten- und Sortenvielfalt positiv wirkt, indem die natürliche Anpassungsfähigkeit der Kulturpflanzen erhöht und auch die durch Klimaänderungen möglicherweise begünstigte Ausbreitung von Schadinsekten gebremst wird. Die Themen der COP 9 haben daher durchgehend auch Relevanz für den Klimaschutz, insbesondere:

- Schutz der Wälder und Einrichtung mariner Schutzgebiete;
- Instrumente zur Finanzierung der Schutzgebietssysteme;
- Erhaltung pflanzen- und tiergenetischer Vielfalt in der Landwirtschaft (Agro-Biodiversität);
- Entwicklung eines Regimes zum gerechten Vorteilsausgleich bei der Nutzung genetischer Ressourcen (ABS-Regime);
- Umsetzung des Übereinkommens und Erreichen des 2010-Ziels, d. h. Stopp des Verlustes an Biodiversität weltweit bis 2010.

Bis 2010 soll ein globales Netz aus Schutzgebieten gebildet werden, um den Verlust von Biodiversität zu stoppen. Ein Schwerpunkt wird auf dem Schutz der tropischen Regenwälder liegen, da hier die Synergien zwischen Klimaschutz und dem Erhalt der biologischen Vielfalt sehr hoch sind. Sowohl die Finanzierung als auch der Mechanismus sind aber noch unklar. Eine Möglichkeit besteht in der Anerkennung der vermiedenen Emissionen, eine andere in der Schaffung eines eigenen Waldprotokolls. Aktuell wurde im Waldforum der Vereinten Nationen (UNFF) ein achtjähriges Arbeitsprogramm verabschiedet,

<sup>14</sup> Vgl. United Nations Environment Programme (UNEP), Global Environment Outlook Bericht – GEO, Malta 2007.

das möglicherweise in ein Waldprotokoll mündet. Konkreter und kurzfristig vielversprechender wäre eine Neubewertung von Wäldern nach der Klimarahmenkonferenz in Bali, Indonesien, im Dezember 2007.

Auch das Schutzgebietssystem des CBD stellt nur vage Qualitätsansprüche hinsichtlich des Schutzstatus' und der Zusammensetzung der Waldökosysteme. Vielfältige Wälder mit naturnaher Artenzusammensetzung und breiter genetischer Amplitude bieten angesichts der für den konkreten Waldstandort kaum vorhersagbaren Folgen der Klimaänderung die beste Voraussetzung für anpassungsfähige und damit auch künftig stabile Waldökosysteme.

Das Schutzgebietssystem *Natura 2000* setzt die Ziele der CBD auf europäischer Ebene um. 20 Prozent der Landfläche der 27 EU-Staaten sind in das Schutzgebietssystem mit einbezogen. Deutschland hat zurzeit 9,9 Prozent seiner terrestrischen Flächen als FFH-Gebiete<sup>15</sup> gemeldet und 8,9 Prozent seiner Landfläche als Vogelschutzgebiete (Stand: 30. Juni 2007).<sup>16</sup> In Deutschland sind dadurch insgesamt 14 Prozent der Landfläche und 41 Prozent der marinen Fläche in das Netz *Natura 2000*<sup>17</sup> eingebunden. Diese Zahlen machen deutlich, dass es umfangreiche Flächenüberlagerungen von FFH- und Vogelschutzgebieten gibt, die zum Teil sogar identisch sind. Der Hauptanteil der *Natura 2000*-Gebiete (51,3 %) liegt in zurzeit als Wald genutzten Flächen (Laub- und Mischwälder 33,1 %, Nadelwald-Nutzung 18,2 %) gefolgt von Ackernutzung (21,4 %) und Grünlandnutzung (17,8 %).<sup>18</sup> Im Vergleich zu anderen europäischen Staaten hat Deutschland zwar

die höchste Anzahl an *Natura 2000*-Gebieten, jedoch ist die durchschnittliche Gebietsgröße eher klein; circa zwei Drittel aller Gebiete sind kleiner als 500 Hektar. Dadurch ist in vielen Fällen ihr Schutzzweck – der u. a. von einer für die Populationen ausreichender Schutzgebietsgröße abhängt – eingeschränkt.

## Schlussbemerkung

Biodiversitätsverluste, Klimawandel und Bodenverschlechterung sind die größten Umweltprobleme, welche die Menschheit in den kommenden Jahrzehnten zu bewältigen haben wird. Biodiversitätsschutz und Klimaschutz treffen sich in dem gemeinsamen Ziel, die Kohlenstoffspeicher in Vegetation und Böden zu erhalten und zu optimieren. Besonders dringlich ist vor diesem Hintergrund weltweit der Schutz der Wälder und Moore.

Die breite, in der Öffentlichkeit geführte Diskussion um die globalen Gefährdungen aufgrund des Klimawandels stellt auch eine Chance dar, eine gerechte und umweltverträgliche Entwicklung sowie den nachhaltigen Schutz von Biodiversität in die Tat umzusetzen. Die großen gesellschaftlichen Umbrüche aufgrund technischer Neuerungen wie z. B. dem Internet lassen darauf hoffen, dass eine globale gesellschaftliche Transformation in eine ökologisch orientierte, moderne und effiziente solare Gesellschaft möglich ist. Doch realistisch ist sie nur, wenn wir uns dafür einsetzen.

<sup>15</sup> FFH steht für Flora Fauna Habitat, und bezieht sich auf die entsprechende Richtlinie der EU vom 21. 5. 1992 (92/43/EWG). Gemeinsam mit den Vogelschutzgebieten gemäß der Vogelschutzrichtlinie vom 2. 4. 1979 (79/409/EWG) bilden die FFH-Gebiete das Schutzgebietsnetz *Natura 2000*, deren Gebiete EU-weit nach einheitlichen Standards ausgewählt und unter Schutz gestellt werden.

<sup>16</sup> Vgl. Europäische Kommission, *Natura 2000 Barometer*, in: [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/barometer/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/barometer/index_en.htm) (29. 10. 2007).

<sup>17</sup> Vgl. Bundesamt für Naturschutz (BfN), *Zum Stand der Umsetzung von *Natura 2000* in Deutschland*, in: [www.bfn.de/0316\\_gebiete.html](http://www.bfn.de/0316_gebiete.html) (29. 10. 2007).

<sup>18</sup> Vgl. Ulrike Raths u. a., *Deutsche *Natura-2000*-Gebiete in Zahlen*, in: *Natur und Landschaft*, 81 (2006) 2, S. 68–80.

# APuZ

Nächste Ausgabe 4/2008 · 21. Januar 2008

## Tod und Sterben

*Thomas Macho*

Sterben heute

*Irmhild Saake*

Gegenwarten des Todes im 21. Jahrhundert

*Gerd Göckenjan*

Sterben in unserer Gesellschaft – Ideale und Wirklichkeiten

*Stefan Dreßke*

Sterbebegleitung und Hospizkultur

*Klaus Dörner*

Leben und Sterben, wo ich hingehöre: Die neue Bürgerhilfebewegung

*Ludger Fittkau · Petra Gehring*

Zur Geschichte der Sterbehilfe

*Svenja Flaßpöhler*

Die Freitodhilfe – ein humaner Akt?

Herausgegeben von  
der Bundeszentrale  
für politische Bildung  
Adenauerallee 86  
53113 Bonn.



### Redaktion

Dr. Katharina Belwe  
Dr. Hans-Georg Golz  
Dr. Ludwig Watzal  
(verantwortlich für diese Ausgabe)

Redaktionelle Mitarbeit:  
Johannes Piepenbrink (Volontär)

Telefon: (0 18 88) 5 15-0  
oder (02 28) 9 95 15-0

### Internet

[www.bpb.de/apuz](http://www.bpb.de/apuz)  
[apuz@bpb.de](mailto:apuz@bpb.de)

### Druck

Frankfurter Societäts-  
Druckerei GmbH,  
60268 Frankfurt am Main.

### Vertrieb und Leserservice

- Nachbestellungen der Zeitschrift  
*Aus Politik und Zeitgeschichte*
- Abonnementsbestellungen der  
Wochenzeitung einschließlich  
*APuZ* zum Preis von Euro 19,15  
halbjährlich, Jahresvorzugspreis  
Euro 34,90 einschließlich  
Mehrwertsteuer; Kündigung  
drei Wochen vor Ablauf  
des Berechnungszeitraumes

Vertriebsabteilung der  
Wochenzeitung **Das Parlament**  
Frankenallee 71–81,  
60327 Frankfurt am Main.  
Telefon (0 69) 75 01-42 53  
Telefax (0 69) 75 01-45 02  
[parlament@fsd.de](mailto:parlament@fsd.de)

Die Veröffentlichungen  
in *Aus Politik und Zeitgeschichte*  
stellen keine Meinungsäußerung  
der Herausgeberin dar; sie dienen  
der Unterrichtung und Urteilsbildung.

Für Unterrichtszwecke dürfen  
Kopien in Klassensatzstärke herge-  
stellt werden.

ISSN 0479-611 X

- Klaus Dierßen · Aiko Huckauf*  
3-10 **Biodiversität – Karriere eines Begriffes**  
Die Vielfalt biologischer Systeme nimmt regional und weltweit ab, synchron zu und rückgekoppelt mit der Zerstörung von Ökosystemen, Nähr- und Schadstoffeinträgen in Böden und Gewässer, Vernichtung von Lebensräumen und Klimaveränderungen. Die Informationsdichte über diese Vorgänge reicht aus, um die erforderlichen umweltpolitischen Entscheidungen zu treffen und umzusetzen.
- Detlef Virchow*  
10-15 **Die Erhaltung der Agrobiodiversität**  
Die biologische Vielfalt in der Landwirtschaft, durch Landwirte über Jahrtausende entwickelt, ist durch die Technologisierung der Landwirtschaft bedroht. Durch unterschiedliche Methoden sowie durch einen institutionellen Rahmen wird auf lokaler bis globaler Ebene diese Agrobiodiversität für zukünftige Generationen erhalten.
- Tobias Plieninger · Oliver Bens*  
16-23 **Biologische Vielfalt und globale Schutzgebietsnetze**  
Schutzgebiete sind ein zentrales Instrument zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der weltweiten biologischen Vielfalt. Modernes Schutzgebietsmanagement umfasst u. a. den Aufbau repräsentativer Schutzgebietsnetze, die Einführung partizipativer Governanceformen und eine vollständige Erfassung der durch Schutzgebiete erbrachten Ökosystemleistungen.
- Karin Holm-Müller · Sabine Täuber*  
24-30 **Zugang und Vorteilsausgleich in der CBD**  
Genetische Ressourcen sind in viele Sektoren wichtige Vorleistungen für die Entwicklung kommerzieller Produkte. Um daraus Anreize für den Biodiversitätserhalt abzuleiten, müssen die eigentlichen Eigentümer, ihre Ursprungsländer, an den Vorteilen der Nutzung beteiligt werden. Dies will die CBD durch den Zugang und Vorteilsausgleich erreichen.
- Katrin Vohland · Ulrike Doyle · Wolfgang Cramer*  
31-38 **Der Einfluss von Klimaveränderungen auf die Biodiversität**  
Die beobachteten und projizierten Klimaveränderungen beeinflussen die Biodiversität auf verschiedenen Ebenen. Reaktionen einzelner Arten wirken sich auf die Funktionen von Ökosystemen und deren Dienstleistungen aus. Der Schutz von Biodiversität sichert nicht nur künftige Lebensgrundlagen, sondern reduziert auch den Einfluss des Klimawandels.