

Die Ökonomie  
& von Ökosystemen  
& Biodiversität



Ein Zwischenbericht

ISBN-13 978-92-79-08960-2

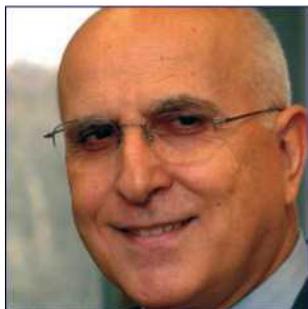
© Europäische Gemeinschaften, 2008  
Wiedergabe mit Quellenangabe gestattet.

*Druck: Welzel+Hardt, Wesseling, Deutschland*

Titelfotos (im Uhrzeigersinn von oben): Ian McAllister/UNEP/  
Topham; Ian Johnson/UNEP/Topham; Alex Wong/UNEP/  
Topham; Lim Kien Hock/UNEP/Topham

Gesamtherstellung: Banson, Cambridge, Großbritannien

# VORWORT



Biologische Vielfalt stellt den natürlichen Reichtum der Erde dar und bildet die Grundlage für das Leben und den Wohlstand der gesamten Menschheit. Die Biodiversität verschwindet derzeit jedoch auf der ganzen Welt mit alarmierender Geschwindigkeit. Wir sind sozusagen dabei, die Festplatte der Natur zu löschen, ohne überhaupt zu wissen, welche Daten sie enthält. Ziel des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) und seiner Vertragsparteien ist eine wesentliche Reduzierung des Biodiversitätsverlustes bis 2010. Dies stellt ein ehrgeiziges Ziel dar, das nur mit abgestimmten Bemühungen und vereinten Kräften aller Bereiche der Gesellschaft erreicht werden kann. Wir benötigen daher sowohl nationale als auch internationale Bündnisse zwischen Politik, Wissenschaft, Öffentlichkeit und Wirtschaft.

Als Ergebnis einer Diskussion auf der Konferenz der G8+5-Umweltminister, die im Mai 2007 in Potsdam stattfand, wurde beschlossen, eine gemeinsame Initiative auf den Weg zu bringen, mit der auf die weltweiten wirtschaftlichen Vorteile von Biodiversität und die Kosten von Biodiversitätsverlust und Ökosystem-Verschlechterung aufmerksam gemacht werden soll.

Stavros Dimas  
Umweltkommissar  
Europäische Kommission



Der Erfolg dieser gemeinsamen Initiative hing stets in hohem Maße von der Qualität der Führung ab, weshalb wir besonders erfreut sind, dass Pavan Sukhdev, geschäftsführender Direktor im Bereich Globale Märkte bei der Deutschen Bank und Gründungsdirektor eines Projekts für „ökologische“ Bilanzierung in Indien, sich bereit erklärt hat, die Rolle eines Studienleiters zu übernehmen. Pavan Sukhdev und sein Team hatten mit der Aufgabe, in derart kurzer Zeit eine so große Informationsmenge zusammenzustellen, eine äußerst anspruchsvolle Herausforderung zu bewältigen. Glücklicherweise kamen ihnen dabei die Unterstützung und die Beiträge einer Vielzahl internationaler Organisationen sowie herausragender Experten zugute.

Die Ergebnisse aus Phase I der vor einem Jahr in Potsdam gestarteten Initiative werden auf hochrangiger Ebene der 9. Konferenz der Vertragsparteien des CBD (COP9) vorgestellt. Wir möchten die CBD-Mitgliedsländer und internationale Organisationen einladen und auffordern, zur Phase II dieser Arbeiten aktiv beizutragen, die sofort nach der COP9 aufgenommen werden.

Sigmar Gabriel  
Bundesumweltminister  
Deutschland

# EINLEITUNG

Pavan Sukhdev, Studienleiter

Nicht mit allem, was sehr nützlich ist, verbindet man einen hohen Wert (z.B. mit Wasser) und nicht mit allem, was sehr wertvoll ist, verbindet man einen hohen Nutzen (z.B. mit einem Diamanten).

Dieses Beispiel bringt nicht nur eine, sondern sogar zwei große Lernaufgaben zum Ausdruck, denen sich die Gesellschaft heute gegenüber sieht. Erstens ist unser Lernprozess zur „Natur des Werts“ immer noch nicht abgeschlossen, da wir unsere Vorstellung von „Kapital“ noch so ausweiten müssen, dass dies auch Humankapital, soziales Kapital und das Kapital der Natur umfasst. Wenn wir diese anderen „Kapitalarten“ anerkennen und uns darum bemühen, sie gedeihen zu lassen bzw. zu bewahren, sind wir auf dem Weg zur Nachhaltigkeit schon ein gutes Stück vorangekommen.

Zweitens haben wir nach wie vor damit zu kämpfen, den „Wert der Natur“ zu bestimmen. Die Natur ist jeden Tag die Quelle von viel Wertvollem, und trotzdem umgeht sie Märkte, entzieht sich einer Preisbildung und trotz einer Bewertung. Dieses Fehlen einer Bewertung ist, wie wir mehr und mehr feststellen, eine der zu Grunde liegenden Ursachen für die zu beobachtende Verschlechterung von Ökosystemen und den Verlust von Biodiversität.

Bei unserem Projekt „Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität“ geht es darum, sich mit dieser zweiten Herausforderung zu befassen und eine umfassende und zwingende ökonomische Beweisführung zu Gunsten eines Schutzes von Ökosystemen und Biodiversität vorzunehmen.

## EIN DEFEKTER ÖKONOMISCHER KOMPASS?

So mancher Leser dürfte erstaunt sein, wenn er erfährt, dass obiges Beispiel so alt ist wie die Wirtschaftswissenschaften selbst. Es stammt aus dem großen klassischen Werk von Adam Smith aus dem Jahr 1776. Daher könnte man als drittes und geringeres Problem die Frage betrachten, warum die Menschheit über 200 Jahre gebraucht hat, sich über die beiden ersten Aufgaben tatsächlich klar zu werden!

Vor mehr als zwei Jahrhunderten gab es Land im Überfluss, Energie war kein wesentlicher Produktionsfaktor, und als Produktionsmittel knapp war lediglich das Finanzkapital. Wie haben sich die Zeiten doch geändert! Adam Smith hat sein wirtschaftswissenschaftliches Gedankengebäude in einer Welt entworfen, in der das Globalkapital und der Welthandel nach Millionen statt nach Billionen von Dollar gemessen wurde. Bill McKibben (2007) bezeichnet die Dampfmaschine und das „BIP-Wachstum“ als die beiden wichtigsten Entdeckungen des 18. Jahrhunderts, da sich das Wohlergehen eines erheblichen Teils der Menschheit durch beides spürbar gebessert hat. Durch BIP-Wachstum entstanden Arbeitsplätze und wurden Rezessionen vermieden, weshalb es sich zu einer bevorzugten Messlatte für den Fortschritt entwickelte. Mit dem BIP-Wachstum werden allerdings zahlreiche entscheidende Aspekte des volkswirtschaftlichen Wohlstands und Wohlergehens nicht erfasst, z.B. Veränderungen in der Qualität des Gesundheitswesens, der Stand des Bildungswesens und Veränderungen bei der Qualität und Quantität unserer natürlichen Ressourcen.

Man kann sagen, dass wir versuchen, uns in turbulenten und nicht kartierten Gewässern mit einem alten und defekten Wirtschaftskompass zurechtzufinden. Und dies ist nicht nur ein Problem der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung; es ist ein Metrikproblem, das alle Schichten der Gesellschaft – vom Staat über die Unternehmen bis hin zum Einzelnen – durchdringt und sich auf unsere Fähigkeit auswirkt, eine nachhaltige Wirtschaft zu formen, die sich im Einklang mit der Natur befindet.

## THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY - "TEEB"

Im März 2007 traten die Umweltminister der G8+5 in Potsdam zusammen. Beseelt von dem zugunsten eines baldigen Tätigwerdens und Politikwandels entstandenen Schwung, der sich aus dem *Stern Review of the Economics of Climate Change* ergeben hatte, brachten sie zum Ausdruck, dass ein ähnliches Projekt zur Ökonomie des Verlusts von Ökosystemen und Biodiversität ausgelotet werden muss. Dabei übernahm Bundesumweltminister Sigmar Gabriel mit Unterstützung des Europäischen Kommissars für die Umwelt, Stavros Dimas, die Führung und erklärte sich bereit, diese Studie zu organisieren.

Die schiere Komplexität und Größe der Aufgabe war offenkundig, wobei ihre Dringlichkeit überzeugend dargestellt wurde, weshalb ich mich zum einen tief geehrt fühlte und zum anderen nicht wenig besorgt war, als Umweltkommissar Dimas und Bundesumweltminister Gabriel mir die Position eines Studienleiters für diese Aufgabe anboten. Die Wissenschaft von Biodiversität und Ökosystemen befindet sich noch in der Entwicklung, deren Leistungen für die Menschheit zeichnen sich nur teilweise ab und werden nur unzureichend verstanden, und die ökonomischen Verfahren, mit denen ihnen monetäre Werte zugewiesen werden, sind gelegentlich umstritten. Ich glaube jedoch an die Vision, welche die Triebfeder dieses Projekts bildet, ich halte dessen Inangriffnahme zum jetzigen Zeitpunkt für entscheidend, und daher habe ich den Auftrag freudig angenommen.

Dies erinnerte mich an eine ähnliche Beklommenheit, die ich gespürt hatte, als einige Freunde und ich vor vier Jahren für Indien und dessen Bundesstaaten ein ehrgeiziges Projekt zur ökologischen Bilanzierung auf den Weg brachten, welches zum Ziel hatte, für deren Volkswirtschaften eine praktische „Nachhaltigkeitsmesslatte“ bereitzustellen, mit der klassische BIP-Kennzahlen angepasst wurden und starke, bisher nicht eingerechnete externe Faktoren, z.B. in Bezug auf Ökosysteme und Biodiversität, berücksichtigt werden. Die Ergebnisse dieses Projekts sind größtenteils bereits veröffentlicht (Green Indian State Trust, 2004-2008), wobei sie teilweise schon praktisch angewandt wurden, was eine lohnende Erfahrung bildete, die uns unter anderem lehrte, wie wichtig es ist, die Erwartungen der Menschen, auch unsere eigenen Erwartungen, auf die Probe zu stellen.

Mit dem bevorstehenden Abschluss von Phase I des Projekts TEEB möchte ich meinen gebührenden Dank für die überwältigende Unterstützung und das großartige Engagement aussprechen, die wir von einer derart großen Zahl von Mitwirkenden aus aller Welt erhalten haben (siehe Danksagung S. 60).

Erstens möchte ich allen Mitgliedern unseres Kernteams danken, die wochenlang unermüdlich und – wie es schien – ohne Unterbrechung arbeiteten und nicht selten ihre normale Arbeit liegen ließen, um die bei uns eintreffenden Unmengen von Material zu sichten, zu bewerten, zu extrahieren und zusammenzufassen, und die zur Erstellung dieses Zwischenberichts beitrugen. Ich möchte all jenen danken, die verschiedene Aspekte des Themas durch Kenntnisreichtum und schriftliche Beiträge unterstützten; auf unsere im September 2007 und März 2008 veröffentlichten Aufrufe zur Einsendung von Belegmaterial erhielten wir über 100 Beiträge. An unserer zentralen Konferenz (Brüssel, März 2008) nahmen 90 Vertreter einer nahezu gleich hohen Zahl von Institutionen teil, die größtenteils auch später noch wertvolle Informationen und Ratschläge bereitstellten. Einen Großteil der Arbeiten in Phase I vergaben wir an eine Reihe herausragender Forschungsinstitute, die alle innerhalb kürzester Zeit hervorragende Meta-Studien und Aufsätze lieferten, wofür wir den Teams bei FEEM, IEEP, Alterra, GHK, ECOLOGIC und IVM danken. Darüber hinaus leisteten die Kolleginnen und Kollegen bei EUA, IUCN und UFZ durch schriftliche Beiträge und redaktionelle Bearbeitung ebenfalls wertvolle Unterstützung. Ganz besonders danken möchte ich den Mitgliedern unseres hochrangigen Beirats (Advisory Board) sowohl für ihre Bereitschaft zur Mitwirkung als auch dafür, dass sie in ihrem vollen Terminkalender Zeit gefunden haben, um mich zu diesem Projekt zu beraten. Und schließlich gilt unser Dank den Regierungen und Institutionen, welche dieses Projekt unterstützt haben, die G8+5, das UNEP, die IUCN, die EUA und insbesondere den Teams bei unseren Gastgebern und Schirmherren bei der GD Umwelt, bei der EU-Kommission und beim BMU.

#### WICHTIGSTE ASPEKTE VON PHASE I

Wir haben hier die Entstehung eines neuen Modells vor uns: Es ist von Kollegialität, Kooperationsbereitschaft und globaler Ausdehnung geprägt. Dabei haben wir allen Grund zu der Hoffnung und Erwartung, dass sich dies auch in Phase II fortsetzen wird, und haben in der Tat auch vor, unsere Basis von Mitwirkenden, Auftragnehmern, Partnern und Beratern auszubauen und zu erweitern.

Die Phase I von TEEB hat fünf Leistungsergebnisse gezeitigt, die im Anhang zu diesem Zwischenbericht im Kurzüberblick dargestellt sind. Diese Meta-Studien und Aufsätze verschaffen uns gemeinsam ein festes Fundament aus Erkenntnissen und Analysen, von dem aus wir Phase II starten können. An dieser Stelle möchte ich auf drei wichtige Aspekte unserer Vorarbeiten in Phase I und auf die Richtung unserer Arbeiten für Phase II hinweisen.

Der erste besteht darin, dass Armut und Ökosystem- bzw. Biodiversitätsverlust nach unseren Feststellungen untrennbar miteinander verflochten sind. Wir haben untersucht, wer die Nutznießer einer Vielzahl der Leistungen von Ökosystemen und biologischer Vielfalt sind, und die Antwort lautet: zumeist die wirtschaftlich Schwachen. Die am meisten betroffenen Erwerbsarten sind Subsistenzwirtschaft, Viehhaltung, Fischerei und informelle Waldwirtschaft – die überwiegende Mehrzahl der Armen der Welt hängt hiervon ab. Diese Erkenntnis (vgl. Kapitel 3 „BIP der Armen“) bedarf zur globalen Untermauerung weiterer Forschungsarbeiten, deren Durchführung wir in Phase II beabsichtigen. Die jährlichen Verluste an Naturkapital werden üblicherweise auf einige wenige Prozentpunkte des BIP veranschlagt, was kaum als beeindruckend gelten kann. Werden diese Zahlen jedoch auf den Menschen bezogen, und zwar auf der Basis des Grundsatzes der Chancengleichheit und unserer Kenntnis dessen, wohin die Schätze der Natur fließen, gewinnt das Argument zugunsten einer Reduzierung dieser Verluste erheblich an Stärke.

Dabei geht es um das Recht der Armen der Welt auf Erwerbsquellen aus der Natur, auf welche die Hälfte oder mehr ihres Wohlstands entfällt und die nicht ersetzt werden können. Wir werden auch darlegen, dass die Millennium Development Goals heute in der Tat Gefangene dieses sehr grundlegenden Problems sind.

Der zweite Aspekt ist ein ethisches Problem – künftige Risiken, Unsicherheiten und Wertminderungen, d.h. Fragen, die auch schon im *Stern Review* aufgeworfen wurden. In den von uns untersuchten Bewertungsstudien bewegten sich die Wertminderungssätze, d.h. der Abzinsungsfaktor, überwiegend im Bereich von 3 bis 5% und darüber. Bemerkenswerterweise bedeutet ein Abzinsungssatz von 4%, dass wir eine Leistung der Natur für unsere eigenen Enkel (in 50 Jahren) mit einem Siebtel des Nutzens bewerten, den wir selbst daraus ziehen – ein ethisch fragwürdiger Standpunkt. In Phase II werden wir uns mit diesen Problem dadurch befassen, dass wir eine diskontinuierliche Reihe von Abzinsungssätzen anlegen, die unterschiedlichen ethischen Standpunkten entsprechen.

Schließlich, was vielleicht am wichtigsten ist, muss nach unserer Überzeugung jeder Wirtschaftsaspekt von Ökosystemen und Biodiversitätsmaßnahmen, den wir hier – wie auch in Phase II – untersuchen und darstellen, sorgfältig auf den Endbenutzer ausgerichtet sein, sei es der Politiker, der örtliche Verwaltungsfachmann, das Unternehmen oder der Bürger.

#### UNSERE AMBITIONEN FÜR PHASE II

In Phase II von TEEB wird das Ziel verfolgt, unsere in Phase I durchgeführten Umfangbestimmungs- und Erkundungsarbeiten zum Abschluss zu bringen und vier wichtige Ziele zu erreichen. Diese sind:

- Festigung und Veröffentlichung eines Wissenschafts- und Ökonomie-Rahmens für Bewertungen der meisten Ökosysteme der Erde, wobei in dessen Geltungsbereich alle wesentlichen Werte zu den wichtigsten Biomen aufgenommen werden sollen,
- weitere Bewertung und Veröffentlichung der empfohlenen Bewertungsmethodik, was auch Biome (z.B. Ozeane) und einige Werte (z.B. Optionswerte und Vermächtniswerte) umfasst, die in Phase I nicht eingehend untersucht wurden,
- frühzeitige und umfassende Einbeziehung aller wichtigen „Endbenutzer“ unserer Bewertungsarbeiten, damit unsere Arbeitsergebnisse möglichst gezielt auf deren Bedarf zugeschnitten und in Bezug auf ihre Organisation, Abrufbarkeit, Praktikabilität und vor allem Zweckmäßigkeit „benutzerfreundlich“ sind,
- weitere Bewertung und Veröffentlichung eines für Politiker und Verwaltungsfachleute vorgesehenen Politik-Instrumentariums, das politische Reformen und Umweltverträglichkeitsprüfungen mit Hilfe fundierter wirtschaftswissenschaftlicher Erkenntnisse unterstützt, um eine nachhaltige Entwicklung und einen besseren Schutz von Ökosystemen und biologischer Vielfalt zu fördern.

Ich bin seit 25 Jahren Banker und Marktfachmann. Zwei Lehrsätze, die ich früh gelernt habe und die mir immer gut zustatten gekommen sind, lauten „Der Keim des Übels wird in guten Zeiten gesät“ und „Man kann nicht managen, was man nicht misst.“ Wie anspruchsvoll die Aufgabe auch sein mag, wenn wir unsere ökologische Sicherheit wirklich managen wollen, müssen wir Ökosysteme und Biodiversität messen – naturwissenschaftlich wie auch wirtschaftswissenschaftlich. Der Wirtschaftskompass, den wir heute nutzen, war ein Erfolg, als er geschaffen wurde, er muss jedoch verbessert oder ersetzt werden. Ich

---

fordere Sie auf, nochmals den Umschlag dieses Zwischenberichts zu betrachten. Es ist kein Zufall, dass unser Titel und die Fotos gekippt dargestellt sind. Wir brauchen diesen neuen Kompass, und zwar dringend.

#### **BIBLIOGRAFIE**

Smith, A. (1776) *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Edinburgh. Eingestellt in [www.adamsmith.org/smith/won-index.htm](http://www.adamsmith.org/smith/won-index.htm) (letzter Zugriff 13. Mai 2008).

McKibben, B. (2007) *Deep Economy: The Wealth of Communities and the Durable Future*. Times Books, New York.

Green Indian States Trust (2004-2008) *Green Accounting for Indian States Project (GAISP)*. Eingestellt in [www.gistindia.org](http://www.gistindia.org) (letzter Zugriff 13. Mai 2008).

# INHALTSVERZEICHNIS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Vorwort</b>   | <b>3</b>  |
| <b>Einleitung</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Zusammenfassung der Ergebnisse</b>  | <b>9</b>  |
| <b>Kapitel 1 DERZEITIGER SACHSTAND BEI BIODIVERSITÄT UND ÖKOSYSTEMEN</b>                         | <b>11</b> |
| <b>Kapitel 2 BIODIVERSITÄT, ÖKOSYSTEME UND DAS WOHL DES MENSCHEN</b>                             | <b>15</b> |
| Die Belastungen für die Biodiversität werden anhalten, das Wohl des Menschen wird beeinträchtigt | 15        |
| In den Schlagzeilen: Lebensmittel aus der Landwirtschaft ...                                     | 15        |
| ... und aus dem Meer   | 16        |
| Wasserversorgung zunehmend gefährdet   | 17        |
| Unsere Gesundheit steht auf dem Spiel  | 18        |
| Wachstum und Entwicklung   | 19        |
| Klimawandel und Biodiversität  | 19        |
| Folgen für Einkommensschwache  | 20        |
| Business-as-usual kommt nicht in Frage   | 22        |
| Was jetzt?   | 26        |
| Bibliographie  | 26        |
| <b>Kapitel 3 WEGE ZU EINEM BEWERTUNGSRAHMEN</b>  | <b>28</b> |
| Vielfältiges Versagen, ein Problem   | 28        |
| Wirtschaftswissenschaften, Ethik und Gerechtigkeit   | 29        |
| Erkennung von Risiken und Unsicherheiten:  | 30        |
| Abzinsungssätze und Ethik  | 30        |
| Abzinsung und generationsübergreifende Gerechtigkeit   | 30        |
| Abzinsung im Wohlfahrtskontext   | 32        |
| Abzinsung von Biodiversitätsverlusten  | 33        |
| Die Problematik der Bewertung  | 34        |
| Die Kosten von Biodiversitätsverlusten   | 38        |
| Die Kosten des Biodiversitätsschutzes  | 38        |
| Vorgeschlagener Bewertungsrahmen   | 40        |
| Zusammenführung der ökologischen und wirtschaftlichen Aspekte in unserem Bewertungsrahmen        | 44        |
| Grundprinzipien vorbildlicher Verfahren bei der Bewertung von Ökosystemleistungen                | 44        |
| Bibliographie  | 45        |
| <b>Kapitel 4 VON DER ÖKONOMIE ZUR POLITIK</b>  | <b>48</b> |
| Umdenken bei der heutigen Subventionspolitik zur Berücksichtigung der Prioritäten von morgen     | 48        |
| Belohnung nicht erkannter Nutzwerte, Bestrafung nicht erfasster Kosten                           | 49        |
| Zahlungen für Ökosystemleistungen (Payments for Ecosystem Services)                              | 49        |
| Ausweitung des Verursacherprinzips   | 50        |
| Schaffung neuer Märkte   | 51        |
| Aufteilung des Nutzens von Schutzmaßnahmen   | 52        |
| Messen, was man managt: Kennzahlen für Nachhaltigkeit  | 54        |
| Vorstellungen von einer neuen Welt   | 56        |
| Bibliographie  | 57        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Abriss von Phase II</b>  | <b>58</b> |
| <b>Danksagung</b>   | <b>60</b> |
| <b>Synopsen von Studien</b>   | <b>63</b> |
| <b>KÄSTEN</b>   |           |
| Kasten 1.1: Schlüsselbegriffe   | 12        |
| Kasten 2.1: Umstrittene Biokraftstoffe  | 16        |
| Kasten 2.2: Korallenriffe   | 17        |
| Kasten 2.3: Frauen, Armut und Biodiversität in Orissa, Indien   | 20        |
| Kasten 2.4: Veränderungen bei der Flächennutzung und Leistungsbereitstellung  | 22        |
| Kasten 2.5: Teufelskreis aus Armut und Umweltschäden: Haiti   | 24        |
| Kasten 3.1: Straßenprojekte im Maya-Wald: Marktversagen infolge von Informationsversagen  | 27        |
| Kasten 3.2: Auswirkungen von Subventionen auf die Fischerei   | 28        |
| Kasten 3.3: Abzinsung und das Paradoxon des Optimisten  | 30        |
| Kasten 3.4: BIP der Armen   | 31        |
| Kasten 3.5: Konkrete Ausgestaltung – Beispiel für eine Studie über den Biodiversitätsverlust und die Kosten politischer Untätigkeit | 34        |
| Kasten 3.6: Die vielfachen Werte von Korallenriffen   | 36        |
| Kasten 4.1: Ökologisch schädliche Subventionen  | 47        |
| Kasten 4.2: Handelsverzerrende Subventionen   | 48        |
| Kasten 4.3: Payments for Environmental Services in Costa Rica   | 49        |
| Kasten 4.4: Erfahrungen mit Habitat Banking, Endangered Species Credits und Biobanking  | 50        |
| Kasten 4.5: Aufforstungen am Panamakanal  | 51        |
| Kasten 4.6: Das Beispiel Vittel   | 51        |
| Kasten 4.7: Schutzgebiete in Uganda   | 52        |
| <b>ABBILDUNGEN</b>  |           |
| Abbildung 2.1: Weltmarkt-Rohstoffpreise   | 15        |
| Abbildung 2.2: Globale Trends bei Seefischbeständen seit 1974   | 16        |
| Abbildung 2.3: Globaler Biodiversitätsverlust 2000-2050 und Verteilung von Belastungen  | 23        |
| Abbildung 3.1: Zusammenhang zwischen Biodiversität und Leistungskraft von Ökosystemleistungen                                       | 32        |
| Abbildung 3.2: Wertermittlung bei Ökosystemleistungen   | 33        |
| Abbildung 3.3: Festlegung einer Szenarioanalyse   | 34        |
| Abbildung 3.4: Vorgeschlagener Bewertungsrahmen contrasting appropriate states of the world   | 39        |
| Abbildung 3.5: Ökosystem-Nutzwerte eines geschützten Waldes, Madagaskar   | 41        |
| Abbildung 3.6: Ökosystem-Nutzwerte für den Großraum London, Großbritannien  | 42        |
| Abbildung 4.1: Land- und Wasserverbrauch verschiedener Lebensmittel   | 54        |
| <b>KARTEN</b>   |           |
| Karte 1.1: Umweltkonflikte  | 13        |
| Karte 2.1: Pflanzenarten je Ökoregion   | 19        |
| Karte 2.2: Agrarerträge   | 19        |
| Karte 2.3: Mittlere Artenhäufigkeit 1970  | 22        |
| Karte 2.4: Mittlere Artenhäufigkeit 2000  | 22        |
| Karte 2.5: Mittlere Artenhäufigkeit 2010  | 23        |
| Karte 2.6: Mittlere Artenhäufigkeit 2050  | 23        |
| <b>TABELLEN</b>   |           |
| Tabelle 2.1: Ökosystemleistungen und die Millennium Development Goals: Verknüpfungen und Kompromisse                                | 21        |
| Tabelle 3.1: Wertermittlung für eine „Biodiversitätsoption“   | 29        |
| Tabelle 3.2: Abzinsungssätze und Folgen   | 30        |
| Tabelle 3.3: Projektion von Gesamtnutzwerten der CO <sub>2</sub> -Speicherung in europäischen Wäldern                               | 36        |
| Tabelle 3.4: Ergebnisse von Studien zu den Kosten des Naturschutzes   | 37        |

# ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Die Natur versorgt die menschliche Gesellschaft mit einer ungeheuren Vielfalt von Nutzwerten, z.B. Nahrungsmittel, Faserstoffe, sauberes Wasser, vorteilhafte Humus- und CO<sub>2</sub>-Bindung und vieles mehr. Obwohl unser Wohlergehen vollständig vom ununterbrochenen Strom dieser „Ökosystemleistungen“ abhängt, stellen sie überwiegend öffentliche Güter ohne Märkte und ohne Preise dar, weshalb sie von unserem heutigen Wirtschaftscompass selten festgestellt werden. Infolgedessen nimmt die Biodiversität ab, die Qualität unserer Ökosysteme verschlechtert sich laufend, und wir haben unsererseits unter den Folgen zu leiden.

Mit Anregung durch Ideen, die im Rahmen des Millennium Ecosystem Assessment entwickelt wurden, soll mit unserer Initiative, The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), ein besseres Verständnis des wahren wirtschaftlichen Werts von Ökosystemleistungen gefördert und ein wirtschaftliches Instrumentarium angeboten werden, das diesen Wert angemessen berücksichtigt. Wir sind daher zuversichtlich, dass die Ergebnisse unserer Arbeit zu einer wirksameren Politik für den Biodiversitätsschutz und für die Erreichung der Ziele des Übereinkommens über die biologische Vielfalt beitragen werden.

TEEB ist in zwei Phasen unterteilt, wobei dieser Zwischenbericht die Ergebnisse von Phase I zusammenfasst. Er zeigt die enorme Bedeutung von Ökosystemen und biologischer Vielfalt auf und weist auf die Bedrohungen für das Wohlergehen des Menschen hin, wenn nichts unternommen wird, um die derzeitigen Schäden und Verluste umzukehren. Phase II wird dies weiter ausführen und zeigen, wie diese Erkenntnisse für die Konzeption der richtigen Instrumente und politischen Strategien einzusetzen sind.

## PHASE I

Die Welt hat bereits einen Großteil ihrer Biodiversität verloren. Die Folgen dieses Verlusts für die Gesellschaft sind beispielsweise an dem in jüngster Zeit festzustellenden Preisanstieg für Rohstoffe und Lebensmittel erkennbar. Hier muss dringend Abhilfe geschaffen werden, weil der Verlust von Arten und die Verschlechterung von Ökosystemen untrennbar mit dem Wohlergehen des Menschen verknüpft sind. Das Wirtschaftswachstum und die Umwandlung natürlicher Ökosysteme in landwirtschaftliche Produktionsflächen werden selbstverständlich weiter gehen. Wir können – und dürfen – das legitime Streben von Ländern und Individuen nach wirtschaftlicher Entwicklung nicht bremsen. Dabei kommt es jedoch wesentlich darauf an, dass diese Entwicklung den realen Wert natürlicher Ökosysteme angemessen berücksichtigt. Dies ist für das ökonomische wie für das ökologische Management von zentraler Bedeutung.

In den Kapiteln 1 und 2 dieses Berichts beschreiben wir, wie sich für den Fall, dass nicht die richtigen politischen Maßnahmen ergriffen werden, der derzeitige Rückgang bei der Biodiversität und der damit zusammenhängende Verlust von Öko-

systemleistungen fortsetzen und in manchen Fällen sogar beschleunigen wird – manche Ökosysteme dürften dabei irreparabel geschädigt werden. Aus den Befunden zu den Kosten von Untätigkeit ist zu schließen, dass wir bei einem "Business-as-usual"-Szenario bis 2050 schwerwiegende Konsequenzen zu gewärtigen haben:

- 11% der 2000 noch verbliebenen natürlichen Flächen könnten verloren gegangen sein, hauptsächlich wegen der Umwandlung in Agrarland, des Infrastrukturausbaus und des Klimawandels,
- knapp 40% der landwirtschaftlich derzeit extensiv bewirtschafteten Flächen könnten für eine landwirtschaftliche Intensivnutzung umgewandelt werden, woraus sich weitere Biodiversitätsverluste ergeben,
- 60% der Korallenriffe könnten – schon bis 2030 – durch Fischerei, Verschmutzung, Krankheiten, invasive gebietsfremde Arten und klimawandelbedingte Ausbleichung von Korallen verloren gegangen sein.

Die aktuellen Trends zu Lande und in den Ozeanen belegen die ernsthaften Gefahren, die sich aus dem Biodiversitätsverlust für die Gesundheit und das Wohlergehen des Menschen ergeben. Durch den Klimawandel wird dieses Problem noch verschärft. Und abermals, wie beim Klimawandel, sind es die Ärmsten der Welt, die durch den anhaltenden Verlust an Biodiversität am meisten gefährdet sind. Sie sind es, die am meisten auf die Ökosystemleistungen angewiesen sind, die durch fehlerhafte wirtschaftliche Analysen und politische Irrtümer untergraben werden.

Letztlich wird mit unserer Arbeit bezweckt, politisch Verantwortliche mit dem Instrumentarium auszustatten, das sie bei ihren Entscheidungen zur Berücksichtigung des wahren Werts von Ökosystemleistungen benötigen. Daher beschreiben wir in Kapitel 3 – da es sich bei der Ökosystemwirtschaftslehre um eine sich noch in der Entwicklung befindliche Disziplin handelt – die Hauptprobleme bei der Erarbeitung und Anwendung geeigneter Methodiken. Insbesondere müssen zwischen heutigen und künftigen Generationen sowie zwischen Völkern in verschiedenen Teilen der Welt und in verschiedenen Entwicklungsphasen ethische Entscheidungen getroffen werden. Werden diese Aspekte nicht berücksichtigt, können die Millennium Development Goals nicht erreicht werden.

Einige vielversprechende politische Ansätze befinden sich bereits in der Erprobung. In Kapitel 4 beschreiben wir mehrere davon, die in einigen Ländern bereits funktionsfähig sind und anderswo ausgebaut/wiederholt werden könnten. Diese Beispiele entstammen zwar einer Vielzahl unterschiedlicher Bereiche, enthalten jedoch einige gemeinsame Aussagen zur Entwicklung der Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität: die heutige Subventionspolitik muss so überdacht werden, dass auch die Prioritäten von morgen berücksichtigt werden, derzeit nicht anerkannte Ökosystemleistungen müssen belohnt und gleichzeitig die Kosten von Ökosystemschäden in Rech-

nung gestellt werden, indem neue Märkte geschaffen und geeignete politische Instrumente gefördert werden, der Nutzen von Schutzmaßnahmen muss aufgeteilt werden, die Kosten und Nutzwerte von Ökosystemleistungen sind zu messen.

## PHASE II

Das wirtschaftliche Konzept, das wir in Phase II bearbeiten, wird räumlich spezifisch sein und auf unseren Erkenntnissen der Funktionsweise und Leistungsbereitstellung von Ökosystemen aufsetzen. Ebenfalls untersucht werden soll, wie Ökosysteme und die damit verknüpften Leistungen auf bestimmte politische Maßnahmen reagieren dürften. Dabei wird es wesentlich darauf ankommen, dass Fragen der Ethik und Gerechtigkeit sowie die mit natürlichen Prozessen und menschlichen Verhaltensweisen unweigerlich verbundenen Risiken und Unsicherheiten berücksichtigt werden.

Bei Biodiversitäts- und Ökosystemnutzwerten handelt es sich größtenteils um öffentliche Güter, für die kein Preis festgelegt ist. Für die Lösung dieses Problems gibt es verschiedene Ansätze. Insbesondere kann politisch beschlossen werden, dass die Erhaltung des Stoms dieser öffentlichen Güter belohnt wird, oder es können „Konformitätsmärkte“ gefördert werden, die der Bereitstellung oder Nutzung dieser Leistungen handelsfähige Werte zumessen. Ein Beispiel hierfür sind Payments for Ecosystem Services (PES). Diese können eine Nachfrage schaffen, womit die Ungleichheiten ausgeglichen werden, welche die Biodiversität schädigen und eine nachhaltige Entwicklung verhindern. Dabei wird in Phase II die Investitionsrechnung nicht nur für PES, sondern auch für andere neue und innovative Instrumente auf den Prüfstand gestellt.

Schon heute entstehen neue Märkte, die Biodiversitäts- und Ökosystemleistungen unterstützen und belohnen. Um erfolgreich zu sein, sind hierfür die entsprechenden institutionellen Infrastrukturen, Anreize, Finanzierungen und Rahmenregelungen erforderlich, kurz, Investitionen und Mittel. In der Vergangenheit betrachtete man häufig allein den Staat als zuständig für

das Management von Ökosystemen. Heute ist klar, dass auch Märkte ihre Rolle spielen können – häufig ohne öffentliche Gelder.

Das grundsätzliche Erfordernis besteht darin, eine ökonomische Messlatte zu entwickeln, die für die Beurteilung der Leistungskraft einer Volkswirtschaft effektiver ist als das BIP. Bei Systemen für die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung ist noch mehr zu berücksichtigen, damit die erheblichen Nutzwerte von Ökosystemen und Biodiversität für das menschliche Wohlergehen gemessen werden. Wenn diese Nutzwerte nicht mehr außer Acht gelassen werden, wird die Politik bei der Beschließung der richtigen Maßnahmen und der Konzeption der für den Schutz geeigneten Finanzierungsmechanismen durch derartige Systeme unterstützt.

Länder, Unternehmen und der Einzelne müssen sich über die wahren Kosten der Nutzung des Naturkapitals der Erde und über die Auswirkungen individueller oder kollektiver Politikkonzepte und Maßnahmen auf die Belastbarkeit und Nachhaltigkeit natürlicher Ökosysteme im Klaren sein. Wir sind der Überzeugung, dass eine Politik, die den wahren Wert von Biodiversität und natürlichen Ökosystemen besser widerspiegelt, zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen wird, indem für die Sicherung der Bereitstellung von Ökosystemgütern und -leistungen, insbesondere Nahrungsmittel und Wasser, auf transparente und sozial gerechte Weise Hilfestellung geleistet wird. Dadurch werden nicht nur die Biodiversität, die Ökosysteme und die zugehörigen Ökosystemleistungen geschützt, sondern auch das Wohlergehen der heutigen Generation wie auch künftiger Generationen verbessert.

Wenn wir unsere ehrgeizigen Ziele erreichen wollen, müssen wir uns die Kenntnisse, Fertigkeiten und Talente von Ländern, internationalen Gremien sowie der Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft überall auf der Welt zunutze machen. Wir freuen uns darauf, offen, flexibel und konstruktiv zusammenzuarbeiten, sowie auf weitere erhebliche Fortschritte in den Jahren 2009 und 2010.

# 1

## DERZEITIGER SACHSTAND BEI BIODIVERSITÄT UND ÖKOSYSTEMEN

„Die globale Erwärmung mag heute die Schlagzeilen beherrschen.

Morgen wird dies für den Niedergang von Ökosystemen gelten.“

*Corporate Ecosystems Services Review, WRI et al. März 2008*

### LOHNENDER WALDSCHUTZ

Die politisch Verantwortlichen der örtlichen Gemeinschaften in den Waldgebieten Lateinamerikas verlangen einen Konsens über eine wirtschaftliche Vergütung für ökologische Leistungen, die sie für den Planeten durch ihren Beitrag zum Schutz von Millionen von Hektar unberührter Waldflächen in den Tropen leisten. Und man schenkt ihnen offenbar Gehör: Die brasilianische Regierung hat unlängst beschlossen, Gelder und Kredite für die Bewohner des Amazonasbeckens als Gegenleistung für deren „Ökoleistungen“ im Zusammenhang mit dem Schutz der riesigen Waldgebiete des Landes bereitzustellen.

*Terra Daily, 6. April 2008*

### NEUE MÄRKTE FÜR ÖKOLOGISCHE LEISTUNGEN

Eine private Investmentgesellschaft erwarb unlängst die Rechte an den ökologischen Leistungen, die durch ein 370.000 ha großes Regenwald-Schutzgebiet in Guyana erbracht werden, womit anerkannt wird, dass derartige Leistungen – Wasserspeicherung, Erhaltung der Biodiversität und Niederschlagsregulierung – auf den internationalen Märkten letztlich etwas wert sein werden. Die dabei erzielten Erträge werden aufgeteilt, wobei 80% der örtlichen Gemeinschaft zustehen. In und von dem Schutzgebiet leben 7000 Menschen, welches darüber hinaus etwa 120 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> bindet. Der guyanische Präsident Jagdeo hob die Idee als potenzielles Vorbild für Zahlungen hervor, die sich auf alle derartigen Leistungen beziehen.

*www.iNSnet.org, 4. April 2008*

### ÖKOSYSTEMKOLLAPS

Am 27. Februar 2008 wurde gemeldet, man habe in Fischkäfigen im Meeresgebiet von Amvrakikos, Griechenland, zwischen 500 und 700 Tonnen toten Fisch entdeckt (Eleftherotypia, 20. Februar 2008). Wissenschaftlern zufolge dürfte dies auf den reduzierten Zustrom von Süßwasser in die Bucht zurückzuführen sein. Die Kosten der Wiederherstellung von einigen der Ökosystem-Funktionen in den Lagunen werden auf 7 Millionen EUR veranschlagt.

*ECDGENV2008*

### ZAHL DER UMWELTFLÜCHTLINGE NIMMT ZU

Die Zahl der Umweltflüchtlinge beläuft sich schon jetzt auf etwa 25 Millionen, wobei diesbezüglichen Schätzungen zufolge sich bis 2020 etwa 60 Millionen Menschen aus desertifizierten Gebieten südlich der Sahara nach Nordafrika und Europa aufmachen werden. Diese Süd-Nord-Migration ist jedoch im Vergleich zu innerafrikanischen Wanderungsbewegungen noch gar nichts. Die Binnenflüchtlinge lassen sich größtenteils in aufgeblähten Megacities nieder, wobei dieser Trend als potenzielle Katastrophe gilt. Dabei können Flüchtlinge wie Ansässige, gefesselt an sich verschlechternde Umweltbedingungen, ohne Zugang zu Süßwasser und heimge sucht von steigenden Lebensmittelpreisen, unter Armut, Krankheiten und Unruhen zu leiden haben.

*http://knowledge.allianz.com, 19. März 2008*

Die obigen Meldungen lassen etwas von der Entstehung einer neuartigen Verkettung erahnen: vom Zusammenhang zwischen der Natur, ihrer Erhaltung und Zerstörung, dem menschlichen Wohlergehen und letztlich der Frage des Geldes. Historisch wurde die Rolle der Natur als Ernährerin der menschlichen Gesellschaft als gegeben hingenommen, wobei das „mütterliche“ Bild der Natur in Ritualen, in der Dichtung und im Glauben aller Gesellschaften und Zeiten zu finden ist. Im Verlauf der letzten 50

Jahre jedoch werden die komplex verflochtenen Zusammenhänge zwischen dem menschlichen Wohlstand und Wohlergehen und der Biodiversität, den Ökosystemen und deren Leistungen ökologisch und ökonomisch immer mehr verstanden. Unsere Kenntnis der zahlreichen Dimensionen dieses Beziehungsgeflechts nimmt rasch zu. Gleichzeitig erkennen wir auch zunehmende natürliche Verluste – sich verschlechternde Umgebungsbedingungen oder Artenrückgang.

Eine Vielzahl bekannter Arten wie Pandas, Nashörner und Tiger sind bedroht, während Regenwälder, Feuchtgebiete, Korallenriffe und andere Ökosysteme durch menschliche Aktivitäten stark belastet werden. Naturkatastrophen wie Überschwemmungen, Dürren und Erdbeben sind heute nahezu an der Tagesordnung, während Lebensmittel- und Wasserknappheit seit neuestem die Schlagzeilen beherrschen.

Auch wenn geahnt wird, dass diese Erscheinungen irgendwie zusammenhängen, wird gleichzeitig erwartet, dass man den „Normalbetrieb“ bald wieder aufnehmen kann.

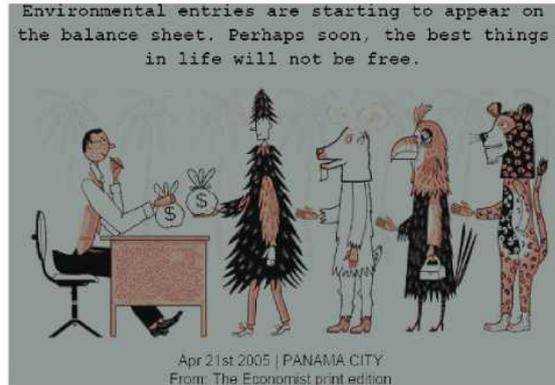
Die zahlreichen Dimensionen des Biodiversitätsverlusts oder die Zusammenhänge zwischen Biodiversitätsverlust, Klimawandel und wirtschaftlicher Entwicklung werden offenbar kaum gesehen. Artenverlust und Ökosystemverschlechterung sind mit dem menschlichen Wohlergehen untrennbar verbunden, weshalb ein „Normalbetrieb“ – in dem Sinne, dass man die Vorteile genießen kann, die uns unsere Umwelt bietet – möglicherweise nie wieder aufgenommen werden kann, wenn nicht dringend Abhilfe geschaffen wird.

Die Menschheit erhält von ihrer natürlichen Umwelt zahllose Nutzwerte in Form von Gütern und Leistungen (die allgemein unter dem Oberbegriff Ökosystemleistungen zusammengefasst werden), z.B. Nahrungsmittel, Holz, sauberes Wasser, Energie oder Schutz vor Hochwasser und Bodenerosion (siehe Kasten 1.1). Natürliche Ökosysteme stellen auch die Quelle zahlreicher lebensrettender Medikamente dar und bieten Senken für unsere Abfallstoffe einschließlich CO<sub>2</sub>. Die menschliche Entwicklung wurde ebenfalls durch die Umwelt geprägt, wobei diesem Zusammenhang eine hohe soziale, kulturelle und ästhetische Bedeutung zukommt. **Das Wohlergehen jeder menschlichen Population auf der Welt ist grundlegend und unmittelbar von Ökosystemleistungen abhängig.**

- In den letzten 300 Jahren ist die globale Waldfläche um ca. 40% zurückgegangen.

#### KASTEN 1.1: SCHLÜSSELBEGRIFFE

- Ein **Ökosystem** ist ein dynamischer Komplex von Pflanzen-, Tier- und Mikroorganismus-Lebensgemeinschaften und ihrer unbelebten Umwelt, die als funktionale Einheit interagieren. Beispiele für Ökosysteme sind Wüsten, Korallenriffe, Feuchtgebiete, Regenwälder, boreale Wälder, Wiesen, städtische Parks und landwirtschaftliche Nutzflächen. Ökosysteme können vom Menschen relativ ungestört sein, z.B. unberührte Regenwälder, oder durch Aktivitäten des Menschen verändert worden sein.
- **Ökosystemleistungen** sind die Nutzwerte, die dem Menschen durch Ökosysteme bereitgestellt werden. Beispiele hierfür sind Lebensmittel, Süßwasser, Holz, Klimaregulierung, Schutz vor natürlichen Gefahren, Erosionseindämmung, pharmazeutische Stoffe und Erholung.
- **Biodiversität** ist die Quantität und Variabilität von lebenden Organismen innerhalb von Arten (genetische Vielfalt), zwischen Arten und zwischen Ökosystemen. Biodiversität ist nicht selbst eine Ökosystemleistung, sondern untermauert die Bereitstellung von Leistungen. Der Wert, welcher der Biodiversität an sich zugemessen wird, wird bei der kulturellen Ökosystemleistung namens „ethische Werte“ erfasst.



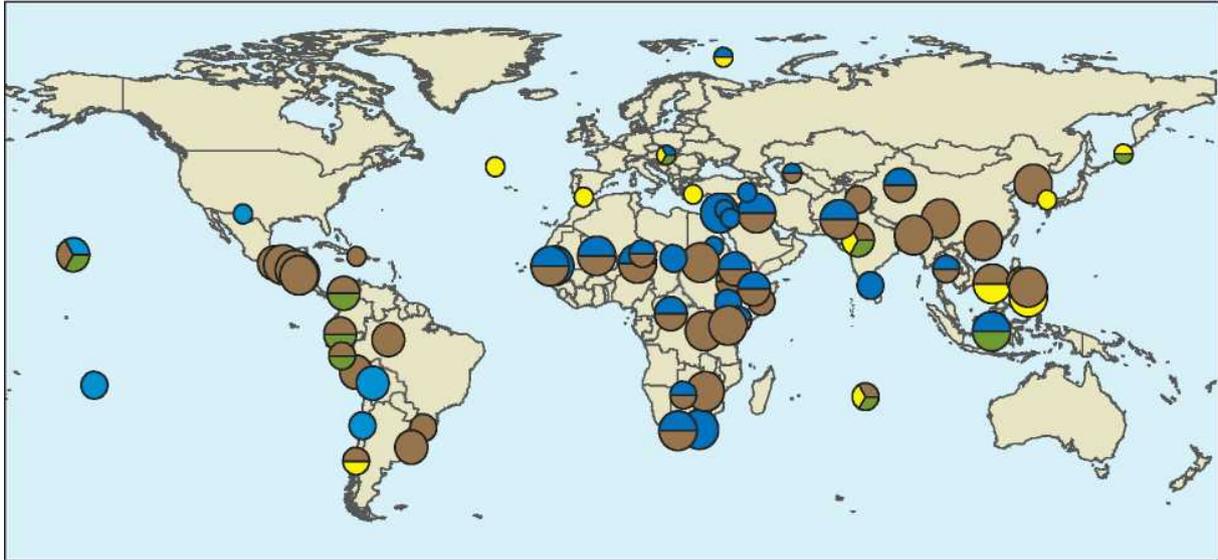
In 25 Ländern sind Wälder vollständig verschwunden, wobei 29 weitere Länder ihre Waldbedeckung zu mehr als 90% verloren haben. Dieser Rückgang hält unvermindert an (FAO 2001; 2006).

- Seit 1900 hat die Welt etwa 50% ihrer Feuchtgebiete verloren. Auch wenn ein Großteil hiervon in nördlichen Ländern in den ersten 50 Jahren des 20. Jahrhunderts vonstatten ging, wird seit den fünfziger Jahren auch immer mehr die Umwandlung tropischer und subtropischer Feuchtgebiete für alternative Landnutzungen vorangetrieben (Moser et al. 1996).
- Etwa 30% der Korallenriffe – die häufig eine noch höhere Biodiversität aufweisen als tropische Wälder – sind durch Fischerei, Verschmutzung, Krankheiten und Ausbleichung von Korallen schwer geschädigt (Wilkinson 2004).
- In den letzten beiden Jahrzehnten sind 35% der Mangroven verschwunden. Dabei haben einige Länder bis zu 80% durch Umwandlung in Aquakulturen, Übernutzung und Stürme verloren (Millennium Ecosystem Assessment 2005a).
- Das Tempo des durch den Menschen verursachten (anthropogenen) Artensterbens liegt schätzungsweise um das Tausendfache über den in der Erdgeschichte langfristig im Durchschnitt verzeichneten „natürlichen“ Aussterberate (Millennium Ecosystem Assessment 2005b).

Die Folge von Trends wie diesem ist, dass rund 60% der untersuchten Ökosystemleistungen der Erde in den letzten 50 Jahren beeinträchtigt wurden, wobei menschliche Einwirkungen die eigentliche Ursache waren (Millennium Ecosystem Assessment 2005c). Weitere Belastungen werden für die nächsten Jahrzehnte infolge von Faktoren wie Bevölkerungswachstum, sich verändernde Flächennutzungen, Wirtschaftsexpansion und globaler Klimawandel erwartet. Führende internationale Wirtschaftsorganisationen wie die Weltbank und die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) bestätigen diese besorgniserregenden Prognosen. Die OECD beschreibt eine schier unlösbare Kombination von Aufgaben, welche die Menschheit zu lösen hat:

Inangriffnahme des Klimawandels, Beendigung des Biodiversitätsverlusts, Sicherstellung von sauberem Wasser und adäquater Abwasserentsorgung und Reduzierung der Auswirkungen von Umweltschäden auf die menschliche Gesundheit (OECD 2008).

KARTE 1.1: UMWELTKONFLIKTE



- Conflict intensity
- Diplomatic crisis
  - Protests (partly violent)
  - Use of violence (national scope)
  - Systematic/collective violence
- Conflict cause
- Water
  - Land/soil
  - Fish
  - Biodiversity
- Source: WBGU, 2008

Die Belastungen haben selbst in der kurzen Zeit seit der 2005 erfolgten Veröffentlichung der Millennium Ecosystem Assessments weiter zugenommen. So haben 2007 erstmals in der Geschichte der Menschheit mehr Menschen in städtischen als in ländlichen Gebieten gelebt. 2007 und 2008 führte der Ausbau bei Biokraftstoffen zu massiven Veränderungen bei der Flächennutzung und zu einem steilen Preisanstieg bei einigen Grundnahrungsmitteln. Anhaltend hohe Wachstumsraten der Wirtschaft von manchen der großen Entwicklungsländer haben zur Folge, dass bei mehreren Rohstoffen die Nachfrage über dem Angebot liegt, wodurch natürliche Systeme noch stärker belastet werden. Aus dem neuesten Datenmaterial zum Klimawandel lässt sich auf weit schneller eintretende und tiefgreifendere Folgen als bisher prognostiziert zu schließen, z.B. die Gefahr menschlicher Konflikte um Biodiversitätsressourcen und Ökosystemleistungen (WBGU 2008).

Derartige Trends mögen unsere Beziehungen zur Natur verändern, nicht jedoch unsere Abhängigkeit von ihr. Natürliche Ressourcen und die Ökosysteme, von denen sie bereitgestellt werden, sind das Fundament unserer wirtschaftlichen Tätigkeit, unserer Lebensqualität und unseres sozialen Zusammenhalts.

Durch die Art, wie wir unsere Volkswirtschaften organisieren, wird jedoch dieses Abhängigkeitsverhältnis nicht

ausreichend anerkannt – **ohne Umwelten gibt es keine Volkswirtschaften, wohl aber Umwelten ohne Volkswirtschaften.**

Die Schließung dieser Lücke wurde schon vielfach versucht, indem verschiedenen Ökosystemleistungen die eine oder andere Art von monetärem Wert zugemessen wurde. Derartige Konzepte können hilfreich sein, vor allem müssen wir jedoch wieder eine gewisse Demut gegenüber der natürlichen Umwelt zurückgewinnen. Wie traditionellen Völkern schon lange bekannt ist, müssen wir letztlich gegenüber der Natur Rechenschaft ablegen, und zwar aus dem einfachen Grund, weil die Natur ihre eigenen Grenzen und Regeln hat.

Wir konsumieren die Biodiversität und die Ökosysteme der Welt in unhaltbarem Tempo, was bereits schwerwiegende sozioökonomische Folgen hat. Wenn wir Lösungen für die uns gestellten Probleme finden wollen, müssen wir verstehen, was mit der Biodiversität und den Ökosystemen geschieht und wie sich diese Veränderungen auf die von ihnen bereitgestellten Güter und Leistungen auswirken. Anschließend muss untersucht werden, wie Wirtschaftsinstrumente so eingesetzt werden, dass auch künftige Generationen in den Genuss der Vorteile dieser Güter und Leistungen kommen können.

Dies stellt eine hochgradig komplexe Aufgabe dar, der wir uns jedoch stellen müssen. Aus den Erfahrungen der letzten 100 Jahre ist allerdings zu schließen, dass die Menschheit auf ähnliche Bedrohungen – Asbest, FCKW, saurer Regen, Niedergang der Fischerei, BSE, Verschmutzung der Großen Seen sowie zuletzt und am dramatischsten, Klimawandel – zumeist zu wenig und zu spät reagiert hat. Eine entsprechende Mittelzuweisung von lediglich 1% des globalen BIP bis 2030 kann demgegenüber wesentliche Verbesserungen bei der Luft- und Wasserqualität sowie bei der menschlichen Gesundheit herbeiführen und Fortschritte bei den Klimazielen sicherstellen. Hierzu hat die OECD festgestellt: „Man kann dies als Versicherungskosten bezeichnen“ (OECD 2008). Rückblickend können wir die in der Vergangenheit gemachten Fehler erkennen und hieraus lernen (EUA 2001).

**Der Verlust von Biodiversität und Ökosystemen stellt eine Bedrohung für die Funktionsfähigkeit unseres Planeten, unserer Wirtschaft und der menschlichen Gesellschaft dar.** Nach unserer Überzeugung ist es von wesentlicher Bedeutung, dass dieses Problem schnellstmöglich in Angriff genommen wird. Wir haben nicht alle Antworten parat, im Folgenden werden wir jedoch einen Maßnahmenrahmen beschreiben, der hoffentlich breite Unterstützung findet.

## BIBLIOGRAPHIE

Europäische Kommission, GD Umwelt (2008) Wetlands: Good practices in Managing Natura 2000 Sites: An Integrated Approach to Managing the Amvrakikos Wetland in Greece. Eingestellt in [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/gp/wetlands/04case\\_amvrakikos.html](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/gp/wetlands/04case_amvrakikos.html) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

EUA – Europäische Umweltagentur (2001) Late Lessons From Early Warnings: The Precautionary Principle 1896-2000. Environmental issue report No 22. Eleftherotypia (20. Februar 2008) 700 tonnes of dead fish. Eingestellt in [www.enet.gr/online/online\\_text/c=112,dt=20.02.2008,id=85914648](http://www.enet.gr/online/online_text/c=112,dt=20.02.2008,id=85914648).

FAO - Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (2001) Global Forest Resources Assessment 2000.

FAO - Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (2006) Global Forest Resources Assessment 2005.

Insnet (2008) [www.insnet.org/printable.rxml?id=9199&photo](http://www.insnet.org/printable.rxml?id=9199&photo).

Knowledge Alliance (2008) Water Conflicts: Fight or Flight? [http://knowledge.allianz.com/en/globalissues/climate\\_change/natural\\_disasters/water\\_conflicts.html](http://knowledge.allianz.com/en/globalissues/climate_change/natural_disasters/water_conflicts.html).

Millennium Ecosystem Assessment (2005a) Global Assessment Report 1: Current State and Trends Assessment. Island Press, Washington DC.

Millennium Ecosystem Assessment (2005b) Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being. Island Press, Washington DC.

Millennium Ecosystem Assessment (2005c) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington DC.

Moser, M., Prentice, C. und Frazier, S. (1996) A Global Overview of Wetland Loss and Degradation. Eingestellt in [www.ramsar.org/about/about\\_wetland\\_loss.htm](http://www.ramsar.org/about/about_wetland_loss.htm) (letzter Zugriff 6. Mai 2008).

OECD – Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2008) OECD Environmental Outlook to 2030. ISBN 978-92-64-04048-9.

Terra Daily (2008) Brazil to pay Amazon residents "eco-services". [www.terradaily.com/reports/brazil\\_to\\_pay\\_amazon\\_residents\\_for\\_eco-services\\_minister\\_999.html](http://www.terradaily.com/reports/brazil_to_pay_amazon_residents_for_eco-services_minister_999.html).

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2008) Welt im Wandel – Sicherheitsrisiko Klimawandel Springer-Verlag Berlin, Heidelberg

Wilkinson C. (ed.) (2004) Status of Coral Reefs of the World: 2004. Australian Institute of Marine Science, Townsville.

WRI – World Resources Institute et al. (2008) The Corporate Ecosystem Services Review: Guidelines for Identifying Business Risks & Opportunities Arising from Ecosystem Change. Eingestellt in [http://pdf.wri.org/corporate\\_ecosystem\\_services\\_review.pdf](http://pdf.wri.org/corporate_ecosystem_services_review.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

# 2

## BIODIVERSITÄT, ÖKOSYSTEME UND DAS WOHL DES MENSCHEN

„Kein Ort der Welt ist gegen den Klimawandel gefeit, weder die aride Sahel-Zone in Afrika noch die getreideexportierenden Regionen Australiens noch der Südwesten der USA mit seinen häufigen Dürren. Um ihn zu bekämpfen, hat die UN-Familie ... damit begonnen, einen Pool globaler Ressourcen anzuzapfen – naturwissenschaftliches und technisches Fachwissen, das Engagement von Unternehmen und die Vorreiterrolle engagierter Bürger. Wir erkennen immer mehr, wie das schwindelerregende Know-how der Welt das scheinbar Unlösbare lösen kann, wenn wir unsere Probleme aus der richtigen Perspektive betrachten.“

*Ban Ki-moon, UN-Generalsekretär 2008*

Der resolute Optimismus des UN-Generalsekretärs in Bezug auf die Inangriffnahme des Klimawandels könnte auch als Aufruf zur Bekämpfung des Problems des Biodiversitätsverlusts aufgefasst werden. In der Tat bedarf es hierfür weltweiten Handelns und abgestimmter Anstrengungen aller Staaten und aller Sektoren der Gesellschaft, wenn wir unser Ziel erreichen wollen.

Den heutigen globalen Konsum- und Produktionsmustern liegen die Ökosysteme der Welt zu Grunde. Dabei kann eine Vielzahl unterschiedlicher politischer Vorgehensweisen die Belastbarkeit sowohl natürlicher als auch vom Menschen veränderter Ökosysteme beeinträchtigen. Vom Verkehrswesen bis zur Energiewirtschaft, von der Landwirtschaft bis zum Wohl der Kultur – die Politik und ihre Maßnahmen können zahlreiche unbeabsichtigte Konsequenzen haben. Wie dies durch das Millennium Ecosystem Assessment (2005a) nachgewiesen wurde, sind die Folgen kumulativer Belastungen von Ökosystemen möglicherweise viele Jahre lang nicht zu spüren, bis irgendein Kipp-Punkt erreicht ist, der zu schnellen, nicht mehr linearen Veränderungen führt. Wir beginnen dieses Kapitel mit ausgewählten Beispielen, welche die große Bandbreite der Auswirkungen veranschaulichen – von Lebensmitteln bis hin zur Gesundheit. Anschließend legen wir einige gemeinsame Themen dar, insbesondere die überproportionalen Auswirkungen auf die wirtschaftlich Benachteiligten.

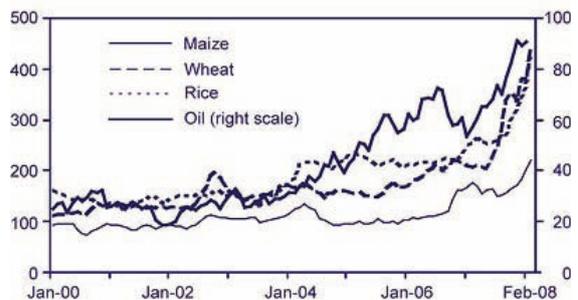
Dieses Kapitel zeigt, dass die Implikationen von Ökosystem-Verschlechterungen weitreichend sein können; als Beispiel sei die Bedrohung für das Gesundheitswesen infolge des Verlusts von Pflanzenarten genannt. Im Ergebnis, wie auch das Fazit dieses Kapitels lautet, ist Business-as-usual keine Option, auch nicht kurzfristig.

### DIE BELASTUNGEN FÜR DIE BIODIVERSITÄT WERDEN ANHALTEN, DAS WOHL DES MENSCHEN WIRD BEEINTRÄCHTIGT

#### IN DEN SCHLAGZEILEN: LEBENSMITTEL AUS DER LANDWIRTSCHAFT ...

Steigende Lebensmittelpreise haben in vielen Ländern zu Protesten geführt. So demonstrierten im Februar 2007 in den Straßen von Mexiko-Stadt Zehntausende von Menschen gegen einen sich auf 400% belaufenden Anstieg der Preise für Mais, dem Grundstoff für Tortillas (Fladenbrot) –

**ABB 2.1: WELTMARKT-ROHSTOFFPREISE, JANUAR 2000-FEBRUAR 2008 (US\$/TONNE)**



Sources: FAO international commodity prices database 2008, and IMF world



Chappatte/International Herald Tribune

## KASTEN 2.1: UMSTRITTENE BIOKRAFTSTOFFE

Die Bioenergie kann bei der Bekämpfung des Klimawandels eine bedeutende Rolle spielen, insbesondere wenn Biomasse für die Erzeugung von Wärme und Strom genutzt wird. Biokraftstoffe sind jedoch auch eine weitere Quelle von Streitigkeiten um knappes Land, wobei der Maßstab der potenziellen Umwandlung von Land für Biokraftstoffe außerordentlich groß ist. In einem Bericht des Internationalen Währungsfonds heißt es: „Obwohl auf Biokraftstoffe lediglich 1,5 % des weltweiten Angebots an Flüssigbrennstoff entfallen, sind sie die Ursache von nahezu der Hälfte des Anstiegs beim Verbrauch wichtiger Nutzpflanzen für Lebensmittel in den Jahren 2006-2007, in erster Linie wegen des in den USA auf Maisbasis produzierten Äthanol.“ Aus anderen Berichten ist zu schließen, dass dies auch anderswo auf der Welt gelten könnte.

IWF April 2008

wofür die gestiegene Nachfrage nach Biokraftstoffen in den USA verantwortlich gemacht wurde. In Asien mussten Behörden häufig eingreifen, um dem steilen Anstieg der Preise für Reis entgegenzuwirken und das Angebot zu steuern, wobei auf den Philippinen in betroffenen ländlichen Gebieten sogar Lebensmittelhilfen verteilt wurden.

Für den Anstieg bei den Lebensmittelpreisen gibt es zahlreiche Ursachen. Hierzu zählt die steigende Nachfrage nach Lebensmitteln und insbesondere nach Fleisch (wofür mehr Land je Kalorie erforderlich ist) ebenso wie der höhere Preis von Energie (die einen bedeutenden Einsatzfaktor darstellt) und eine gestiegene Nachfrage nach Biokraftstoffen.

2007 stieg der von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) berechnete Lebensmittelpreisindex um nahezu 40%, im Vorjahr dagegen nur um 9% (FAO 2008). In den ersten Monaten von 2008 stiegen die Preise abermals drastisch an. Von diesem Trend steigender Preise sind nahezu alle landwirtschaftlichen Basisprodukte betroffen (FAO 2008). Mit steigender Nachfrage nach Basisprodukten werden auch immer mehr natürliche Ökosysteme in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt und bereits umgewandelte Flächen einer höheren Produktionsintensität zugeführt. Schon heute ist der Anstieg beim Fleischverbrauch einer der Hauptgründe für die weltweite Entwaldung (FAO 2006).

Es gibt keinerlei Anzeichen dafür, dass natürliche Ökosysteme künftig weniger in Ackerland umgewandelt werden. Die Nachfrage nach Lebensmitteln dürfte mit dem Bevölkerungswachstum und einem höheren Fleischverbrauch ebenfalls ansteigen. Das Angebot kann dabei nicht Schritt halten, da die Erträge nur langsam steigen. Erschwerend kommt hinzu, dass den Prognosen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in dessen Bericht von 2007 zufolge selbst eine geringfügige globale Erwärmung zu sinkender landwirtschaftlicher Produktivität in tropischen und subtropischen Ländern führen würde (IPCC 2007).

## ... UND AUS DEM MEER

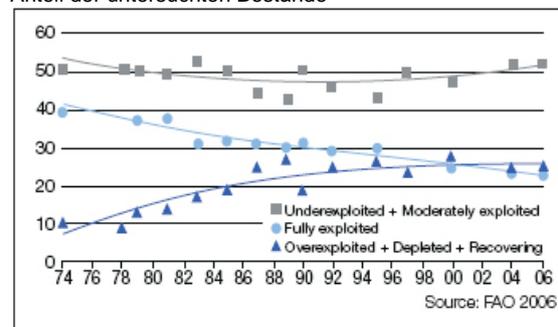
Über eine Milliarde Menschen sind auf den Fischfang als hauptsächliche oder alleinige Quelle tierischer Eiweiße angewiesen, insbesondere in Entwicklungsländern (Millennium Ecosystem Assessment 2005a).

Wildlebende Seefischarten werden jedoch zur Hälfte bereits voll befischt, wobei ein weiteres Viertel bereits überfischt ist (FAO 2007). Dabei hat man „sich das Nahrungsnetz immer weiter hinuntergefischt“. Da die Bestände von Arten in höheren Bereichen der Nahrungskette abnehmen, nehmen die Fischer weiter unten angesiedelte, häufig kleinere Arten ins Visier. Die kleineren Fische werden zunehmend als Fischmehl und Fischöl für Aquakulturen und als Geflügel- und Schweinefutter verwendet. Die Aquakultur, die auch mobile Hochseekäfige umfasst (z.B. für Roten Thunfisch), weist hohe Wachstumsraten auf, insbesondere in China und im Mittelmeer, wobei sich ihr Anteil an der weltweiten Fischproduktion im Jahr 2000 auf 27% belief (Millennium Ecosystem Assessment 2005a). Aquakulturen sind jedoch bei ihren Besatzfischen hochgradig auf die Hochseefischerei angewiesen, weshalb unsere Abhängigkeit von der Befischung wildlebender Seefische hierdurch insgesamt möglicherweise nicht reduziert wird.

„Sich das Nahrungsnetz immer weiter hinunterzufischen“ hat für die Biodiversität der Ozeane verschiedene Folgen. So führt man das im letzten Jahrzehnt weltweit stark zugenommene massenhafte Auftreten von Quallen teilweise hierauf zurück. In verschiedenen Gebieten sind Fische als vorherrschende Planktonfresser mittlerweile von Quallen abgelöst worden, wobei befürchtet wird, dass diese Veränderungen der Lebensgemeinschaft nicht ohne Weiteres umkehrbar sind, da die Quallen auch den Laich von Fischen, ihren Nahrungskonkurrenten, fressen (Duffy 2007).

## ABB. 2.2: GLOBALE TRENDS BEI SEEFISCHBESTÄNDEN SEIT 1974

Anteil der untersuchten Bestände





Der Verlust von Biodiversität könnte für die Versorgung des Menschen mit Nahrungsmitteln aus dem Meer und für die Wirtschaft katastrophale Folgen haben. Es wird immer deutlicher, dass die Artenvielfalt für die Hochseefischerei sowohl kurzfristig durch Anstieg der Produktivität als auch langfristig durch eine höhere Belastbarkeit wichtig ist, wobei die genetische Vielfalt insbesondere für Letzteres von Bedeutung ist. In einer 2006 veröffentlichten Untersuchung (Worm et al. 2006) gelangte man zu dem Schluss, dass in weniger als 50 Jahren der gesamte kommerzielle Fischfang zusammengebrochen sein dürfte, wenn die derzeitigen Trends nicht umgekehrt werden. So wurde festgestellt, dass mit einer geringen Vielfalt niedrigere Fischfangerträge, häufigere Bestandszusammenbrüche und eine geringere Tendenz zur Erholung nach Überfischung als bei Systemen mit natürlichem Artenreichtum verknüpft sind.

Der Sicherheitswert von Biodiversität lässt sich mit Finanzmärkten vergleichen. Ein breit gefächertes Portfolio von Arten- wie Aktienbeständen kann einen Puffer gegen Schwankungen in der Umwelt (bzw. im Markt) bilden, die zu Verlusten bei einzelnen Beständen führen. Dieser stabilisierende Effekt eines „biodiversifizierten“ Bestands dürfte mit der Beschleunigung von Umweltveränderungen als Folge der globalen Erwärmung und anderer menschlicher Einflüsse besonders wichtig werden.

#### WASSERVERSORGUNG ZUNEHMEND GEFÄHRDET

Auch Wasser-Ressourcen werden zunehmend belastet – sowohl die Versorgung mit Wasser als auch dessen Qualität. Viele Teile der Welt haben daher schon heute mit Wasserproblemen zu kämpfen. Das Risiko von Wasserkriegen war auch ein wichtiges Thema auf dem Weltwirtschaftsforum von 2008 in Davos. Nach Überzeugung der Vereinten Nationen ist genug Wasser für alle da – aber nur, wenn wir es sauber halten, klug nutzen und gerecht verteilen.

In Asien besteht die Gefahr, dass die Wassermassen, die für die Bewässerung der Getreidepflanzen lebensnotwendig sind, von denen sich China und Indien ernähren, wegen des Klimawandels versiegen. Die globale Erwärmung führt zum Abschmelzen der Gletscher, welche die größten Flüsse Asiens in der Trockenzeit mit Wasser versorgen – genau die Zeit, in der Wasser zur Bewässerung der Nutzpflanzen am meisten benötigt wird, auf die Hunderte von Millionen von Menschen angewiesen sind.

In diesem Beispiel könnte infolge des Klimawandels das Problem von chronischem Wassermangel verschärft werden und die Ökosystemleistung, die für eine zuverlässige Versorgung mit sauberem Wasser sorgt, ihre Belastbarkeitsgrenze überschreiten.

#### KASTEN 2.2: KORALLENRIFFE

Korallenriffe sind die Ökosysteme, welche die (nach Arten je Flächeneinheit) höchste Biodiversität der Welt aufweisen, wobei sie sogar noch vielfältiger sind als tropische Wälder. Ihre Gesundheit und Belastbarkeit gehen jedoch infolge von Überfischung, Verschmutzung, Krankheiten und des Klimawandels immer weiter zurück.

So wurden Korallenriffe in der Karibik innerhalb von drei Jahrzehnten um 80% reduziert. Als unmittelbare Folge hiervon sind die Umsätze aus dem Tauchtourismus (auf den nahezu 20% des gesamten Fremdenverkehrsumsatzes entfallen) zurückgegangen, wobei Prognosen zufolge mit Verlusten von bis zu 300 Millionen US-Dollar jährlich zu rechnen ist. Dies entspricht mehr als dem Doppelten der Verluste im schwer beeinträchtigten Fischereisektor (UNEP Februar 2008).

Diese Situation wird damit erklärt, dass es – nach jahrhundertelanger Überfischung von pflanzenfressenden Arten – bei Riffsystemen in Jamaika im Jahr 1983 zu einer plötzlichen Verlagerung von einer Korallen- zu einer Algendominanz kam. Damit war die Eindämmung der Algenbedeckung nahezu vollständig einer einzigen Art von Seeigeln überlassen, deren Bestände zusammenbrachen, als sie einem artspezifischen Pathogen ausgesetzt waren.

Nach dem Zusammenbruch der Seeigelpopulation wechselten die Riffe (offenbar irreversibel) in einen neuen Zustand über, der kaum irgendwelche Möglichkeiten für den Fischfang bietet. Dies ist ein exzellentes Beispiel für den Versicherungswert biologisch vielfältiger Ökosysteme. Die Reduzierung der Pflanzenfresser-Vielfalt hatte so lange keine unmittelbaren Auswirkungen, bis die Seeigelpopulation zusammenbrach, womit veranschaulicht wird, wie verwundbar das System infolge seiner Abhängigkeit von einer einzigen Art geworden war.



André Künzelmann, UFZ

In vielen Gebieten sorgen Ökosysteme für lebenswichtige Regulierungsfunktionen. Wälder und Feuchtgebiete können für die Niederschlagsmenge (auf regionaler und örtlicher Ebene), die Fähigkeit des Landes zur Aufnahme und Speicherung dieses Wassers sowie für dessen Qualität beim Verbrauch eine bedeutende Rolle spielen. Mit anderen Worten, Ökosysteme bestimmen mit, ob wir Dürren, Überschwemmungen und Trinkwasser haben. Dieser Wert wird häufig vergessen, bis er unwiederbringlich verloren ist.

#### UNSERE GESUNDHEIT STEHT AUF DEM SPIEL

Dem Menschen ist der medizinische Wert bestimmter Pflanzen seit Tausenden von Jahren bekannt, womit die Biodiversität auch zu unserer Kenntnis des menschlichen Körpers beigetragen hat. Ökosysteme bieten somit enorme Vorteile für die Gesundheit und damit auch für die Wirtschaft. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass mit dem Verlust von Biodiversität potenziell enorme Kosten verbunden sind, wobei unsere diesbezüglichen Kenntnisse ständig zunehmen (Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel et de la Biodiversité – im Druck).

Zwischen der Biodiversität und dem modernen Gesundheitswesen bestehen bedeutende direkte Zusammenhänge (Newman und Cragg 2007):

Rund die Hälfte aller synthetischen Medikamente sind natürlicher Herkunft, darunter 10 der 25 am häufigsten in den USA verkauften Medikamente

Von allen Krebsmedikamenten sind 42% natürlich und 34% halbnatürlich.

In China werden über 5000 der 30.000 erfassten höheren Pflanzenarten für therapeutische Zwecke verwendet.

Drei Viertel der Weltbevölkerung sind auf traditionelle Naturheilmittel angewiesen.

Der Umsatz bei Medikamenten, die genetisch gewonnen wurden, belief sich 1997 in den USA auf 75 bis 150 Milliarden US-Dollar.

Der Gingko-Baum führte zur Entdeckung von Stoffen, die gegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen hochwirksam sind, wobei hierauf ein Umsatz von 360 Millionen US-Dollar jährlich entfällt.

Trotz der enormen Vorteile für die Gesundheit sind Pflanzen in einem schnellen Verschwinden begriffen,

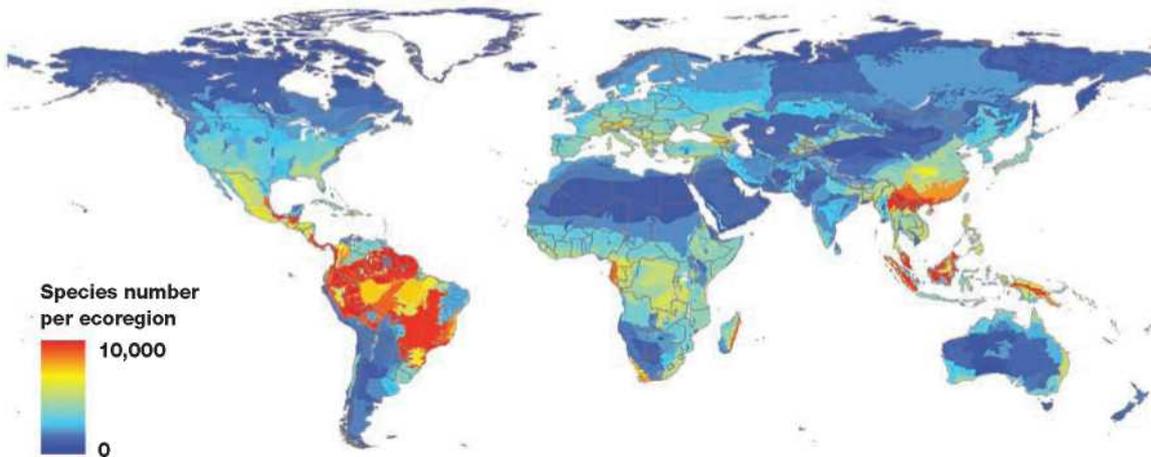
was sich fortsetzen wird, wenn nicht sofort etwas unternommen wird. In der für 2007 geltenden Roten Liste bedrohter Arten der IUCN wird eine erhebliche Zunahme bedrohter Arten in diesem Jahrzehnt verzeichnet. Zudem wird darin geschätzt, dass 70% der Pflanzen auf der Welt gefährdet sind (IUCN 2008).

Eine unlängst veröffentlichte weltweite Studie zeigt, dass **Hunderte von medizinischen Pflanzenarten, deren natürlich vorkommende chemische Stoffe die Basis von über 50% aller Medikamente bilden, vom Aussterben bedroht sind.** Dies veranlasste die Fachwelt dazu, zur „Sicherung der Zukunft des weltweiten Gesundheitswesens“ aufzurufen (Hawkins 2008).

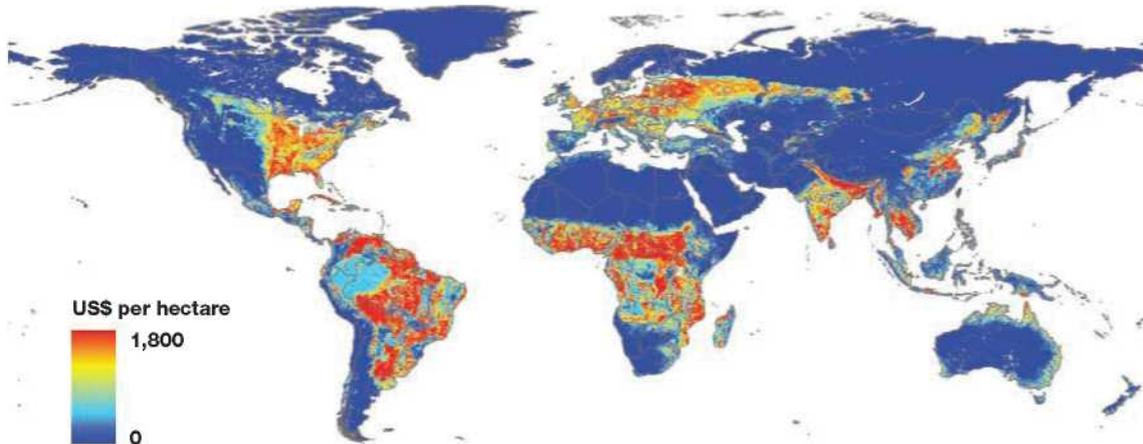
Der Zusammenhang Biodiversität-Gesundheitswesen weist auch eine starke Dimension der Verteilungsgerechtigkeit auf. So besteht häufig ein Missverhältnis zwischen den Regionen, in denen die Nutzwerte produziert werden, den Regionen, in denen diese Wert genutzt werden, und den Regionen, in denen die Opportunitätskosten für deren Schutz getragen werden. Dies bedeutet, dass die Pflanzenarten, welche die Quelle zahlreicher neuer Medikamente sind, zumeist in den ärmeren tropischen Regionen der Welt zu finden sind (vgl. Karte 2.1). Die Menschen, die davon profitieren, sind dagegen eher in reichen Ländern zu finden, wo die hieraus gewonnenen Medikamente leichter verfügbar und erschwinglicher sind. Die Bewohner dieser Länder haben daher einen großen Anreiz zum Schutz natürlicher Lebensräume in biodiversitätsreichen Teilen der Welt. Mit einem derartigen Schutz sind jedoch für die Einheimischen in diesen Gebieten bestimmte Kosten verbunden, insbesondere Opportunitätskosten wie der Verlust potenzieller landwirtschaftlicher Erträge (vgl. Karte 2.2) infolge der unterlassenen Umwandlung dieser Lebensräume. Der Rücktransfer zumindest eines Teils der Nutzwerte für die reiche Welt an die Einheimischen könnte eines der Konzepte zur Verbesserung der Anreize für einen lokalen Schutz dieser natürlichen Lebensräume und Arten darstellen, mit denen global eindeutig weiter gefasste Vorteile verbunden sind.

Eines ist klar: Untergraben wir die natürlichen Funktionen, die diesen Planeten zusammenhalten, so schaffen wir möglicherweise Bedingungen, die das Leben für die nächsten Generationen zunehmend erschweren – und die für diejenigen, die sich schon jetzt am Rande der Überlebensfähigkeit befinden, gänzlich unmöglich machen.

KARTE 2.1: PFLANZENARTEN JE ÖKOREGION (KIERETAL 2005)



KARTE 2.2: LANDWIRTSCHAFTLICHE ERTRÄGE (KIERETAL 2005)



## WACHSTUM UND ENTWICKLUNG

Bevölkerungswachstum, zunehmender Wohlstand und sich veränderndes Konsumverhalten liegen vielen der von uns beschriebenen Trends zu Grunde. Ein nicht nachhaltiger Ressourcenverbrauch ist in der entwickelten Welt seit vielen Jahren festzustellen. Der ökologische Fußabdruck Europas, der USA und Japans liegt weit über dem von Entwicklungsländern. Die Schwellenländer holen allerdings immer mehr auf. So haben Indien und China jeweils einen ökologischen Fußabdruck, der doppelt so groß ist wie ihre „Biokapazität“ (Goldman Sachs 2007) - d.h. das Maß, in dem ihre Ökosysteme ein nachhaltiges Angebot erneuerbarer Ressourcen generieren können. Demgegenüber weist Brasilien mit nahezu dem Fünftfachen seines ökologischen Fußabdrucks eine der weltweit höchsten Biokapazitäten auf, die jedoch infolge der Entwaldung im Rückgang begriffen ist (Goldman Sachs 2007).

Die Deckung des Ernährungsbedarfs einer wachsenden und zunehmend wohlhabenden Weltbevölkerung wird bei Beibehaltung der heutigen Praxis die Biodiversität und

die Ökosystemleistungen weiter bedrohen. Schon allein auf der Basis von Bevölkerungsprojektionen sind bis 2050 zur Ernährung der Weltbevölkerung 50% mehr Lebensmittel erforderlich als derzeit produziert werden. (United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division 2008). Die Produktion bewässerungsabhängiger Nutzpflanzen wird bis 2030 zur Deckung der Nachfrage um 80% steigen müssen.

Schon heute werden 35% der Erdoberfläche als Agrarland genutzt, womit der Spielraum für die künftige Produktivität natürlicher Systeme begrenzt ist (Millennium Ecosystem Assessment 2005b). Auf die Viehhaltung entfällt bereits der weltweit größte Anteil menschlicher Flächennutzung. Weideland bedeckt 26% der Erdoberfläche, während auf den Anbau von Tierfutterpflanzen etwa ein Drittel des landwirtschaftlich nutzbaren Landes entfällt (FAO 2006).

## KLIMAWANDEL UND BIODIVERSITÄT

Der Klimawandel ist mit einer Vielzahl der in diesem Kapitel vorgestellten Problemfelder verknüpft. Eines der

herausragenden Beispiele für die Anfälligkeit der Biodiversität gegenüber dem Klima ist der El Niño-/La Niña-Zyklus im Pazifik. Dabei führte ein geringfügiger Anstieg der Wassertemperatur an der Meeresoberfläche in den Jahren 1976 und 1998 zu einer Reihe von weltweiten Phänomenen, die zur Folge hatten, dass 1998 als „das Jahr, in dem die Welt Feuer fing,“ bezeichnet wurde. Zu den dabei entstandenen dauerhaften Schäden zählen (US Department of Commerce 2008):

- verbrannte Waldflächen, die sich innerhalb sinnvoller menschlicher Zeithorizonte nicht mehr erholen werden,
- ein Temperaturanstieg des Oberflächenwassers im zentralen Westpazifik von durchschnittlich 19°C auf 25°C,
- eine Verlagerung zu wärmetoleranten Arten, die innerhalb von Korallen leben,
- eine Verschiebung des Jet-Streams nach Norden.

Derartige komplexe Phänomene zeigen, wie anfällig wir gegenüber Kipp-Punkten sind, die unmittelbar mit steigenden Temperaturen und CO<sub>2</sub>-Pegeln verknüpft sind.

Biodiversitätsverluste können in vielfältiger komplexer Weise auch zum Klimawandel beitragen. So gibt es zahlreiche Beispiele dafür, wie eine übermäßige oder veränderte Bodennutzung einen sozialen und wirtschaftlichen Wandel ausgelöst hat, der eine größere Abhängigkeit von Kohlenstoff zur Folge hatte.

Schon die Trockenlegung von Torfgebieten führt zu CO<sub>2</sub>-Freisetzungen. Durch die prognostizierten Klimaänderungen könnten die CO<sub>2</sub>-Freisetzungen aus dem Boden jedoch noch beschleunigt werden, was seinerseits zu höheren Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre beiträgt (Bellamy et al. 2005). Unter denselben klimatischen Bedingungen weisen Wiesen und Wälder eher höhere CO<sub>2</sub>-Konzentrationen auf als Ackerland, weshalb sie als Nettosenken für CO<sub>2</sub> gelten. Die Entwaldung und die Intensivierung landwirtschaftlicher Anbauflächen gehen jedoch unvermindert weiter.

Zur Berücksichtigung dieser Komplexitäten benötigen wir mehr als energiebasierte ökonomische Modelle. Auf die Erkenntnisse zur Frage, wie eine Anpassung erfolgen soll und wie aus globalen ökologischen Prozessen bestimmte Anfälligkeiten entstehen können, werden wir daher reagieren müssen. **Dies wird einen weit intensiveren Dialog als bisher zwischen Wirtschaftswissenschaftlern, Klimatologen und Ökologen erforderlich machen.**

#### FOLGEN FÜR EINKOMMENSCHWACHE

**Ein besonders auffälliger Aspekt der Folgen des Biodiversitätsverlusts ist dessen überproportionale, aber nicht erkannte Auswirkung auf einkommensschwache Bevölkerungsgruppen.** Führt der Klimawandel beispielsweise zu einer Dürre, durch die das Einkommen der Ärmsten der 28 Millionen Äthiopier halbiert wird, wird dies in der weltweiten Bilanz praktisch nicht erfasst – das globale BIP würde hierdurch um weniger als 0,003% zurückgehen.

Das Problem der Verteilungsgerechtigkeit ist besonders schwierig, weil diejenigen, welche die Probleme weitgehend verursacht haben – die reichen Länder – nicht am meisten zu leiden haben werden, wenigstens nicht kurzfristig.

Hierfür gibt es eindeutige Belege. Die Konsequenzen des Biodiversitätsverlustes und der Verschlechterung von Ökosystemen – von Wasser über die Nahrungsmittelerzeugung bis hin zum Fischfang – sind in der Welt nicht gerecht verteilt. Die Gebiete mit dem größten Reichtum an Biodiversität und an Ökosystemleistungen befinden sich in Entwicklungsländern, wo Milliarden von Menschen für ihre Grundbedürfnisse auf sie angewiesen sind. **Von den Verschlechterungen am meisten bedroht werden jedoch Subsistenzwirtschaft betreibende Bauern, Fischer, das ländliche Proletariat und traditionelle Gesellschaften.** Dieses Ungleichgewicht dürfte künftig noch zunehmen. Schätzungen der globalen Umweltkosten in sechs großen Kategorien vom Klimawandel bis hin zur Überfischung zeigen, dass die Kosten ganz überwiegend in Ländern mit hohem und mittlerem Einkommen entstehen und von Ländern mit geringem Einkommen getragen werden (Srinivasan et al. 2007).

#### KASTEN 2.3: FRAUEN, ARMUT UND BIODIVERSITÄT IN ORISSA, INDIEN

Die Folgen des Verlusts von Biodiversität, der häufig nicht sehr auffällig ist, wirken sich auf die Armutsbekämpfung und das Wohlergehen von Frauen schwerwiegend aus, da die Rolle von Frauen als Sammlerinnen von dem, was der Wald zu bieten hat, hiervon schwerwiegend beeinträchtigt wird.

Bei Studien in Stammesregionen der einst stark bewaldeten indischen Bundesstaaten Orissa und Chattisgarh wurde nachgewiesen, wie Entwaldung zu einem Verlust von Erwerbsmöglichkeiten geführt hat, da Frauen zum Sammeln von Produkten des Waldes nunmehr die vierfache Entfernung zu Fuß zurücklegen müssen und

keinen Zugang mehr zu Medizinpflanzen haben, da deren Bestände erschöpft sind. Durch diesen Verlust wird das Einkommen reduziert, die Mühsal gesteigert und die physische Gesundheit beeinträchtigt. Darüber hinaus haben Frauen in Dörfern stark bewaldeter Gebiete, wo ihr Beitrag zum Haushaltseinkommen größer ist als in Dörfern ohne natürliche Ressourcen, nachweislich einen höheren relativen Status innerhalb der Familie.

*Sarojini Thakur, Head of Gender Section, Commonwealth Secretariat, persönliche Mitteilung, 15. Mai 2008.*

**Tabelle 2.1:**  
**Ökosystemleistungen und die Millennium Development Goals: Verknüpfungen und Nachteile**

| Ökosystemleistung   | Sachbezogenes MDG   | Verknüpfungen mit den Zielen  | Konfliktträchtiges Ergebnis  | Bewertung   |
|---|---|---|--|---|
| Bereitstellungs- und Regulierungsleistungen                                     | MDG 1: Ausrottung von Hunger und extremer Armut                                   | Stetige tägliche Versorgung mit Wasser, Brennholz und Lebensmitteln: Dies beeinflusst den materiellen Mindestlebensstandard der Armen und lindert Armut und Hunger  | Größere Wasserkonflikte, die Ausbeutung von Humus-, Küsten- und Meeresressourcen sowie die Belastung der Agrobiodiversität könnten Nachteile darstellen.                       | Starke und direkte Verknüpfungen: Bei allen Eingriffen müssen Ökosystemleistungen, die Biodiversität und die Belastbarkeit kultivierter Ökosysteme berücksichtigt werden. |
| Leistungen aus Feuchtgebieten und Wäldern                                       | MDG 3: Förderung der Gleichheit zwischen Mann und Frau und Empowerment von Frauen | Brennholz und Wasser: Ausreichende Verfügbarkeit und Nähe - trägt zur Gleichheit zwischen Mann und Frau bei, da hierdurch diese Belastung reduziert würde, die hauptsächlich für Frauen besteht (vgl. Kasten 2.3) | Möglicherweise stärkere Entnahme von Grundwasser. Die Durchsetzung von Landrechten für Frauen könnte jedoch die Verhinderung von Biodiversitätsverlusten besser sicherstellen. | Indirekte Verknüpfung   |
| Bereitstellungsleistungen (Medizinpflanzen) und Regulierungsleistungen (Wasser) | MDG 5: Verbesserung der Gesundheit von Müttern                                    | Durch bessere Verfügbarkeit von sauberem Wasser und traditionellen medizinischen Leistungen könnten Enabling-Bedingungen geschaffen werden (vgl. Kasten 2.5)  |  | Indirekte Verknüpfung   |
| Bereitstellungs- und Regulierungsleistungen                                     | MDG 6: Bekämpfung von HIV/AIDS, Malaria und anderen Krankheiten                   | Dies würde durch die Ausweitung der Verfügbarkeit von sauberem Wasser erleichtert.  |  | Indirekte Verknüpfung   |
| Bereitstellungsleistungen   | MDG 8: Ausarbeitung einer globalen Partnerschaft für Entwicklung                  | Faire und gerechte Handelspraktiken und eine gesunde Weltwirtschaftsordnung würden die wahren Kosten von Ausfuhren/Einfuhren aus Sicht der Ökosystemleistungen widerspiegeln.                                     |  | Indirekte Verknüpfung   |
| Bereitstellungs- und Regulierungsleistungen                                     | MDG 4: Reduzierung der Kindersterblichkeit  | Schaffung von Enabling-Bedingungen, z.B. durch sauberes Wasser (vgl. Kasten 2.5)  |  | Indirekte Verknüpfung   |
| Bereitstellungs- und Regulierungsleistungen                                     | MDG 2: Erzielung einer universellen Grundschulbildung                             | Bereitstellungsleistungen könnten durch den Ausbau von bildungsbezogener Infrastruktur (Schulen und Straßen) beeinträchtigt werden  |  | Schwache oder unklare Verknüpfung   |

Mit den Millennium Development Goals (MDGs) will die Welt die Armut bekämpfen. Es gibt eine Vielzahl von Beispielen, die zeigen, dass die Erreichung dieser Ziele

durchdachte ökologische Vorgehensweisen und Regelungen voraussetzen. Eines dieser Beispiele, das diesen Punkt nachdrücklich veranschaulicht, ist das von Haiti

(vgl. Kasten 2.5), wo Abholzungen und deren Folgen die Verfügbarkeit von Wasser und die landwirtschaftliche Produktivität so weit gefährden, dass sich die Beseitigung von Hunger und Armut (MDG1) als unmöglich erwiesen hat sowie Gesundheit und Kindersterblichkeit (MDG4, MDG5 und MDG6), um nur einige der MDG-Verknüpfungen zu nennen, schwerwiegend beeinträchtigt wurden.

In Tabelle 2.1 stellen wir Ökosystemleistungen mit den MDGs in Zusammenhang. **Der Umfang der Verknüpfungen ist tief und breit, woraus zu schließen ist, dass die Erreichung aller MDGs, und nicht nur des MDG7 zur ökologischen Nachhaltigkeit, mit erheblichen Unsicherheiten behaftet ist, wenn das gegenwärtige Tempo von Ökosystem-Verschlechterungen und Biodiversitätsverlusten unvermindert anhält.**

#### **BUSINESS-AS-USUAL KOMMT NICHT IN FRAGE**

Werden keine neuen politischen Maßnahmen ergriffen, so werden sich die Trends der Vergangenheit beim Verlust von Biodiversität und Ökosystemleistungen fortsetzen.

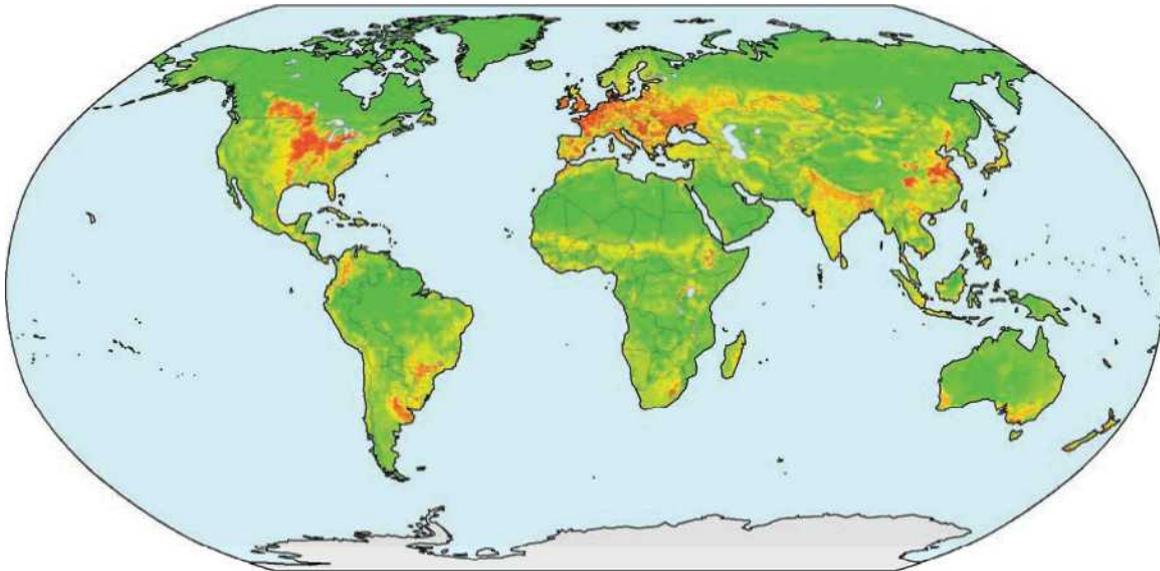
**KASTEN 2.4: VERÄNDERUNGEN BEI DER FLÄCHENNUTZUNG UND LEISTUNGSBEREITSTELLUNG**

Seit Jahrhunderten verursacht der Mensch Biodiversitätsverluste (vgl. nachstehende Karten). Bis zum Jahr 2000 waren lediglich rund 73% der ursprünglichen weltweiten natürlichen Biodiversität verblieben. Der stärkste Rückgang war dabei in den gemäßigten und tropischen Wiesen- und Waldgebieten zu verzeichnen, wo sich menschliche Zivilisationen zuerst entwickelten (McNeill und McNeill 2003).

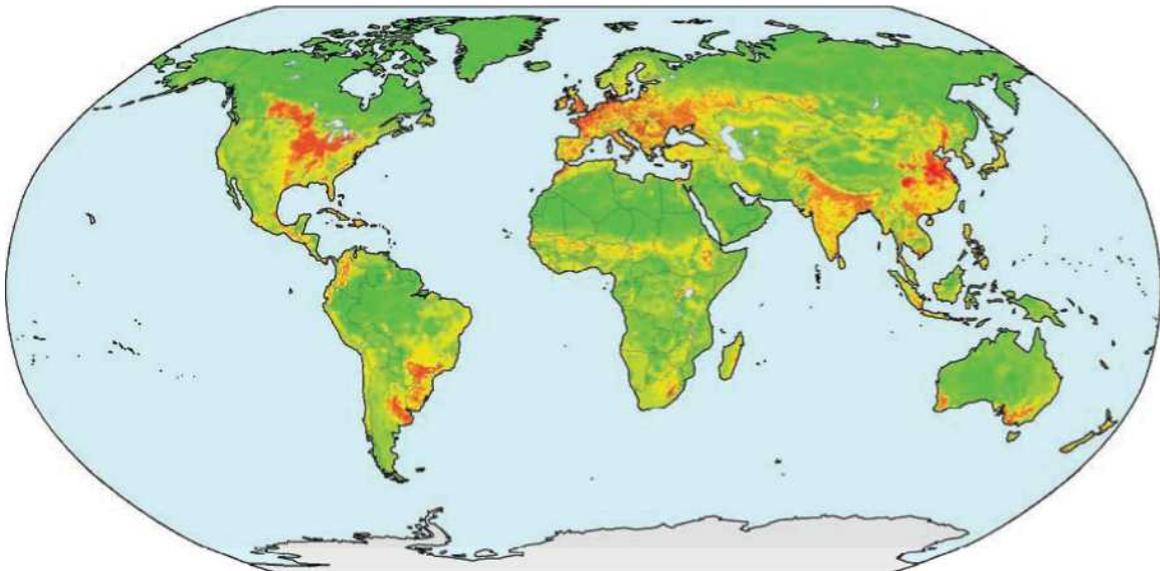
Bis 2050 rechnet man bei der terrestrischen Biodiversität mit einem weiteren Verlust in Höhe von 11%; diese Zahl ist allerdings ein Durchschnittswert, der auch Wüsten,

Tundren und Polarregionen einbezieht. In manchen Biomen und Regionen belaufen sich die prognostizierten Verluste auf etwa 20%. Natürliche Flächen werden auch künftig in Agrarland umgewandelt, wobei der ständige Infrastrukturausbau und die sich verstärkenden Auswirkungen des Klimawandels in erheblichem Umfang zusätzlich zum Biodiversitätsverlust beitragen werden. Insgesamt wird für die Erde der Verlust an natürlichen Flächen im Zeitraum 2000 bis 2050 auf 7,5 Mio. km<sup>2</sup> oder rund 750 Mio. Hektar veranschlagt, d.h. die Größe Australiens. Bei diesen natürlichen Ökosystemen wird in den nächsten Jahrzehnten mit einer Veränderung zu einer vom Menschen dominierten Flächennutzung gerechnet.

**KARTE 2.3: MITTLERE ARTENHÄUFIGKEIT 1970 (MNP/OECD 2007)**



**KARTE 2.4: MITTLERE ARTENHÄUFIGKEIT 2000 (MNP/OECD 2007)**

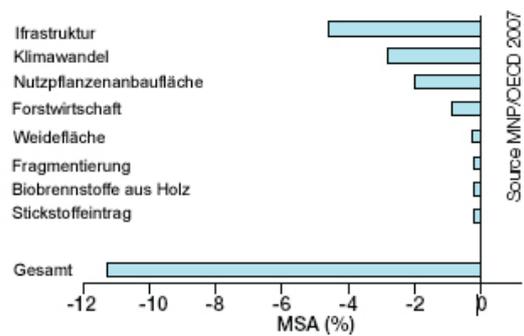


Legende: 0-10 10-20 20-30 30-40 40-50 50-60 60-70 70-80 80-90 90-100

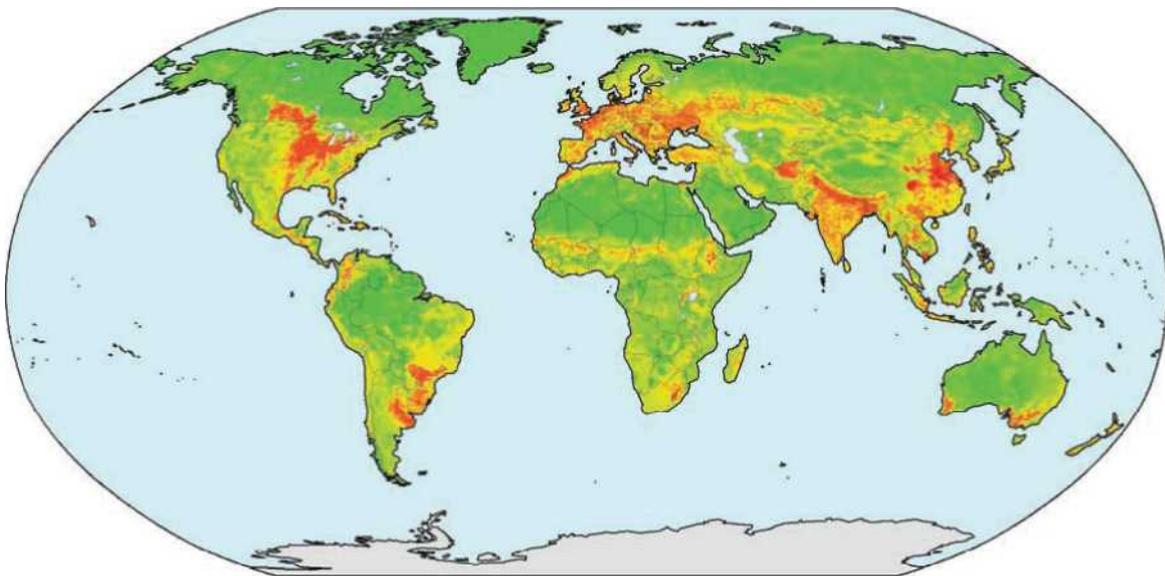
In der Studie Cost of Policy Inaction (COPI) wird der Biodiversitätsverlust durch den Indikator MSA (Mean Species Abundance – mittlere Artenhäufigkeit) gemessen, einer zuverlässigen Kennzahl für die Biodiversität, die auch im Übereinkommen über die biologische Vielfalt anerkannt wurde.

Die Auswirkungen auf die Erwerbsmöglichkeiten sind lokaler Natur und spiegeln sich daher nicht unbedingt in weltweiten Gesamtzahlen wider. Mit Karten lässt sich dagegen ein klareres Bild gewinnen; die nachstehenden Abbildungen zeigen die Veränderungen bei der Biodiversität auf der Basis der mittleren Artenhäufigkeit in den Jahren 1970, 2000, 2010 und 2050. Mit wesentlichen Auswirkungen rechnet man in Afrika, Indien, China und Europa (Braat, ten Brink et al. 2008).

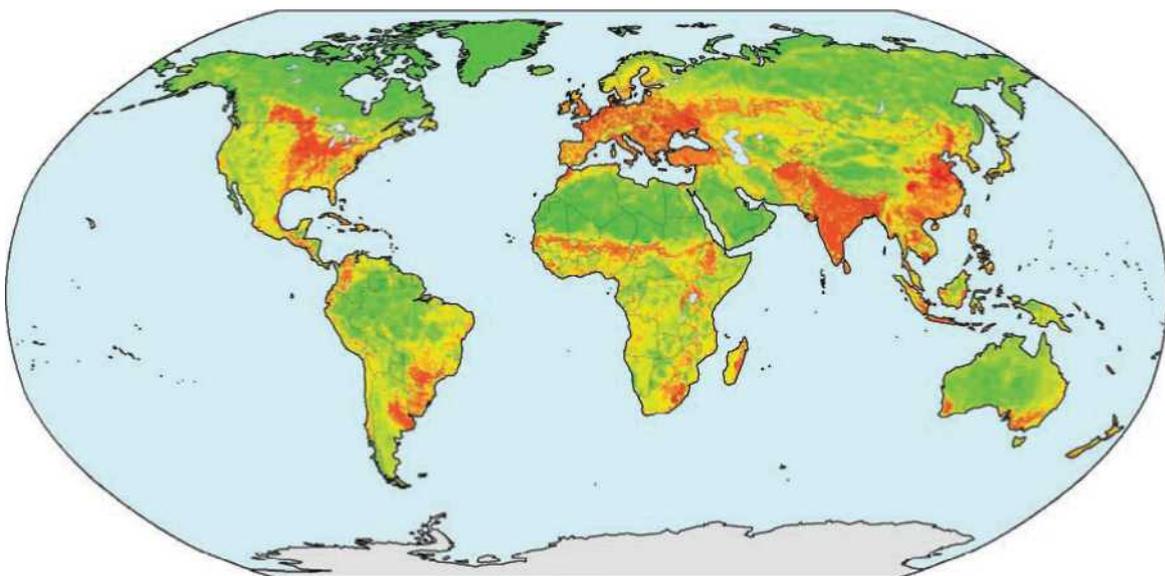
**ABB. 2.3: GLOBALER VERLUST AN BIODIVERSITÄT (MSA) 2000-2050 UND VERTEILUNG VON BELASTUNGEN**



**KARTE 2.5: MITTLERE ARTENHÄUFIGKEIT 2010 (MNP/OECD 2007)**



**KARTE 2.6: MITTLERE ARTENHÄUFIGKEIT 2050 (MNP/OECD 2007)**



Legende: 0-10 10-20 20-30 30-40 40-50 50-60 60-70 70-80 80-90 90-100

## KASTEN 2.5: TEUFELSKREIS AUS ARMUT UND UMWELTSCHÄDEN: HAITI

Haiti ist das ärmste Land der westlichen Hemisphäre und eines der dortigen Länder mit den größten Umweltschäden. Über 60% seines Einkommens besteht aus Entwicklungshilfe aus den USA und anderen Ländern, wobei 65% der Bevölkerung mit weniger als einem Dollar pro Tag überleben müssen. Nahezu das gesamte Land war ursprünglich von Wäldern bedeckt, von denen heute jedoch nur noch ein Restanteil von 3% an der Landesfläche verblieben ist. Als Folge hiervon ging die Fläche des landwirtschaftlich nutzbaren Landes von 1950-1990 infolge von Bodenerosion um mehr als zwei Fünftel zurück. Gleichzeitig hat sich infolge der Entwaldung die Verdunstung in die Atmosphäre über Haiti verringert, weshalb die Gesamtniederschlagsmenge an zahlreichen Orten um bis zu 50% zurückgegangen ist, wodurch die Wasserstände von Fließgewässern und die Bewässerungskapazität reduziert wurden. So reicht das Avezac-Bewässerungssystem nur für die Hälfte der ursprünglich geplanten 3845 ha aus.

Wenn es schließlich doch regnet, können die Berghänge das Wasser nicht mehr effizient zurückhalten oder filtern. Daher können infolge der Entwaldung selbst mäßige Regenfälle zu katastrophalen Überschwemmungen führen. Das Grundwasser und die Fließgewässer sind mit Sedimenten und Schadstoffen befrachtet, wodurch Flussmündungs- und Küstenökosysteme belastet werden. Infolgedessen sind nahezu 90% der haitianischen Kinder chronisch von Darmparasiten befallen, die sie mit dem Trinkwasser aufnehmen. Hochwasserbedingt hat Haiti die Hälfte seines Wasserkraftpotenzials verloren, da der Peligre-Staudamm durch Sedimente verstopft ist. Haiti ist ein Paradebeispiel für den Teufelskreis aus extremer Armut und Umweltschäden. Ein Großteil der Armut und des menschlichen Leids in Haiti ist auf den Verlust seiner Wälder zurückzuführen, wobei extreme Armut selbst eine der tieferen Ursachen für die Entwaldung sowie ein starkes Hemmnis für eine nachhaltige Forstwirtschaft darstellt. Für die Wiederherstellung des Waldes und der biologischen Vielfalt in Haiti muss die Armutsbekämpfung daher eine zentrale Strategie bilden.

*Amor und Christensen 2008*

In einigen Fällen werden sich die Verluste noch beschleunigen. In anderen wird sich das Ökosystem so weit verschlechtern, dass eine Wiederherstellung oder Erholung nicht mehr möglich sein wird. Nachstehend werden einige der wahrscheinlichen Folgen von Untätigkeit aufgezählt.

- Natürliche Flächen werden auch künftig in Agrarland umgewandelt und werden durch den Infrastrukturausbau und Klimawandel beeinträchtigt. Bis 2050 dürften 7,5 Mio. km<sup>2</sup> verloren gegangen sein, d.h. 11 % der im Jahr 2000 noch vorhandenen Flächen (vgl. nächster Abschnitt) (Braat, ten Brink et al. 2008).
- Landwirtschaftlich derzeit extensiv (mit geringen Eingriffen) bewirtschaftete Flächen, was häufig zu bedeutenden Vorteilen für die Biodiversität führt, werden zunehmend für eine landwirtschaftliche Intensivnutzung umgewandelt, woraus sich weitere Biodiversitätsverluste und Umweltschäden ergeben. Bis 2050 dürften knapp 40% des derzeit extensiv bewirtschafteten Agrarlands verloren gegangen sein (Braat, ten Brink et al. 2008).

- 60% der Korallenriffe könnten – schon bis 2030 – durch Fischereischäden, Verschmutzung, Krankheiten, invasive gebietsfremde Arten und einer infolge des Klimawandels häufigeren Ausbleichung von Korallen verloren gegangen sein. Damit ist auch die Gefahr des Verlusts von Gebieten verbunden, die für die Aufzucht von Jungtieren überlebenswichtig sind, sowie von wertvollen Einnahmequellen für die betroffenen Länder (Hughes et al. 2003).
- Wertvolle Mangrovenflächen dürften zu Gunsten einer privaten, gewinnorientierten Nutzung umgewandelt werden, häufig zum Nachteil der ortsansässigen Bevölkerung. Damit gehen wichtige Fortpflanzungsgebiete verloren, wie auch Pufferzonen, die vor Stürmen und Tsunamis schützen.
- Wird der Fischfang mit der heutigen Intensität fortgesetzt, besteht die Gefahr des Zusammenbruchs einer Reihe von Fischereisektoren. Der globale Zusammenbruch der überwiegenden Mehrzahl von Fischereisektoren in der Welt ist in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts möglich, wenn keine wirksamen politischen Maßnahmen inklusive Durchsetzung ergriffen werden (Worm et al. 2006).
- Mit der Zunahme des Welthandels und der weltweiten Mobilität nehmen auch die Risiken invasiver gebietsfremder Arten für die Lebensmittel- und Holzproduktion, die Infrastruktur und das Gesundheitswesen zu.

Business-as-usual stellt keine Option dar, wenn wir diese Folgen vermeiden und unser natürliches Kapital und das Wohlergehen künftiger Generationen sichern wollen. Die Kosten unzureichender politischer Maßnahmen sind hierfür einfach zu hoch.

Einige Lösungen sind jedoch bereits sichtbar, wobei die Wirtschaftswissenschaften eine bedeutende Rolle spielen könnten. Obwohl Wälder von einer Umwandlung in Ackerland, Weideland und Flächen zur Erzeugung von Biokraftstoffen bedroht sind, können sie als Kohlenstoffsenken und Biodiversitätstresore eine wertvolle Rolle spielen, was sich in einem höheren Marktwert niederschlagen könnte (vgl. REDD in Kapitel 4).



André Künzelmann, UFZ

## WAS JETZT?

Die Steuerung des Verlangens der Menschheit nach Nahrungsmitteln, Energie, Wasser, lebensrettenden Medikamenten und nach Rohstoffen bei gleichzeitiger Minimierung nachteiliger Folgen für die Biodiversität und für Ökosystemleistungen ist die wichtigste Aufgabe von heute für die Gesellschaft. Die Wahrung eines sachgerechten Gleichgewichts zwischen widerstreitenden Forderungen bedeutet, dass man sich über die Ströme wirtschaftlicher Ressourcen und das Nachhalten der biologischen Kapazitäten, die für die Aufrechterhaltung dieser Ströme und die Aufnahme der sich ergebenden Abfälle notwendig sind, im Klaren ist.

Aus dem in diesem Kapitel vorgenommenen Schnelldurchgang der zahlreichen Dimensionen der Probleme, denen man sich bei der Verkettung von Biodiversität, Ökosystemleistungen und menschlichem Wohl gegenüber sieht, werden fünf gemeinsame Merkmale deutlich. Diese könnten die Grundlage für die Priorisierung der Fragen bilden, die zu Beginn des Potsdamer Prozesses im März 2007 gestellt wurden.

1. Das Problem des Biodiversitätsverlusts wird wegen des Tempos und der Kosten der Verluste sowie der Risiken einer Überschreitung von „Kipp-Punkten“ immer dringlicher.
2. Unsere wachsenden, wenn auch nach wie vor fragmentierten Kenntnisse reichen häufig als Warnung aus, um ein Tätigwerden zu unterstützen.
3. Wir haben noch Zeit zum Handeln, diese Zeit läuft jedoch schnell ab.
4. Scheinbar kleine Veränderungen an einem Ort können enorme, jedoch weitgehend unberechenbare Folgen anderswo haben.
5. In allen Fällen tragen die Armen die Hauptlast der Situation.

Die klassische Entwicklungsaufgabe der Steigerung wirtschaftlicher Chancen und der Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen ist uns weiterhin gestellt, hat sich mittlerweile jedoch durch die sich abzeichnende Erkenntnis globaler ökologischer Einschränkungen verschärft. Ähnlich wird auch die soziale Gerechtigkeit bedroht, wenn die Welt die Kluft zwischen denen, die über den Nutzen ökologischer Güter und Leistungen verfügen können, und denen, bei denen dies nicht der Fall ist, weiter vertieft. Die internationale vertrauensvolle Zusammenarbeit könnte durch Ressentiments wegen einer ungerechten Nutzung der Ressourcen des Planeten erodiert werden, womit die Vorteile einer integrierten Weltwirtschaft untergraben und sogar deren Existenz bedroht würde.

Von sich aus tätig zu werden, um ökologische Defizite zu reduzieren, bevor man dazu gezwungen wird, ist dem gegenteiligen Fall bei weitem vorzuziehen. Wenn wir die Einschränkungen dadurch planen, dass die Nachfrage nach ökologischen Ressourcen gesenkt wird, müssen damit nicht unbedingt Härten verbunden sein – im Gegenteil, hieraus können sich sogar Wachstumschancen für die Wirtschaft und für die Verbesserung der Lebensqualität ergeben. Demgegenüber, wie zahlreiche vielsagende Beispiele aus der Geschichte zeigen, ergibt sich in Fällen, in denen Gesellschaften mit ökologischen Defiziten es mit ungeplanten Reduzierungen der Ressourcennutzung zu tun haben und auf ihre eigene Biokapazität

angewiesen sind, im Allgemeinen ein – häufig schwerwiegender – Rückgang der Lebensqualität (Diamond 2005).

Es ist noch Zeit zum Handeln. Schon jetzt wird eine breite Palette von Strategien und Konzepten genutzt, um technologische und organisatorische Lösungen voranzutreiben, mit denen die Belastung der Natur durch den Menschen reduziert wird. Hierzu zählen:

- Natural Step ([www.naturalstep.org](http://www.naturalstep.org)), biomimicry (Benyus1997);
- Factor 4/Factor 10 ([www.factor10-institute.org](http://www.factor10-institute.org));
- Natural Capitalism (Hawken et al. 1999);
- Cradle to Cradle Design ([www.mbcc.com](http://www.mbcc.com)), industrial ecology ([www.is4ie.org](http://www.is4ie.org));
- zero emissions (<http://www.zeri.org/>); und
- Abfallinitiativen, nachhaltige Architektur usw.

Ebenfalls entwickelt werden auch soziale Techniken. Beispielsweise wird eine Gesellschaft durch eine ökologische Steuerreform dabei unterstützt, von einer Besteuerung der Arbeit auf eine Besteuerung des Abfalls umzustellen (Pearce et al. 1989).

Da für die offenkundige Unhaltbarkeit des heutigen Wachstumspfad der Gesellschaft häufig ökonomische Kennzahlen bestimmend sind, bei denen Markt- und Regulierungsmisserfolge außer Acht gelassen werden, sowie von einem politischen Rahmen begleitet wird, der einen ausreichenden Schutz der Biodiversität und der Ökosysteme nicht bewerkstelligt, müssen wir zwei grundlegende Fragen stellen. Erstens, was sind die wirtschaftlichen Instrumente, die wir als Orientierungsrahmen für eine nachhaltige, ökologisch sichere Zukunft brauchen? Zweitens, wie kann dieser ökonomische „Werkzeugkasten“ uns dabei helfen, politische Maßnahmen zu bewerten und zu reformieren, um nachhaltige Entwicklung, ökologische Sicherheit und einen entsprechenden Umfang an Schutz für Ökosysteme und Biodiversität zu erzielen?

In den folgenden Kapiteln wird der Versuch unternommen, sich mit diesen entscheidenden Fragen zu befassen. In Kapitel 3 untersuchen wir, wie die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität genutzt werden kann, um den nicht bilanzierten Vorteilen und Kosten des Biodiversitätsschutzes einen Wert zuzumessen, und in Kapitel 4 loten wir einige illustrative Arbeitsbeispiele zu der Frage aus, wie uns die Wirtschaftswissenschaften bessere Erkenntnisse über die Politik der Zukunft verschaffen können.

## BIBLIOGRAPHIE

Amor, D. und Christensen, N. (2008) Environmental degradation and poverty a vicious cycle: Haiti. Duke University, Durham, persönliche Mitteilung, 27. April 2008.

Bellamy, P.H., Loveland, P.J., Bradley, R.I., Lark, R.M. und Kirk, G.J.D. (2005) Carbon losses from all soils across England and Wales 1978-2003, *Nature* 437: 245-248.

Benyus, J.M. (1997) *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. William Morrow & Co., New York.

Braat, L., ten Brink, P. et al. (Hrsg.) (2008) *The Cost of Policy Inaction: The Case of Not Meeting the 2010*

- Biodiversity Target, Bericht für die Europäische Kommission. Wageningen/Brüssel, Mai 2008.
- Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel et de la Biodiversité (in press). Biodiversity illustrated.
- Diamond, J. (2005) *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. Viking Penguin, New York.
- Duffy, J.E. (2007) Marine biodiversity and food security, Encyclopaedia of Earth. Eingestellt in [www.eoearth.org/article/Marine\\_biodiversity\\_and\\_food\\_security](http://www.eoearth.org/article/Marine_biodiversity_and_food_security) (letzter Zugriff 5. Mai 2008).
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2008) *World Food Situation: Food Price Index (April 2008)*. Eingestellt in [www.fao.org/worldfoodsituation/FoodPricesIndex](http://www.fao.org/worldfoodsituation/FoodPricesIndex) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2007) *The State of World Fisheries and Aquaculture 2006*. Rom. Eingestellt in <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0699e/a0699e.pdf> (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2006) *Livestock's Long Shadow*. Eingestellt in [http://virtualcentre.org/en/library/key\\_pub/longshad/a0701\\_e/A0701\\_E00.pdf](http://virtualcentre.org/en/library/key_pub/longshad/a0701_e/A0701_E00.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Goldman Sachs (2007) *BRICs and Beyond*, Kapitel 8: Why the BRICS dream should be green. Eingestellt in [www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book/BRICs-Chapter8.pdf](http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book/BRICs-Chapter8.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Hawken, P., Lovins, A. und Lovins, H. (1999) *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*. Little, Brown & Company, Boston.
- Hawkins, B. (2008) *Plants for Life: Medicinal Plant Conservation and Botanic Gardens*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK.
- Hughes, T.P., Baird, A.H., Bellwood, D.R., Card, M., Connolly, S.R., Folke, C., Grosberg, R., Hoegh-Guldberg, O., Jackson, J.B.C., Kleypas, J., Lough, J.M., Marshall, P., Nyström, M., Palumbi, S.R., Pandolfi, J.M., Rosen, B., Roughgarden, J. (2003) Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs, *Science* 301 (5635): 929-933.
- IWF - Internationaler Währungsfonds (2008) *World Economic Outlook April 2008: Housing and the Business Cycle*. Eingestellt in: [www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2008/01/pdf/text.pdf](http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2008/01/pdf/text.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2007) *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Eingestellt in [www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf) (last access: 8. Mai 2008).
- IUCN - International Union for the Conservation of Nature (2008) *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. Eingestellt in [www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Ki-moon, Ban (2008) A green future: The right war, *Time*, 28. April 2008. Eingestellt in [www.time.com/time/specials/2007/article/0,28804,1730759\\_1\\_731383\\_1731345,00.html](http://www.time.com/time/specials/2007/article/0,28804,1730759_1_731383_1731345,00.html) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Kier, G., Mutke, J., Dinerstein, E., Ricketts, T. H., Kuper, W., Kreft, H., and Barthlott, W. (2005) Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. *Journal of Biogeography* 32: 1107-1116.
- McNeill, J.R. und McNeill, W.H. (2003) *The Human Web: A Bird's-Eye View of World History*. W.W. Norton & Company, New York.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005a) *General Synthesis Report*. Island Press, Washington DC.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005b) *Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being*. Island Press, Washington DC.
- MNP/OECD (2007) *Background report to the OECD Environmental Outlook to 2030. Overviews, details and methodology of model-based analysis*. Netherlands Environmental Assessment Agency Bilthoven, The Netherlands and Organisation of Economic Cooperation and Development, Paris, France.
- Newman, D. und Cragg, G. (2007) Natural products as sources of new drugs over the last 25 years, *Journal of Natural Products* 70(3): 461-477.
- Pearce, D., Barbier, E. und Makandya, A. (1989) *Blueprint for a Green Economy*. Earthscan, London.
- Rabbinge, R. und Wall, D. (2005) Implications for MDGs, in: Chopra, K., Leemans, R., Kumar, P. und Simons, H. (Hrsg.) *Findings of the Responses Working Group, Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press, Washington DC. Eingestellt in [www.millenniumassessment.org/documents/document.324.aspx.pdf](http://www.millenniumassessment.org/documents/document.324.aspx.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Srinivasan, T., Carey, S. P., Hallstein, E., Higgins, P.A.T., Kerr, A.C., Koteen, L.E., Smith, A.B., Watson, R., Harte, J. und Norgaard, R.B. (2008) The debt of nations and the distribution of ecological impacts from human activities, *PNAS - Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* 105(5): 1768-1773.
- UNDP- United Nations Development Programme (2008) *About the MDGs: Basics - What are the Millennium Development Goals?* Eingestellt in [www.undp.org/mdg/basics.shtml](http://www.undp.org/mdg/basics.shtml) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division (2008) *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision*. Eingestellt in [www.un.org/esa/population/publications/wup2007/2007WUP\\_Highlights\\_web.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/wup2007/2007WUP_Highlights_web.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- UNEP - United Nations Environment Programme (2008) *Environment Alert Bulletin: Coastal degradation leaves the Caribbean in troubled waters*. [www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew\\_caribbean\\_runoffs.en.pdf](http://www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_caribbean_runoffs.en.pdf) (letzter Zugriff 18. Mai 2008).
- US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration (2008) *NOAA El Nino Seite*. Eingestellt in: [www.elnino.noaa.gov/](http://www.elnino.noaa.gov/) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Worm, B., Barbier, E.B., Beaumont, N., Duffy, J.E., Folke, C., Halpern, B.S., Jackson, J.B.C., Lotze, H.K., Micheli, F., Palumbi, S.R., Sala, E., Selkoe, K.A., Stachowicz, J.J. und Watson, R. (2006) Impacts of biodiversity loss on ocean eco-system services, *Science* 314:787-790.

# 3 WEGE ZU EINEM BEWERTUNGSRAHMEN

Im vorangegangenen Kapitel wurden die zahlreichen Dimensionen des anhaltenden Niedergangs von Ökosystemen und der Biodiversität, dessen erhebliche Auswirkungen auf den Menschen und der dringende Handlungsbedarf aufgezeigt. Im Folgenden untersuchen wir, wie die Tatsache, dass der wirtschaftliche Wert der unberührten Natur nicht anerkannt wird, zu diesem anhaltenden Niedergang beiträgt. Dabei bewerten wir die zu lösenden Probleme, wenn den Vorteilen von Ökosystemen und Biodiversität wirtschaftliche Werte zugemessen werden sollen, die derzeit nicht erfasst werden, und untersuchen zentrale Fragen der Ethik und Gerechtigkeit, die das Herzstück einer derartigen Bewertung bilden müssen. Im vorliegenden Kapitel werden die Schwierigkeiten bei der Bewertung von Ökosystemleistungen und die Hauptaspekte der Arbeiten benannt, die in Phase II durchgeführt werden sollen, wenn wir uns mit diesen Schwierigkeiten befassen und gleichzeitig einen bevorzugten Rahmen und die Methodiken zur Abschätzung von Ökosystem- und Biodiversitätswerten festmachen.

## VIELFÄLTIGES VERSAGEN, EIN PROBLEM

Biodiversitätsverluste und Ökosystemverschlechterungen gehen weiter vor sich, obwohl politisch Verantwortliche, Verwaltungsfachleute, NGOs und Unternehmen in aller Welt nach Möglichkeiten suchen, wie dem entgegen gewirkt werden kann. Hierfür gibt es zahlreiche Gründe, zu den wichtigsten Faktoren zählen jedoch unsinnige wirtschaftliche Triebkräfte sowie Elemente des Versagens bei Märkten, bei Informationen und in der Politik. Märkte weisen den weitgehend öffentlichen Vorteilen eines Schutzes eher keinen wirtschaftlichen Wert zu, wohl aber privaten Gütern und Leistungen, deren Produktion zu Ökosystemschäden führen kann.

Der Ausdruck **Marktversagen** kann alles umfassen, das vom Fehlen eines Marktes für öffentliche Güter und Leistungen (was als **Versagen öffentlicher Güter** bezeichnet wird, z.B. das Fehlen von „Märkten“ für den Artenschutz oder für die überwiegende Mehrzahl der Regulierungs- und Unterstützungsleistungen von Ökosystemen) bis hin zu Unzulänglichkeiten in den Strukturen oder Prozessen von Märkten reicht, was zu Ineffizienzen und Verzerrungen führt (z.B. kann die Auffassung vertreten werden, dass einige Preisverzerrungen in den heutigen Kohlenstoffmärkten auf zaghafte Emissionsobergrenzen zurückzuführen sind). Des Weiteren können marktbasierete Instrumente potenziell Ergebnisse zeitigen, die gesellschaftlich inakzeptabel sind – so könnte man sagen, dass die Kohlenstoffmärkte zur Legitimierung globaler Treibhausgas-Emissionen in einem Umfang (42 Milliarden Tonnen) beigetragen haben, der die Fähigkeit der Erde zur Aufnahme derartiger Gase um vielleicht das Fünffache überschreitet (Stern 2006).

Die Größe des Problems des Marktversagens darf nicht unterschätzt werden: Bei einigen Leistungen (z.B. landschaftliche Schönheit, hydrologische Funktionen und Nährstoffkreislauf) bereitet schon die Erstellung eines Profils von Angebot und Nachfrage Schwierigkeiten. Hier

ist auch ein Element des Informationsversagens festzustellen, was zum Marktversagen führt.

Es gibt weltweit zahlreiche Fälle, in denen Informationsversagen durch Maßnahmen wie Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) überwunden wird. Dadurch können Argumente gefunden werden, die zur Folge haben, dass weniger zerstörerische Optionen gewählt werden. So wurde die Tragfähigkeit von Straßenbauprojekten, mit denen im Maya-Wald eine Verbindung zwischen Mexiko und Guatemala hergestellt werden sollte (vgl. Kasten 3.1) aus wirtschaftlichen Gründen in Frage gestellt. In Indien trugen Informationen, die dem Obersten Gerichtshof Indiens zum Wert von Ökosystemen und Biodiversität zur Verfügung gestellt wurden, dazu bei, dass für die Umwandlung von Waldland Entschädigungssätze festgelegt wurden, die es Genehmigungsbehörden erschweren, Entscheidungen zu treffen, mit denen öffentliche Werte zerstört werden. Dessen ungeachtet ist Informationsversagen häufig anzutreffen. Beispielsweise werden von örtlichen Behörden Flächenumwandlungen genehmigt, die wegen marginaler privater wirtschaftlicher Gewinne zur Fragmentierung von Biotopen oder zur Schädigung von Ökosystemen führen. Entscheidungsträger verfügen häufig über unzureichende Fakten, Instrumente, Argumente oder Unterstützungsleistungen, um anders geartete Entscheidungen zu treffen und Biodiversitätsverluste zu vermeiden. Dies ist auch deswegen besonders bedauerlich, weil ein Großteil der verloren gegangenen Biodiversitätsmaßnahmen für die Region von größerem Nutzen war als die privaten Gewinne. Es gibt zahlreiche Beispiele für Verluste für die örtliche Wirtschaft und Gemeinschaft zu Gunsten kurzfristiger privater Gewinne.

### KASTEN 3.1: STRAßENPROJEKTE IM MAYA-WALD: MARKT-VERSAGEN INFOLGE VON INFORMATIONSVERSAGEN

Im Maya-Biosphärenreservat vorgesehene Straßenbauprojekte zur Verbindung von Mexiko und Guatemala wurden einer Kosten-/ Nutzen-Analyse unterzogen. Dabei wurde festgestellt, dass infolge dieser Projekte eine geschätzte Fläche von bis zu 311.000 ha Jaguar-Lebensraum von Entwaldung bedroht ist. Bei einigen der Projekte wurde nachgewiesen, dass aus projektwirtschaftlichen Gründen mit negativen Investitionsrenditen zu rechnen ist, wohingegen andere negativ wären, wenn nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen (220 Millionen Tonnen im Verlauf von 30 Jahren) berücksichtigt würden. Eine vollständige Bewertung mit Berücksichtigung von Biodiversitätswerten hätte zur Folge gehabt, dass sich die Waagschale noch mehr in Richtung eines fortgesetzten Schutzes anstelle von Straßenbaumaßnahmen geneigt hätte.

*Dalia Amor Conde, Duke University, persönliche Mitteilung, 27. April 2008*

Eine weitere Ursache für Marktversagen ist das Fehlen sicherer Eigentumsrechte. So haben viele Menschen in Entwicklungsländern unter Umständen juristisch nur schwache Rechte an dem Land, auf dem sie leben und arbeiten. Dies kann sich zu einem Anreiz entwickeln, dieses Land auszubeuten, statt es nachhaltig zu bewirtschaften.

**Politikversagen** entsteht infolge von Anreizen, mit denen schädliche Maßnahmen gefördert werden. Steuerliche Anreize und Subventionen können dazu führen, dass der Markt auf die Zerstörung von Naturkapital hinarbeitet, selbst in Fällen, in denen natürliche Vermögenswerte einen nachhaltigen Strom von Leistungen für die Wirtschaft und Gesellschaft bieten. Umweltschädliche Subventionen (Environmentally Harmful Subsidies – EHS, siehe Kapitel 4 über Subventionen) diskriminieren sinnvolle ökologische Praktiken und fördern andere, weniger wünschenswerte Maßnahmen. Die Fischerei ist ein Beispiel hierfür (vgl. Kasten 3.2). Derartige Subventionen sind wirtschaftlich häufig ineffizient und sind Anlass für zunehmende Forderungen nach Reformen.

Politikversagen entsteht auch, wenn das Anreizsystem diejenigen nicht belohnt, die an einer Verbesserung der Umwelt arbeiten, oder diejenigen nicht bestraft, die sie schädigen. So lässt sich hochwertige Biodiversität durch viele Agrarpraktiken unterstützen. Ohne entsprechende Anerkennung jedoch, z.B. durch Payments for Environmental Services (PES), sind manche guten Praktiken vom Verschwinden bedroht.

Es gibt häufig keine Mechanismen für die Zahlung von Entschädigungen durch diejenigen, die die Umwelt schädigen, an diejenigen, die als Folge hiervon Verluste erlitten haben. So erhalten flussabwärts lebende Menschen bei flussaufwärts betriebenen Abbau von Bodenschätzen für die Fische, die sie nicht mehr essen können, oder für Gesundheitsschäden im Allgemeinen keine Entschädigung. Derartige Falschpraktiken sind zwar nach wie vor die Norm, in manchen Ländern ist jedoch auch ein Umdenken festzustellen. So gilt Costa Rica als Paradebeispiel für PES (vgl. Kapitel 4, Kasten 4.3), auch wenn das Konzept in entwickelten Ländern in Form von Agrarökosubventionen ebenfalls vielfach genutzt wird. Insgesamt findet das Aufteilen von Vorteilen immer mehr Akzeptanz, wobei Haftungssummen und Entschädigungszahlungen gelegentlich bereits eine Höhe erreicht haben, bei der sie als echte Anreize zu wirken beginnen. Auf diese Aspekte wird im nachfolgenden Kapitel näher eingegangen.

Schließlich führt infolge von Bevölkerungsdruck, Armut und unzulänglicher Durchsetzung von Schutzvorschriften

gelegentlich auch die Entwicklungspolitik indirekt dazu, dass natürliche Ökosysteme auch dann in Agrarland oder Bebauungsgebiete umgewandelt werden, wenn dies aus sozialen und ökologischen Gründen keine optimale Entscheidung darstellt. Dies ist ein Beispiel für Politikversagen, das auf institutionelles Versagen und Informationsversagen zurückzuführen ist. Zur Unterstützung der Reaktionen auf politische Maßnahmen, mit denen ein effektives Management von Ökosystemleistungen bewerkstelligt wird, sind daher formelle wie informelle Netzwerke und Regelungen erforderlich. Die Kosten derartiger institutioneller Rahmen kann man als Politikkosten bezeichnen, worauf im weiteren Verlauf dieses Kapitels noch eingegangen wird.

Doch bevor wir Nutzwerte und Kosten besprechen und analysieren, möchten wir drei wichtige Fragen – Risiken, Unsicherheit und das Gerechtigkeitsprinzip – unterstreichen, mit denen man sich befassen muss. Diese beeinflussen nicht nur die Analyse, Bewertung und Konzeption von Lösungen für die verschiedenen Unzulänglichkeiten, die wir oben beschrieben haben, sondern stellen letztlich auch zu Grunde liegende Annahmen für unseren analytischen Rahmen dar, da es sich im Kern um tiefreichende ethische Probleme handelt. Dabei werden wir zeigen, dass die Festlegung eines sachgerechten Abzinsungssatzes, eines entscheidenden Bestandteils jeder Kosten-/Nutzen-Analyse, das Resultat impliziter oder expliziter ethischer Entscheidungen ist.

## WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN, ETHIK UND GERECHTIGKEIT

*„Die Wirtschaftswissenschaften sind nur die Waffe; ihre Ziele werden auf ethischer Basis entschieden.“*  
Sanjeev Sanyal, Director, GAISP

Die Wirtschaftswissenschaften haben Techniken entwickelt, um Risiken, Unsicherheiten und Gerechtigkeitsfragen zu berücksichtigen. Die Abzinsung stellt bei vielen konventionellen Wirtschaftlichkeitsanalysen ein zentrales Instrument dar, da damit der Wert künftiger Mittelzuflüsse abgeschätzt werden kann, die sich aus heute getroffenen Entscheidungen ergeben. Konventionelle wirtschaftswissenschaftliche Konzepte können auch bei der Bewertung von Biodiversität von Bedeutung sein, lassen sich allerdings wegen der potenziell extremen Konsequenzen von Biodiversitätsentscheidungen nicht unbedingt routinemäßig anwenden. Nachstehend werden die Komplexitäten einer Anwendung der Wirtschaftswissenschaften auf einen Bereich wie die Biodiversität umrissen.

### KASTEN 3.2: AUSWIRKUNGEN VON SUBVENTIONEN AUF DIE FISCHEREI

Subventionen gelten als einer der wichtigsten Faktoren für Überfischung und damit für die Verschlechterung und den Raubbau an der biologischen Vielfalt im Meer.

- Durch Subventionen wird der Ausbau der Fischerei finanziert. Weltweit werden die Subventionen für die Fischfangindustrie auf jährlich 20 bis 50 Milliarden US-Dollar geschätzt, wobei die letztere Zahl in etwa dem Wert des Fangs entspricht.
- Mehr als die Hälfte der Subventionen im Nordatlantik haben wegen des Ausbaus der Fangflotte negative Auswirkungen. Dies umfasst auch Subventionen für die die Außerdienststellung von Schiffen,

die nachweislich zumeist den Effekt einer Modernisierung der Fangflotte haben, wodurch deren Fangkapazität weiter ausgebaut wird.

- Obwohl sich die Bestände der Fischereifahrzeuge Ende der 90er Jahre stabilisierten, können zahlreiche Boote infolge von großzügigen Kraftstoffsubventionen auch bei geringen Fischbeständen weiter betrieben werden.
- Die Gemeinsame Fischereipolitik der Europäischen Union beispielsweise ermöglicht die Außerbetriebnahme von Booten, um in einigen Ländern die Fangtätigkeit zu reduzieren, subventioniert jedoch gleichzeitig andere Länder, um deren Fangkapazität zu erhöhen.

*Millennium Ecosystem Assessment 2005a: Kapitel 18*

## ERKENNUNG VON RISIKEN UND UNSICHERHEITEN

Die Behandlung des Klimawandels durch den Stern Review ließ ein Problem zutage treten, das allgemein anerkannt, jedoch nicht kompromisslos in Angriff genommen wurde: Wie soll abgeschätzt werden, wie der Würfel fällt, wenn eines der Ergebnisse das Ende der Zivilisation in der uns heute bekannten Form ist?

Dieses Dilemma gilt auch für die Abschätzung der Risiken eines Ökosystemkollaps. Besonders deutlich wurde dieses Problem, als in einer wissenschaftlichen Untersuchung (Costanza et al. 1997) der wirtschaftliche Wert von Ökosystemleistungen auf 33 Billionen Dollar (gegenüber 18 Billionen US-Dollar für das weltweite BIP) geschätzt wurde. Dieses Ergebnis wurde einerseits als bei weitem zu hoch kritisiert, andererseits jedoch als „wesentliche Unterschätzung der Unendlichkeit“ (Toman 1998).

In der Sprache der Finanzwelt fehlt es der Weltwirtschaft an einer Option zum Klimawandel und zur Biodiversität, andererseits muss sie einen Aufschlag zahlen, um sich Schutz zu erkaufen. Das am häufigsten zitierte Ergebnis des Stern Review, wonach jährlich 1% benötigt wird, um die Weltwirtschaft vor einem Verlust von bis zu 20% des globalen Verbrauchs zu schützen, ist ein Beispiel für einen derartigen „Optionsaufschlag“.

Im Falle von Biodiversitäts- und Ökosystemverlusten hängt die Höhe derartiger Aufschläge von verschiedenen Aspekten des fraglichen Ökosystems ab: dem aktuellen Zustand, dem Grenzzustand, ab welchem es keine Ökosystemleistungen bereitstellt, seinem angestrebten Schutzzustand sowie unseren besten Schätzungen von Unsicherheiten (vgl. Tabelle 3.1). Dies ist eine ausgesprochen komplexe Aufgabe, da für keinen dieser Aspekte irgendwelche Marktwerte vorliegen.

In Kapitel 2 haben wir die äußerst beunruhigenden Risiken von "Business-as-usual" beschrieben: Verlust von Süßwasser infolge von Entwaldung, Bodenerosion und Nährstoffverlust, zurückgehende Erträge in der Landwirtschaft, Fischereiverluste, Gesundheitsprobleme und Armut. Der Versuch einer Bewertung dieser Verluste birgt bedeutende ethische Dimensionen – insbesondere zum Wert des menschlichen Wohlergehens in der Zukunft im Vergleich zu heute. Nach unserer Überzeugung können die sich auf Ungewissheiten und Abzinsung beziehenden ökonomischen Konzepte zur Bewältigung dieser ethischen Probleme beitragen.

## ABZINSUNGSSÄTZE UND ETHIK

Wir befassen uns hier mit Fragen (z.B. dem Artensterben), zu denen es in Bezug auf eine sachgerechte Ethik keine Einigkeit gibt. Die ethische Natur des Problems ist allerdings allgemein anerkannt. Von einer Gruppe von Ethik-Experten (IUCN Ethics Specialist Group 2007) wurde die Problematik unlängst folgendermaßen formuliert:

„Wenn menschliches Verhalten die eigentliche Ursache der Biodiversitätskrise ist, so folgt hieraus, dass die Ethik – die Untersuchung dessen, was von Menschen und Gesellschaften in einer bestimmten Situation für die richtige Handlungsweise gehalten wird – Teil der Lösung sein muss. Ethik wird allerdings nur selten als wesentliche Komponente akzeptiert und zumeist als zu theoretische Materie verworfen, um für die dringenden und praktischen Probleme hilfreich zu sein, mit denen es Naturschützer zu tun haben.“

**TABELLE 3.1: WERTERMITTLUNG FÜR EINE „BIODIVERSITÄTSOPTION“**

| Maß:                  | Finanzoption            | „Biodiversitätsoption“             |
|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| a) Zeitwert           | Spot-Preis              | Alle Variablen aktueller Zustand – |
| b) Schutzumfang       | Strike-Preis            | Alle Variablen künftiger Zustand – |
| c) Dauer des Schutzes | Laufzeit                | Schutzhorizont                     |
| d) Ungewissheit       | Implizierte Volatilität | Modellierte Ungewissheit           |
| e) Abzinsung          | Zinssatz                | Sozialer Abzinsungssatz            |

Diese Analogie zu einer Finanzoption veranschaulicht, wie komplex die Preisermittlung für eine „Biodiversitätsoption“ wäre. Alle fünf Eingangsvariablen a) bis e) weisen für eine Finanzoption einen Marktwert auf, wohingegen für die Biodiversität kein einziger Marktwert vorhanden ist.

Wirtschaftswissenschaftler nehmen bei jedem künftigen Nutzwert eine Abzinsung vor, wenn sie ihn mit einem heutigen Nutzwert vergleichen. Auf einer bestimmten Ebene ist dies lediglich ein mathematischer Ausdruck der vernünftigen Feststellung, dass ein Nutzen heute mehr wert ist als derselbe Nutzen in der Zukunft. Ethische Überlegungen kommen jedoch dann auf, wenn wir den Verzicht auf heutiges Einkommen zu Gunsten künftiger Generationen betrachten bzw. das Gegenteil, d.h. die Gewinnung von Vorteilen zum jetzigen Zeitpunkt auf Kosten künftiger Generationen.

Bei finanziellen Abzinsungssätzen wird lediglich der Zeitwert von Geld oder der Preis für dessen Knappheit betrachtet und der Barwert eines künftigen Mittelzuflusses mit dessen Nennwert oder künftigem Wert in Beziehung gesetzt. Bei einfacheren Abzinsungssätzen für Güter und Dienstleistungen werden lediglich zeitliche Präferenzen betrachtet, d.h. der Wunsch nach einem Nutzen zum jetzigen Zeitpunkt gegenüber einem späteren Zeitpunkt. Soziale Abzinsungssätze sind komplexerer Natur und betreffen ethische Aspekte von schwierigen Entscheidungen: Verbrauch jetzt oder später, für die Gesellschaft statt für den Einzelnen. Die dieser Entscheidung innewohnenden Präferenzen umfassen den relativen Wert von Gütern oder Leistungen in der Zukunft, wenn ihr Nutzen niedriger oder höher als heute sein kann und dieser Nutzen einer anderen Person oder einer künftigen Generation zufließen kann.

Der umseitige Kasten 3.3 erläutert das grundlegende Konzept der Abzinsung und das Paradoxon des konventionellen ökonomischen Ansatzes.

## ABZINSUNG UND GENERATIONSÜBERGREIFENDE GERECHTIGKEIT

Der *Stern Review* hat die entscheidende Bedeutung der gewählten Abzinsungssätze bei langfristigen Entscheidungen hervorgehoben, die über konventionelle wirtschaftliche Berechnungen hinausgehen. Der Abzinsungssatz wurde sogar als „größte aller Unsicherheiten in der Ökonomie des Klimawandels“ bezeichnet (Weitzman 2007).

**KASTEN 3.3: ABZINSUNG UND DAS PARADOXON DES OPTIMISTEN**

Es gibt zwei Hauptgründe für eine Abzinsung. Der erste wird von Wirtschaftswissenschaftlern als „reine Zeitpräferenz“ bezeichnet. Dies bezieht sich auf die Neigung des Menschen, 100 Kaufkräfteinheiten zum heutigen Zeitpunkt den nächsten Jahr zu erwarten 101 oder 105 oder sogar 110 Einheiten vorzuziehen, nicht aus Gründen des Preisanstiegs (der hier unberücksichtigt bleibt), sondern wegen des Risikos, krank zu werden oder zu sterben und die Erträge des nächsten Jahres nicht genießen zu können. Was immer der Grund für diese Haltung sein mag, sollte sie nicht auf eine Nation oder die menschliche Gesellschaft mit einem Zeithorizont von Tausenden oder Hunderttausenden von Jahren angewandt werden. Von Wirtschaftswissenschaftlern wurde die „reine Zeitpräferenz“ häufig kritisiert. Am bekanntesten ist vielleicht die Kritik des in Cambridge tätigen Ökonomen Frank Ramsey von 1928.

In Zusammenhang mit der Wachstumstheorie sind Wirtschaftswissenschaftler mit der Abzinsung der Zukunft aus anderen Gründen einverstanden. Vielleicht stimmen sie mit Ramsey in der Ansicht überein, dass die Abzinsung künftiger Genüsse im Vergleich zu zeitlich davor liegenden Freuden „eine Praxis darstellt, die ethisch nicht zu rechtfertigen ist und lediglich mangelnder Vorstellungskraft entspringt.“ Aber abzinsen werden sie, wie es auch Ramsey selbst getan hat, weil sie davon ausgehen, dass die heutigen Investitionen und technischen Veränderungen zu Wirtschaftswachstum führen werden. Unsere Nachkommen werden wohlhabender sein als wir. Sie werden pro Familie drei, vier oder noch mehr Autos haben. Daher wird der Grenznutzen, d.h. die zusätzliche Zufriedenheit, die sie aus dem dritten, vierten oder fünften Auto ziehen, kleiner und kleiner. Eine Abzinsung in einem Umfang, welcher der Abnahme des Grenznutzens entspricht, könnte ethisch gerechtfertigt werden.

Wachstum ist demnach der Grund für die Unterbewertung des künftigen Verbrauchs und künftiger Genüsse. Ist es auch ein Grund für eine Unterbewertung des künftigen Bedarfs nach Gütern und Leistungen der Umwelt? Nein, ist es nicht, insbesondere, wenn wir an unumkehrbare Ereignisse denken. Aus Wirtschaftswachstum mag sich ein virtueller Jurassic Park für Kinder und Erwachsene ergeben; den Tiger wird es niemals zurückbringen, wenn er ausgestorben ist.

Wachstumstheorie ist Wirtschaftstheorie. Weder streicht sie aus der Rechnung die Naturverluste noch schließt sie aus der Rechnung die Aufwendungen für Abwehrmaßnahmen aus, mit denen wir die Naturverluste auszugleichen versuchen (z.B. Deichbau gegen den klimawandelbedingten Meeresspiegelanstieg oder Verkauf von abgefülltem Wasser in belasteten Gebieten).

Wenn wir den echten Wirtschaftszuwachs, der auf positive technische Veränderungen und Investitionen (die niemand bestreiten wird) zurückzuführen ist, und den durch Wirtschaftswachstum verursachten Verlust von Leistungen der Umwelt zusammenzählen, ist die Bilanz zumindest zweifelhaft. In der Tat stoßen wir dabei auf das Problem der Unvergleichbarkeit von Werten.

Die Abzinsung lässt das „Paradoxon des Optimisten“ entstehen. Moderne Ökonomen favorisieren die Abzinsung nicht wegen der „reinen Zeitpräferenz“, sondern wegen des mit dem Wachstum abnehmenden Grenznutzens des Verbrauchs. Die Annahme von Wachstum (gemessen durch das BIP) rechtfertigt, dass wir mehr Ressourcen verbrauchen und mehr die Umwelt verschmutzen, als es sonst der Fall wäre. Daher werden unsere Nachkommen, denen es auf Grund dieser Annahme doch eigentlich besser gehen soll als uns, aus ökologischer Sicht paradoxerweise vielleicht schlechter dran sein als wir.

*Joan Martinez-Alier 2008*

Dies ist darauf zurückzuführen, dass die betrachteten Ereignisse in Zeiträumen von 50 Jahren oder mehr ablaufen und der Effekt einer Festlegung unterschiedlicher Abzinsungssätze über derart lange Zeiträume signifikant spürbar wird, wie Tabelle 3.2 zeigt. Die Effekte lediglich kleiner Unterschiede im Abzinsungssatz, wenn sie auf einen Cashflow von 1 Million US-Dollar in einem Zeitraum von 50 Jahren angewandt werden, sind geradezu dramatisch. So bedeutet ein Abzinsungssatz von

Null, dass der Aufwand bzw. Nutzen heute genauso hoch ist wie in 50 Jahren, doch schon kleine Erhöhungen des Satzes führen zu erheblichen Reduzierungen des Barwertes des künftigen Cashflow. Ein jährlicher Abzinsungssatz von 0,1% ergibt einen Barwert von 95% des künftigen Cashflow (US\$ 951.253). Bei einer Abzinsung von 4% beläuft sich das Ergebnis dagegen auf lediglich 14% des künftigen Cashflow – nur US\$140.713.

**TABELLE 3.2: ABZINSUNGSSÄTZE UND FOLGEN**

| 50-Jahres-Zukunfts-Cashflow | Jährlicher Abzinsungssatz in % | Barwert des künftigen Cash-flow |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1.000.000                   | 4                              | 140.713                         |
| 1.000.000                   | 2                              | 371.528                         |
| 1.000.000                   | 1                              | 608.039                         |
| 1.000.000                   | 0,1                            | 951.253                         |
| 1.000.000                   | 0                              | 1.000.000                       |

**Die Anwendung eines Abzinsungssatzes von 4% während eines Zeitraums von 50 Jahren bedeutet, dass wir einem künftigen Biodiversitäts- oder Ökosystemnutzwert für unsere Enkel lediglich ein Siebtel des Werts zumessen, den wir selbst daraus ziehen!**

Wenn wir aufgrund unseres ethischen Standpunkts der Auffassung sind, dass unsere Enkel der Natur einen ähnlichen Wert zumessen wie unsere Generation und dasselbe Anrecht auf die Natur haben wie wir, so muss der Abzinsungssatz für die Bewertung dieses Nutzens im Verlauf dieses Zeitraums Null sein. Im Gegensatz zu Gütern und Leistungen, die vom Menschen hergestellt bzw. erbracht werden und mengenmäßig zunehmen (daher das Argument, künftige Einheiten derselben Ware bzw. Leistung abzuzinsen), ist bei den Leistungen der Natur nicht davon auszugehen, dass sie in der Zukunft in größeren Mengen produziert werden.

Vielleicht sollte der Abzinsungssatz für Biodiversitäts- und Ökosystemnutzwerte sogar negativ sein, und zwar auf Grund dessen, das künftige Generationen in ökologischer Hinsicht ärmer sind als die heute lebenden Menschen, wie Paul Ehrlich (2008) vorschlägt (siehe auch Kasten 3.3). Dies wirft bedeutende Fragen zu heutigen Vorgehensweisen auf, bei denen erhebliche positive Abzinsungssätze zu Grunde gelegt werden (Dasgupta 2001; 2008). Wenn bei Einkünften mit Wachstum gerechnet wird, sind später bereitgestellte Güter bzw. Leistungen vergleichsweise weniger wertvoll (weil sie einem geringeren Anteil an dem künftigen Einkommen entsprechen). Dies spricht für den üblichen, positiven Abzinsungsfaktor. Das Gegenteil trifft zu, wenn mit sinkenden Vermögenswerten oder Einkünften gerechnet wird – dann sind künftige Güter und Leistungen wertvoller als heute. Bei der Biodiversität ist es fraglich, ob sie künftig in gleichem, höherem oder geringerem Umfang zur Verfügung stehen wird, weshalb selbst die Richtung des Abzinsungssatzes ungewiss ist.

### ABZINSUNG IM WOHLFAHRTSKONTEXT

In der Wohlfahrtsökonomik wird angestrebt, für alle Individuen die sozialen Vorteile von Verbrauch zu maximieren, wobei „Verbrauch“ eine breite Palette von Gütern und Leistungen einschließlich Gesundheit, Bildung und

Umwelt umfasst. Die individuenübergreifende Aggregation von sozialem Nutzen ist problematisch und anfällig für Werturteile, z.B. beim Vergleich des Werts eines Verbrauchs für einen wohlhabenden Menschen gegenüber einer einkommensschwachen Person.

Was sind „angemessene“ Abzinsungssätze für Bevölkerungsgruppen oder Länder mit erheblicher Armut und wesentlichen Erschwernissen? Eine jetzige nachdrückliche Bekämpfung der Armut bedeutet, dass die für heute wirtschaftlich schwache Personen bestehenden Vorteile und Kosten wertvoller sind als die für künftige Generationen (die unter besseren Bedingungen leben können). Dies stellt ein ethisches Argument für hohe Abzinsungssätze dar!

Wenn allerdings die Armen von heute wegen lebensnotwendiger Versorgungsmittel wie Süßwasser und Brennholz auf den Schutz der Biodiversität unmittelbar angewiesen sind, ist es dann gerechtfertigt, für die Reichen von heute mehr Einkommensoptionen vorzusehen, wenn dadurch diese lebensnotwendigen Versorgungsmittel gefährdet werden? Betrachten wir einige Beispiele für ethisch nicht zu vertretende Nachteile. So kann ein Wald-Ökosystem für das Wohlergehen flussabwärts lebender einkommensschwacher bäuerlicher Gemeinschaften von wesentlicher Bedeutung sein – da es für den Zustrom von Nährstoffen sorgt, einen ausreichend hohen Grundwasserpegel sicherstellt, die jahreszeitliche Wasserversorgung regelt, Bodenerosion verhindert sowie Schäden durch Hochwasser und Dürren abmildert.

#### KASTEN 3.4: „BIP DER ARMEN“

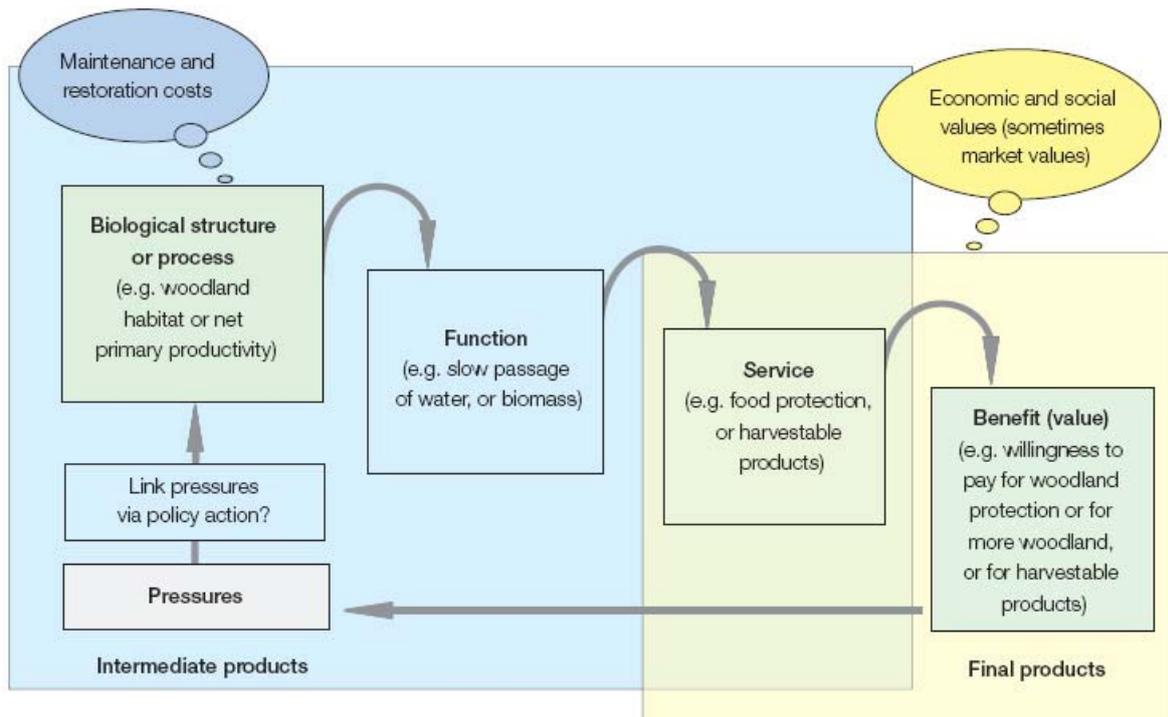
Die volle ökonomische Bedeutung von Biodiversität und Ökosystemen taucht in BIP-Statistiken nicht auf, deren Beitrag zu Erwerbsmöglichkeiten und Wohlergehen lässt sich jedoch indirekt abschätzen und ausweisen. Umgekehrt sind die realen Kosten der Ausplünderung oder Verschlechterung von Naturkapital (Wasser- Verfügbarkeit, Wasserqualität, Biomasse des Waldes, Bodenfruchtbarkeit, Humus, mikroklimatische Bedingungen usw.) auf Mikroebene spürbar, werden aber nicht erfasst oder politisch Verantwortlichen zur Kenntnis gebracht. Werden die Sektoren Ackerbau, Viehzucht und Waldwirtschaft sachgerecht bilanziert, so wird erkennbar, dass sich die beobachteten erheblichen Verluste von Naturkapital auf die Produktivität und die Risiken in diesen Sektoren enorm auswirken. Wir verwenden für diese Sektoren (d.h. Ackerbau, Viehzucht, informelle Waldwirtschaft) den Oberbegriff „BIP der Armen“, weil aus diesen Sektoren ein Großteil der Armen in den Entwicklungsländern ihre Erwerbs- und Beschäftigungsmöglichkeiten bezieht. Des Weiteren stellen wir fest, dass die Folgen von Ökosystemverschlechterungen und Biodiversitätsverlusten diesen Teil des BIP am meisten betreffen.

Die letzte Verwendung von Ökosystem- und Biodiversitätsbewertungen in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, sei es in nachgeordneten (Mengen- und Finanz-)Rechnungen oder in angepassten BIP-Berechnungen (ökologischen Bilanzen), stellt für sich genommen noch nicht sicher, dass politisch Verantwortliche die richtigen Signale für wesentliche politische Zugeständnisse erkennen. Eine „Perspektive der Nutznießer“ trägt dagegen dazu bei, dass die menschliche Bedeutung dieser Verluste besser erkannt wird.

Bei der Untersuchung eines Beispiels (Projekt GAIS – Green Indian State Trust 2004-2008) für diesen Zwischenbericht haben wir festgestellt, dass die wichtigsten Nutznießer von waldbezogenen Biodiversitäts- und Ökosystem-Leistungen die Armen sind und ein Verlust oder eine Verweigerung dieser Leistungen sich wirtschaftlich hauptsächlich auf die Einkommenssicherheit und das Wohlergehen der Armen auswirken. Durch eine Perspektive der „Verhältnismäßigkeit“ wurde diese Feststellung noch verstärkt, da diese Verluste von Ökosystemleistungen durch die Armut der Nutznießer im Verhältnis zu deren Einkommen im Vergleich zur indischen Bevölkerung insgesamt noch verschärft werden. So steigt nach unseren Feststellungen das Pro-Kopf-„BIP der Armen“ für Indien nach Berücksichtigung des Werts ökologischer Leistungen (auf der Basis der Zahlen und Wechselkurse von 2002/03) von US\$ 60 auf US\$ 95; ebenso würden sich dann, wenn diese Leistungen nicht genutzt werden können, die Kosten der Ersetzung verlorener Erwerbsmöglichkeiten, bereinigt um die Verhältnismäßigkeit, auf US\$ 120 pro Kopf belaufen, was den Teufelskreis aus Armut und Umweltschäden zusätzlich belegt.

Diesen Ansatz für Entwicklungsländer werden wir in Phase II umfassender untersuchen. Nach unserer Überzeugung wird man durch eine Anwendung derartiger sektoraler Berechnungen und damit durch die Erzwingung einer Berücksichtigung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit entsprechend seiner „menschlichen“ Bedeutung (vor dem Hintergrund dessen, dass die überwiegende Mehrzahl des armen Weltbevölkerungsanteils von 70% von diesem Sektor abhängt) der Politik die Bedeutung angemessen deutlich machen und zu einem Stopp des Verlusts der Biodiversität beitragen kann.

ABB. 3.1: ZUSAMMENHANG ZWISCHEN BIODIVERSITÄT UND LEISTUNGSKRAFT VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN



Legende:

[„Gedankenblasen“, links oben:] Pflege- und Wiederherstellungskosten

[rechts oben:] Wirtschaftliche und soziale Werte (manchmal Marktwerte)

[Kästen im Uhrzeigersinn v. links oben:] Biologische Struktur oder biologischer Prozess (z.B. Waldlebensraum oder Netto-Primärproduktivität) // Funktion (langsamer Durchfluss von Wasser, vorhandene Biomasse) // Leistung (Schutz von Nahrungsmitteln, erntefähige Produkte) // Nutzen (Wert) (z.B. Zahlungswilligkeit in Bezug auf den Waldschutz oder mehr Wälder oder erntefähige Produkte) // Endprodukte // Zwischenprodukte // Belastungen // Verknüpfung von Belastungen durch politische Maßnahmen?

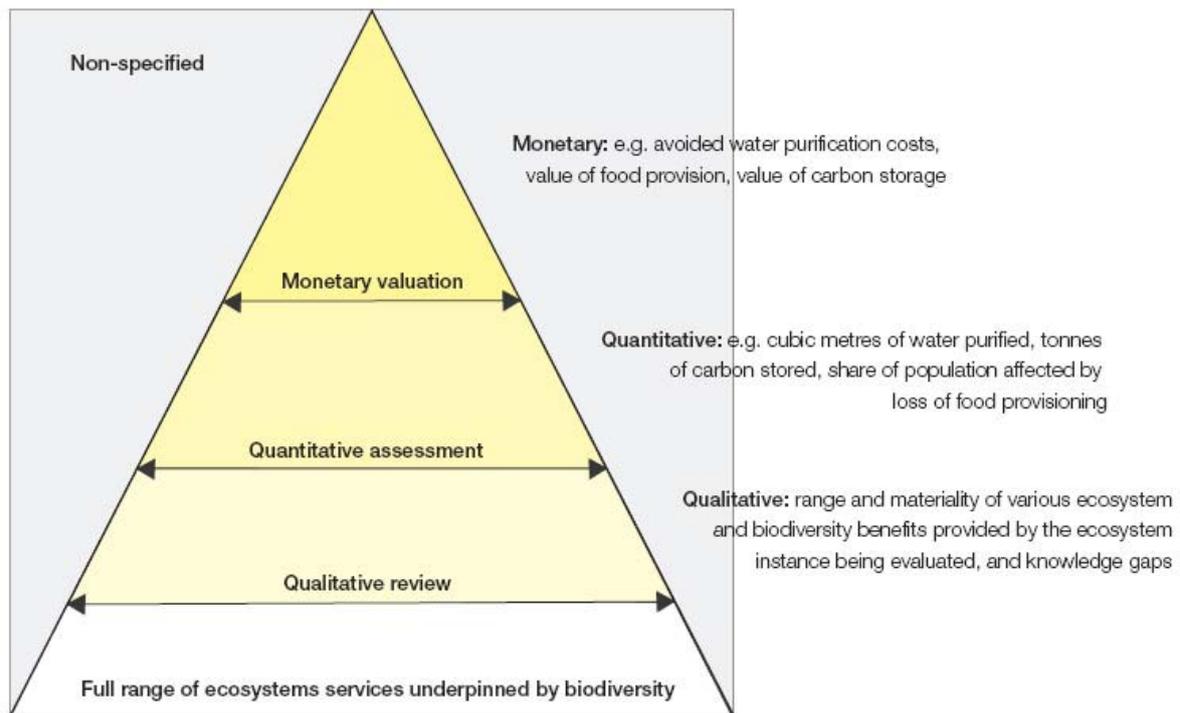
Eine Zerstörung eines derartigen, als Wasserspeicher dienenden Waldes, um einen wirtschaftlichen Wert zu erschließen, der den Verursachern der Zerstörung zugute kommt (z.B. Gewinne aus Bodenschätzen und Holzgewinnung, diesbezügliche Beschäftigung) wäre ethisch nur schwer zu rechtfertigen, wenn andererseits die Kosten der Ersetzung verloren gegangener Ökosystemnutzwerte in finanzieller Hinsicht zwar u.U. gleich hoch oder geringer sein können, in menschlicher Hinsicht jedoch untragbar wären, da sie einkommensschwachen, von Subsistenzwirtschaft lebenden bäuerlichen Gemeinschaften entstehen (vgl. Kasten 3.4). Derartige Situationen ergeben sich aus schlechter wirtschaftlicher Zielsetzung – Die Wirtschaftswissenschaften sind nur die Waffe; ihre Ziele werden auf ethischer Basis entschieden.

#### ABZINSUNG VON BIODIVERSITÄTSVERLUSTEN

Wir behaupten nicht, dass es stets irgendwelche zu vertretende Kompromisse bei Ökosystemen und Biodiversität gibt, insbesondere in Fällen, in denen wichtige Ökosysteme für Bereitstellungs- oder Regulierungsleistungen überhaupt nicht mehr funktionsfähig sind oder wenn es bei der Biodiversität zu erheblichem Artensterben kommt. Die Beurteilung von Kompromissen anhand von Kosten-/Nutzen-Analysen und Abzinsung ist am zweckmäßigsten bei Grenzscheidungen in Bezug auf geringfügige Unklarheiten über einen gemeinsamen Wachstumspfad. Real gilt allerdings, dass bei jeder menschlichen Entscheidung – explizite oder implizite –

Kompromisse eingegangen werden müssen. Selbst der Versuch einer Festlegung der Grenze, ab welcher kein Kompromiss mehr gelten soll, stellt für sich schon einen Kompromiss dar!

Mit Kompromissen ist eine Entscheidung zwischen mehreren Alternativen verknüpft, wobei im Falle von Biodiversitätsverlusten nicht immer vergleichbare Alternativen vorhanden sind. Damit Entwicklungsmaßnahmen als nachhaltig gelten können, wird eine Grenzbedingung namens „schwache Nachhaltigkeit“ festgelegt, worunter eine Situation zu verstehen ist, in der das Gesamtkapital – Naturkapital, Humankapital und physisches Kapital – nicht vermindert wird. Dies legt aber auch nahe, die eine Form von Kapital könne durch eine andere ersetzt werden, was nicht zutrifft: Ein höherer physischer Wohlstand kann nicht immer Ersatz für eine gesunde Umwelt sein oder umgekehrt. Bei allen Aspekten der „Naturkapital“-Seite eines Kompromisses kommt es jedoch darauf an, dass in einer Kosten-/ Nutzen-Analyse zumindest eine sachgerechte Ausweisung, Bewertung und Berücksichtigung erfolgt, und selbst dies unterbleibt bei den meisten Kompromissentscheidungen. Es gibt eine andere Grenzbedingung namens „starke Nachhaltigkeit“, die voraussetzt, dass keine Nettoverminderung von Naturkapital erfolgt: Dies lässt sich schwerer erreichen, auch wenn Systeme mit Ersatzaufforstung als Beispiele für Instrumente genannt werden können, mit denen eine starke Nachhaltigkeit erzielt werden soll. Schließlich muss jeder Kompromiss ethisch vertretbar sein und nicht nur wirtschaftlich fundiert.



Sources: P. ten Brink, Workshop on the Economics of the Global Loss of Biological Diversity, 5-6 March 2008, Brussels

#### Legende:

Nicht spezifiziert

[1. Ebene] Monetäre Wertermittlung - Monetär: z.B. vermiedene Wasserreinigungskosten, Wert der Nahrungsmittelbereitstellung, Wert der CO<sub>2</sub>-Speicherung

[2. Ebene] Qualitative Prüfung - Qualitativ: Bandbreite und Wesentlichkeit verschiedener Ökosystem- und Biodiversitätsnutzwerte, die von der bewerteten Ökosystem-Instanz bereitgestellt werden, sowie Wissenslücken

[3. Ebene] Quantitative Abschätzung - Quantitativ: z.B. Menge des gereinigten Wassers in Kubikmetern, des gespeicherten CO<sub>2</sub> in Tonnen, Anteil der Bevölkerung, der vom Verlust der Nahrungsmittelbereitstellung betroffen ist

Vollständige Bandbreite von Ökosystemleistungen, die durch Biodiversität gestützt werden

Bei der Biodiversität betrachten wir nicht nur langfristige Zeithorizonte wie beim Klimawandel. Ökosystemverschlechterungen treten schon heute in großem und beobachtbarem Umfang auf, wobei die Auswirkungen teilweise geradezu dramatisch sind – z.B. der Verlust von Süßwasser, der zu internationalen Spannungen führt. Erhebliche Biodiversitätsverluste und ein beträchtliches Artensterben gehen gerade jetzt vor sich, wobei auch Flaggschiff-Arten wie der Bengalische Königstiger in Indien bedroht sind. Ein höherer oder niedrigerer Abzinsungssatz kann die Quantifizierung der sozialen Kosten bevorstehender Verluste verändern, an der Natur des Ergebnisses – Verlust von lebenswichtigen Ökosystemleistungen und wertvoller Biodiversität – ändert sich dadurch jedoch nichts.

In einer der Begleituntersuchungen von Phase I (IUCN 2008) wurden ca. 200 Bewertungsstudien zu Wäldern geprüft. Ein Großteil davon erstreckte sich auch auf die Abzinsung von Annuitätsabläufen zur Berechnung eines Gesamtwerts für Naturkapital. Dabei wurde festgestellt, dass bei der überwiegenden Mehrzahl der Studien Abzinsungssätze im Bereich 3-5% oder mehr zu Grunde gelegt wurden und keiner unter 3% lag. Wir beabsichtigen in Phase II, uns diese Arbeiten zu Nutze zu machen, die Ergebnisse jedoch mit anderen Abzinsungsannahmen neu zu berechnen.

**Somit werden wir in Phase II für die Ökonomie der Biodiversitätsmaßnahmen und die Ökosystembewertung einen konzeptionellen Rahmen vorschlagen, der sich auch auf Abschätzungen der Empfindlichkeit von Ökosystemwerten gegenüber ethischen Entscheidungen erstreckt. Dabei beabsichtigen wir, eine ganze Palette von Abzinsungsalternativen vorzustellen, die mit unterschiedlichen ethischen Standpunkten verknüpft sind und Endbenutzern eine bewusste Entscheidung ermöglichen.**

#### DIE PROBLEMATIK DER BEWERTUNG

Durch wirtschaftliche Bewertungen können Kompromisse dadurch deutlich gemacht werden, dass Kosten und Nutzen verglichen sowie Risiken berücksichtigt werden, was sich auch auf alternative Nutzungen von Ökosystemen anwenden lässt. Damit sind allerdings zahlreiche Schwierigkeiten verbunden, auf die wir in diesem Abschnitt eingehen und mit denen wir uns in Phase II befassen werden.

Bevor eine wirtschaftliche Bewertung angewandt werden kann, müssen Ökosystemveränderungen biophysikalisch untersucht werden. Die meisten Vorteile von Ökosystemen sind indirekter Art und ergeben sich aus komplexen ökologischen Prozessen, die häufig mit langen zeitlichen Verzögerungen sowie nicht linearen Veränderungen ablaufen (vgl. Abbildung 3.1). Dabei können sich Belas-

tungen nach und nach aufbauen, bis ein bestimmter Schwellenwert erreicht ist, was zum Kollaps bestimmter Funktionen führt. Ein typisches Beispiel ist das durch Versauerung verursachte Waldsterben. Die Folgen der Belastungen für Ökosysteme, die sich auf die Rolle individueller Arten, die Bedeutung des Gesamtumfangs an Biodiversität, die Beziehungen zwischen den physikalischen und biologischen Komponenten des Ökosystems und die Konsequenzen in Bezug auf die Bereitstellung von Leistungen erstrecken, sind schwer vorherzusagen. Eine wirtschaftliche Wertermittlung setzt auf dem biophysikalischen Verständnis auf und bezweckt die Messung von Präferenzen der Menschen in Bezug auf die Vorteile von Ökosystemprozessen. Diese Vorteile können sich für verschiedene Bevölkerungskategorien in unterschiedlichen geographischen und zeitlichen Maßstäben ergeben.

Unsere Fähigkeit zur Abschätzung der von Ökosystemen bereitgestellten Nutzwerte bzw. der Kosten von deren Verlust wird durch fehlende Informationen auf mehreren Ebenen beschränkt. So dürfte es Nutzwerte geben, die wir noch nicht erkannt haben, weshalb wir selbst qualitativ nur einen Teil der gesamten Palette von Ökosystemleistungen abschätzen können. Wir werden wahrscheinlich niemals in der Lage sein, die gesamte Bandbreite zu beurteilen. Biophysikalisch wird eine quantitative Einschätzung nur bei einem Teil dieser Leistungen möglich sein – nämlich bei den Leistungen, bei denen die ökologischen Produktionsfunktionen relativ gut bekannt sind und bei denen ausreichend Daten vorliegen. Wegen der Beschränkungen unserer wirtschaftlichen Instrumente können in monetärer Hinsicht noch weniger von diesen Leistungen bewertet werden.

Daher kommt es darauf an, die Schätzungen nicht nur auf monetäre Werte zu begrenzen, sondern auch eine qualitative Analyse sowie physische Indikatoren einzubeziehen. Dieser wichtige Punkt wird durch die Pyramidengrafik in Abbildung 3.2 veranschaulicht.

Die Messkonzepte unterscheiden sich danach, was gemessen werden soll. Bei Bereitstellungsleistungen (Brennstoffen, Faserstoffen, Nahrungsmitteln, medizinischen Pflanzen usw.) ist die Messung wirtschaftlicher Werte relativ unkompliziert, da diese Leistungen größtenteils auf Märkten gehandelt werden. Die Marktpreise von Waren wie Holz, Agrarprodukte oder Fisch sind eine handfeste Basis für die wirtschaftliche Wertermittlung, auch wenn sie unter Umständen durch äußere Einflüsse oder staatliche Eingriffe erheblich verzerrt und bei internationalen Vergleichen bereinigungsbedürftig sein können.

Bei Regulierungs- und Kulturleistungen, mit denen im Allgemeinen kein Marktpreis verbunden ist (abgesehen von Ausnahmen wie Kohlenstoffsequestration), ist eine ökonomische Bewertung schwieriger. Allerdings wird seit Jahrzehnten eine Reihe von Techniken angewandt, um die nicht mit Marktpreisen verknüpften Werte von ökologischen Gütern abzuschätzen, und zwar entweder auf der Basis von Marktinformationen, die indirekt mit der Leistung zusammenhängen (Methoden der bekundeten Präferenz), oder auf simulierten Märkten (Methoden der ausgewiesenen Präferenz).

Diese Techniken wurden auf zahlreiche Biodiversitätskomponenten und Ökosystemleistungen überzeugend angewandt (ein Überblick der Eignung dieser Methoden zur Bewertung von Ökosystemleistungen ist dem Millennium Ecosystem Assessment (2005b) zu entnehmen. Sie sind allerdings nach wie vor nicht unumstritten.

Grundsätzlich steht die ethische Frage zu dem Umfang im Raum, in welchem einige lebensunterstützende Funktionen der Biodiversität durch eine wirtschaftliche Bewertung voll gewürdigt und als Bestandteil möglicher Gegenleistungen betrachtet werden können, statt als ökologische Einschränkungen behandelt zu werden. Ähnlich ist eine wirtschaftliche Bewertung für geistige Werte möglicherweise ungeeignet. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen wurden seit den 90er Jahren von Wirtschaftswissenschaftlern in Zusammenarbeit mit Naturwissenschaftlern erhebliche Fortschritte bei der Verbesserung dieser Methoden erzielt: So besteht mittlerweile zunehmender Konsens zu den Bedingungen, unter denen sie angewandt werden können, sowie wachsendes Vertrauen in die Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Diese Techniken werden nunmehr zur Messung einer breiten Palette von Werten allgemein angewandt, darunter auch bei einer Vielzahl indirekter und sich nicht auf die Nutzung beziehender Werte.

Ein weiteres Problemfeld bezieht sich auf die Beurteilung der Konsequenzen des Verlusts von Biodiversität und Ökosystemleistungen in großem Maßstab. So erstrecken sich Bewertungsmethoden erstens nicht auf Sekundäreffekte der Verluste für die Wirtschaft im weiteren Sinne. Zur Abschätzung dieser Effekte ist die Anwendung ökonomischer Modelle notwendig.

Auch wenn es bereits einige vielversprechende Versuche gibt (Pattanayak und Kramer 2001, Gueorguieva und Bolt 2003, Munasinghe 2001, Benhin und Barbier 2001), ist dies größtenteils noch ein Bereich laufender Forschungsarbeiten. Zweitens entstammen die Bewertungsdaten überwiegend individuellen Fallstudien, die sich auf bestimmte Ökosysteme oder Arten beziehen. Zwar wurde bei manchen Studien der Versuch unternommen, eine globale Abschätzung der Ökosystemleistungen der Welt vorzunehmen (z.B. Costanza et al. 1997), ihre Ergebnisse sind jedoch umstritten, auch wenn sie dazu beigetragen haben, dass diesbezüglich die Aufmerksamkeit geweckt und eine Diskussion in Gang gesetzt wurde. Bei anderen liegt der Schwerpunkt auf bestimmten Arten oder Gattungen (Craft und Simpson 2001, Godoy et al. 2000, Pearce 2005, Small 2000). Eine übergreifende Abschätzung in großem Maßstab wirft erhebliche Schwierigkeiten auf: Wie soll ein kohärenter Rahmen festgelegt, mit Beschränkungen bei den Daten umgegangen oder die Aggregation von Werten zur Abschätzung der globalen Folgen umfangreicher Veränderungen bei Ökosystemen durchgeführt werden?

**KASTEN 3.5: KONKRETE AUSGESTALTUNG – BEISPIEL FÜR EINE STUDIE ÜBER DEN BIODIVERSITÄTSVERLUST UND DIE KOSTEN POLITISCHER UNTÄTIGKEIT**

Im November 2007 nahm ein Konsortium<sup>1</sup> die Arbeit an einer Studie über die Kosten politischer Untätigkeit ("Cost of Policy Inaction" – COPI) auf (Braat, ten Brink et al. 2008), bei der die Kosten untersucht wurden, die sich ergeben, wenn dem Biodiversitätsverlust nicht Einhalt geboten wird. Beim COPI-Konzept wird anhand einer Szenarioanalyse spiegelbildlich zur Nutzenbewertung vorgegangen. Der Auftrag lautete dabei, ein globales quantitatives Bild zwischen jetzt und 2050 zu erstellen und zu versuchen, dieses in monetärer Hinsicht zu bewerten.

Durch das Projekt konnte erfolgreich ein geeignetes Konzept festgelegt werden (vgl. Grafik), womit die Datenlücken und die methodischen Probleme ermittelt und als Richtschnur dienende Zahlen bereitgestellt wurden. Zudem wurden einige interessante, wenn auch nur zur Veranschaulichung geeignete Ergebnisse erarbeitet.

**ERSTELLUNG EINES MODELLS FÜR BIODIVERSITÄTSVERLUSTE**

Zur Hochrechnung von Veränderungen bei der terrestrischen Biodiversität bis 2050 wurde das GLOBIO-Modell verwendet (OECD 2008). Die Hauptindikatoren waren Veränderungen bei der Nutzung und Qualität von Flächen und die mittlere Häufigkeit der ursprünglichen Arten eines Ökosystems (MSA) bei allen Biomen der Welt. Mit dem Modell werden regionale Schätzungen für Umwandlungen von natürlichen in bewirtschaftete Wälder und von extensiver in intensive Landwirtschaft sowie für den sich hieraus ergebenden Rückgang natürlicher Gebiete erstellt. Der größte Faktor für Umwandlungen ist schon immer die Nachfrage nach Agrarland und Holz gewesen,

auch wenn Prognosen zufolge Infrastrukturentwicklung, Fragmentierung und Klimawandel zunehmend an Bedeutung gewinnen werden. Der bis 2050 erwartete Verlust an Biodiversität beläuft sich auf rund 10-15% (MSA-Rückgang), wobei Savannen und Wiesen hiervon am stärksten betroffen sein dürften.

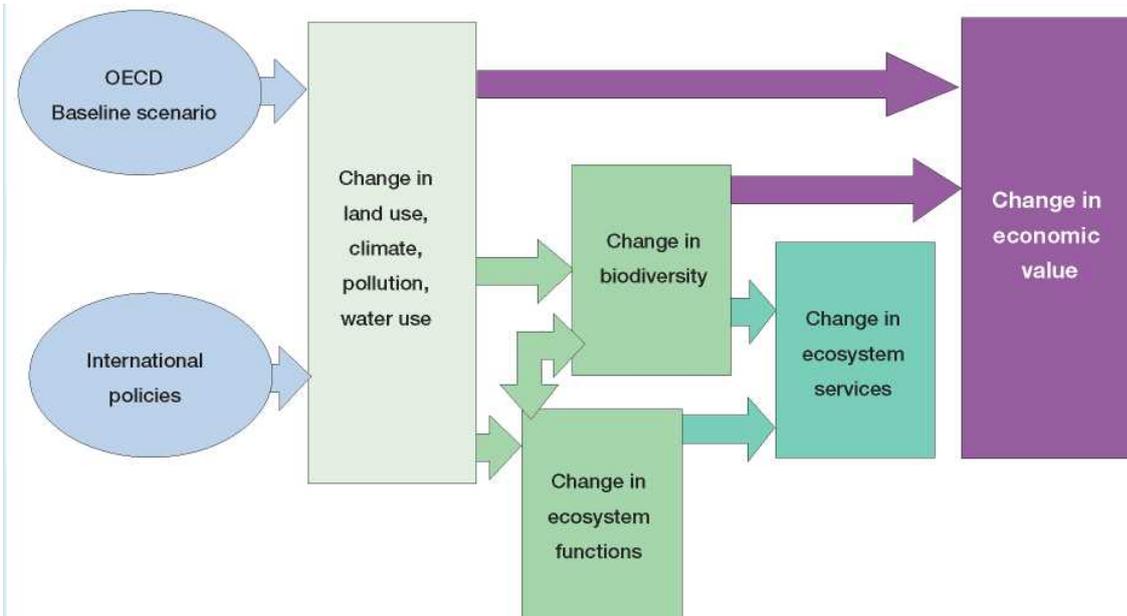
Das verwendete Szenario wurde weitgehend von der OECD als deren Ausgangsbasis entwickelt (OECD 2008). Es stimmt im Großen und Ganzen mit anderen Konzepten zur Modellerstellung überein, z.B. von der FAO oder anderen UN-Sonderorganisationen. Das Modell selbst prognostiziert ein zurückgehendes Tempo des Biodiversitätsverlusts in Europa (gegenüber einem weltweit zunehmenden Tempo).

Die Abschätzung von Veränderungen bei ökosystemweiten Leistungen und die Anwendung monetärer Werte Veränderungen bei der Flächennutzung und Biodiversität führen zu Veränderungen bei Ökosystemleistungen. Die diesbezügliche Abschätzung stützt sich größtenteils auf die Bewertungsliteratur, wobei zur Extrapolation und zur Schließung von Datenlücken kreative Lösungen entwickelt wurden. Dies ist ein Bereich, in dem in Phase II weitere Arbeiten eindeutig erforderlich sein werden.

Die größte Schwierigkeit bestand darin, Studien zur monetären Bezifferung von Veränderungen in Ökosystemleistungen ausfindig zu machen. Zwar liegt eine Vielzahl von Fallstudien vor, die jedoch nicht alle Regionen, Ökosysteme und Leistungen gleichermaßen abdecken, wobei bei der Ermittlung von Werten je Hektar für eine Anwendung bei einem derart weit gefassten Transfer von Vorteilen häufig Probleme festzustellen waren. Ebenso beruhen die Studien größtenteils auf Grenzverlusten; zudem sind die Werte oft standortspezifisch.

**DIE BEWERTUNGSERGEBNISSE**

Für die ersten Jahre des Zeitraums 2000 bis 2050 wird geschätzt, dass wir jedes Jahr Ökosystemleistungen mit einem Wert verlieren, der allein bei Ökosystemen an



Legende:  
 [v. oben nach unten und v. links nach rechts:] OECD-Basisszenario // Internationale Politikkonzepte // Veränderungen bei der Flächennutzung, beim Klima, bei Umweltschäden, bei der Wassernutzung // Veränderungen bei der Biodiversität // Veränderungen bei Ökosystemfunktionen // Veränderungen bei Ökosystemleistungen // Veränderungen beim wirtschaftlichen Wert

Land einem Betrag von rund 50 Milliarden EUR entspricht (dabei ist darauf hinzuweisen, dass es sich hierbei um Wohlfahrtsverluste, nicht um BIP-Verluste handelt, da ein Großteil dieser Leistungen derzeit im BIP nicht inbegriffen ist). Die Verluste unseres Naturkapitals werden nicht nur im Jahr des Verlusts spürbar, sondern setzen sich im zeitlichen Verlauf fort und kommen zu den weiteren Biodiversitätsverlusten in späteren Jahren noch hinzu. Diese kumulativen Wohlfahrtsverluste entsprechen bis 2050 einem Anteil von 7% am jährlichen Verbrauch. Dabei handelt es sich aus folgenden Gründen um eine vorsichtige Schätzung:

- Es werden lediglich Teilbereiche abgeschätzt, bei denen eine Vielzahl bekannter Verlustkategorien ausgeschlossen ist, z.B. die gesamte Meeresbiodiversität, Wüstengebiete, die Arktis und die Antarktis; ebenfalls ausgeschlossen sind bestimmte Ökosystemleistungen (Regulierung von Krankheiten, Bestäubung, Zierleistungen usw.), wohingegen andere fast gar nicht vertreten (z.B. Erosionseindämmung) oder zumindest unterrepräsentiert sind (z.B. Tourismus); ebenfalls nicht berücksichtigt sind Verluste infolge von invasiven gebietsfremden Arten;
- die Schätzungen zum Tempo von Veränderungen bei der Flächennutzung und Biodiversitätsverlusten sind weltweit recht vorsichtig;

die negativen Feedback-Effekte von Biodiversitäts- und Ökosystemverlusten auf das BIP-Wachstum sind in dem Modell nicht vollständig berücksichtigt;

- die Werte beziehen nichtlineare Effekte und Schwelleneffekte bei Ökosystemfunktionsabläufen nicht ein.

#### FAZIT UND NÄCHSTE SCHRITTE

Die Studie hat gezeigt, dass das Problem potenziell schwerwiegend ist und wirtschaftlich ins Gewicht fällt, dass wir jedoch ökologisch wie ökonomisch relativ wenig über die Folgen künftiger Biodiversitätsverluste wissen. In Phase II sind daher zur Klärung der vorgenannten Punkte sowie zur weiteren Bearbeitung des Rahmens und der Methodik im Einklang mit unseren Empfehlungen weitere Arbeiten vorgesehen.

1. *The Cost of Policy Inaction (COPI): The case of not meeting the 2010 biodiversity target (ENV.G.1/ETU/2007/0044) wurde von einem Konsortium unter der Führung von Alterra durchgeführt, das aus dem Institute for European Environmental Policy (IEEP) sowie Ecologic, FEEM, GHK, NEAA/MNP, UNEP-WCMC und Witteveen & Bos bestand.*

In Phase II dürften wir uns auf die Logik des „Nutzen-transfers“ stützen, d.h. die Verwendung eines in einem bestimmten Gebiet geschätzten Werts als Näherungswert für dieselben Ökosystemleistungen in einem anderen Gebiet. Nutzentransfer ist bei manchen homogenen Werten (z.B. CO<sub>2</sub>-Absorption, bei der es sich um ein globales Gut handelt) einfacher als bei anderen, die gebietspezifisch oder kontextabhängig sind (z.B. Schutz von Einzugsgebieten). Allerdings muss uns klar sein, dass zwischen unvollständigen Abschätzungen einerseits und der Verwendung abgeleiteter Schätzungen (statt forschungsbasierter Primärschätzungen) andererseits Kompromisse zu schließen sind.

Aus ökologischen und wirtschaftlichen Gründen ist bei der Skalierung und Aggregation von Werten, die auf Grund kleiner, marginaler Veränderungen geschätzt wurden, um die Auswirkungen großer Veränderungen abzuschätzen, Vorsicht angebracht. Ökosysteme reagieren auf Belastungen häufig in nichtlinearer Weise. Umfangreiche Veränderungen bei der Größe oder dem Zustand von Ökosystemen können auf deren Funktionsfähigkeit abrupte Auswirkungen ausüben, die sich nicht ohne Weiteres von den Wirkungen kleiner Veränderungen extrapolieren lassen. Generell gilt, dass die Extrapolation von Nutzwerten mit der beträchtlichen Verschlechterung von Ökosystemleistungen im Zuge ihrer Nutzung das „Gesetz der zurückgehenden Renditen“ berücksichtigen und dadurch begrenzt werden sollte.

**TABELLE 3.3: PROJEKTION VON GESAMTNUTZWERTEN DER CO<sub>2</sub>-SPEICHERUNG IN EUROPÄISCHEN WÄLDERN**

| Geografische Breite         | 35-45  | 45-55    | 55-65  | 65-71  |
|-----------------------------|--------|----------|--------|--------|
| Wert je Hektar (US\$, 2005) | 728,56 | 1.272,85 | 468,60 | 253,33 |

- 

#### KASTEN 3.6: DIE VIELFACHEN WERTE VON KORALLENRIFFEN

Korallenriffe stellen für etwa 500 Millionen Menschen eine breite Palette von Leistungen bereit. So beruhen etwa 9-12% der weltweiten Fischereiwirtschaft direkt auf Riffen (Mumby et al. 2007), wobei auch ein Großteil der Hochseefischerei auf Korallenriffe als der Fortpflanzung, Aufzucht von Jungtieren oder Ernährung dienende Gebiete angewiesen ist (Millennium Ecosystem Assessment 2005c). Der Hauptnutzen ist generell der Tourismus. Hierfür wurde der Wert weltweit auf US\$ 184 je Besuch geschätzt (Brander et al. 2007), auf US\$ 231 - 2.700 pro Jahr je Hektar in Südostasien (Burke et al. 2002) und auf US\$ 1.654 pro Jahr je Hektar in der Karibik (Chong et al. 2003). Korallenriffe stellen zudem für die medizinische Forschung genetische Ressourcen bereit, wobei für die Volkswirtschaften einiger Inselstaaten wie Französisch Polynesien auch die Zierfisch- und Perlenzucht extrem wichtig ist. Die Riffe schützen bei vielen Inseln deren Küstenbereiche: Der Wert dieser lebenswichtigen Leistung wurde auf US\$ 55-1.100 pro Jahr und Hektar in Südostasien geschätzt (Burke et al. 2002).

*Quellen: Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durables 2008, Braat, ten Brink et al. 2008, Balmford et al. 2008.*

#### DIE KOSTEN VON BIODIVERSITÄTSVERLUSTEN

Zu den monetären Werten von Biodiversität und Ökosystemen und damit zu den Kosten von deren Verlust liegt erhebliches Datenmaterial vor. Auf einen Aufruf zur Einsendung von Belegmaterial ging eine ganze Reihe neuerer Fallstudien und allgemeinerer Beiträge zu (für ein Verzeichnis der Einsendungen und einen Synthesebericht vgl. TEEB-Website [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index_en.htm)). Im Rahmen unseres für Phase I erstellten Berichts COPI (Costs of Policy Inaction, Braat, ten Brink et al. 2008) wurde eine erste Sichtung der allgemeinen, sich auf

Bewertungsfragen beziehenden Veröffentlichungen und Datenbanken durchgeführt und der Versuch der Erstellung eines globalen quantitativen Bilds zum Biodiversitätsverlust in biophysikalischer und monetärer Hinsicht unternommen (vgl. Kasten 3.5, S. 36). Ebenfalls vorgenommen wurde eine gezieltere Untersuchung von Bewertungsfallstudien zu Waldökosystemen (IUCN 2008). Die vorliegenden Bewertungsstudien variieren nach Umfang, Qualität, Methodik und Nutzbarkeit für Abschätzungen größeren Maßstabs. Häufig sind die geschätzten wirtschaftlichen Werte nicht vergleichbar, da sie unterschiedlicher Natur oder in verschiedenen Einheiten ausgedrückt sein können, oder die Schätzungen beziehen sich nicht eindeutig auf eine bestimmte Leistung oder ein Gebiet.

Zur Abschätzung indirekter Nutzwerte, insbesondere von Regulierungsleistungen, die als Folge des Millennium Ecosystem Assessment immer mehr an Aufmerksamkeit gewinnen, sind besondere Bemühungen erforderlich. Bei der Kohlenstoffsequestration wurden häufig erhebliche Werte festgestellt, auch wenn diese von der Art des Waldes – z.B. Laubwald oder Nadelwald – und der geographischen Lage abhängen.

Für die Wasserregulierung wurden ebenfalls einige wichtige Werte abgeschätzt, auch wenn sie hochgradig kontextspezifisch sind. Der Wert des Einzugsgebietschutzes, der durch intakte Küstenökosysteme bereitgestellt wird, z.B. Mangroven und andere Feuchtgebiete, wurde auf US\$ 845 je Hektar in Malaysia und US\$ 1.022 je Hektar auf Hawaii geschätzt. Insgesamt reicht die Bandbreite der Werte der vielfachen Einzugsgebietsleistungen von US\$ 200 bis 1.000 pro Jahr und Hektar (Mullan und Kontoleon 2008). Der Wert der Bienenbestäubung für die Kaffeeproduktion wurde auf US\$ 361 pro Jahr und Hektar geschätzt (Ricketts et al. 2004), auch wenn diese Nutzwerte nur Erzeugern im Umkreis bis zu einem Kilometer Entfernung von natürlichen Wäldern zugute kommen. Bei zahlreichen Studien zur Bewertung von Regulierungsleistungen, z.B. beim Küstenschutz oder bei der Regulierung des Wasserkreislaufs, werden Ansätze der Produktionsfunktion verwendet. Diese Ansätze werden zunehmend verfeinert und ermöglichen eine bessere Beurteilung von Kompromissen zwischen miteinander konkurrierenden Nutzungen von Ökosystemen (vgl. z.B. Barbier et al. 2008). Auch wenn der Wert mancher Regulierungsleistungen zunehmend nachgewiesen wird, wurden andere Leistungen, z.B. zur Gesundheitsregulierung, bisher wenig untersucht, auch wenn Hinweise vorliegen, dass deren Wert erheblich sein könnte (Pattanayak und Wendland 2007).

Die wirtschaftliche Bedeutung des Beitrags der Gesamtbiodiversität zur Belastbarkeit von Ökosystemen (d.h. die Fähigkeit eines Ökosystems zur konstruktiven Absorption von Erschütterungen und Belastungen) dürfte mutmaßlich sehr hoch sein, ist jedoch nach wie vor nur dürftig quantifiziert worden, auch wenn Aspekte wie der Beitrag der Nutzpflanzenvielfalt zu landwirtschaftlichen Erträgen und bäuerlichen Einkommen bereits untersucht wurden (z.B. Di Falco und Perrings 2005, Birol et al. 2005). Diese erhebliche Wissenslücke spiegelt das Problem wider, zunächst die Risiken eines Systemkollaps aus ökologischer Sicht zu quantifizieren und anschließend die Zahlungswilligkeit des Menschen in Bezug auf die Reduzierung dieser Risiken, die noch nicht gut bekannt sind, zu messen.

Die realen Kosten des Verlusts an Biodiversität und Ökosystemen erstrecken sich auch auf Optionswerte. Auch wenn diese nur schwer gemessen werden können,

sind diese Werte, die dem Schutz von Ressourcen für mögliche künftige Nutzungen zugemessen werden, ganz erheblich, weil unsere Kenntnis der Bedeutung von Ökosystemleistungen sich im Lauf der Zeit verbessern dürfte und weil die Verluste von Biodiversität und der sich aus ihr ergebenden Leistungen teilweise unumkehrbar sind. Im Rahmen der Vorbereitungsarbeiten in Phase I wurde auch eine bevorzugte Methodik für die Messung von Optionswerten (insbesondere Werten des Bioprospecting, also des systematischen Sammelns von Pflanzen auf der Suche nach genetischen Ressourcen) erstellt (Gundimeda 2008). Wir haben vor, in Phase II auf dieses Konzept aufzusetzen.

## DIE KOSTEN DES BIODIVERSITÄTSSCHUTZES

Der Verlust von Biodiversität und Ökosystemleistungen kann wegen des sich hieraus ergebenden Verlusts von verschiedenen Bereitstellungs- und Regulierungsleistungen wie Nahrungsmittelproduktion, Wasserregulierung und Belastbarkeit gegenüber dem Klimawandel enorme Kosten für die Gesellschaft verursachen. All dies schafft die notwendigen Argumente für den Biodiversitätsschutz, während das Tempo des Verlusts dringende Maßnahmen erforderlich macht. Mit dem Schutz sind jedoch ebenfalls Kosten verbunden, die bei der Entscheidungsfindung zu berücksichtigen sind. Die Kenntnis dieser Kosten stellt die Grundlage für die Festlegung des Verhältnisses zwischen Kosten und Nutzen sowie für die Ermittlung der kostengünstigsten Schutzoptionen dar.

Bei einer umfassenden Kostenabschätzung sind verschiedene Kostenarten zu berücksichtigen: So kann der Biodiversitätsschutz verschiedene Nutzungsbeschränkungen erforderlich machen, die zu Opportunitätskosten infolge unterlassener Wirtschaftsentwicklungsmaßnahmen führen; Managementkosten entstehen beispielsweise bei Maßnahmen wie Einzäunungs- oder Zuchtprogrammen, während mit der Konzeption, Durchführung und Kontrolle des Biodiversitätsschutzes bestimmte Transaktionskosten verknüpft sind.

Weltweit werden jährlich zwischen US\$ 8 Mrd. und US\$ 10 Mrd. in den Biodiversitätsschutz investiert (James et al. 2001, Pearce 2007); auf geschützte Gebiete entfällt dabei ein erheblicher Anteil dieser Mittel. In den nächsten 30 Jahren können für die Ausweitung von IUCN-Prioritätshabitaten auf 10% der Fläche aller Länder jährlich US\$ 28 Mrd. erforderlich werden (James et al. 2001). Diese Kostenschätzung umfasst die Kosten für den Erwerb und das Management der heutigen sowie künftiger Biodiversitätsschutzgebiete. Wird das Schutzgebietssystem auf derzeit ungeschützte Arten von zentraler Bedeutung zur Erfüllung biologischer/ökologischer Erfordernisse ausgeweitet, so werden bis zu US\$ 22 Mrd. jährlich an Managementkosten anfallen (Bruner et al. 2004). Der Schutz der Bereitstellung von Ökosystemleistungen und Biodiversitätsnutzwerten in Schutzgebieten könnte jedoch weniger als ein Zwanzigstel des ermittelten Werts von Ökosystemen und Biodiversität kosten. (Balmford et al. (2002) haben diesen Gedanken aufgenommen und bringen vor, dass wir für jährliche Investitionen in Höhe von US\$ 45 Mrd. – etwa ein Sechstel des für den Schutz sämtlicher Ökosystemleistungen weltweit benötigten Betrags – in Schutzgebieten Leistungen der Natur schützen könnten, die etwa US\$ 5 Billionen wert sind: ein äußerst gutes Kosten-/ Nutzenverhältnis von 100:1.)

**TABELLE 3.4: ERGEBNISSE VON STUDIEN ZU DEN KOSTEN DES NATURSCHUTZES**

| Quelle                      | Objekt  | Abgeschätzte Kostenarten | Schätzwerte   |
|-----------------------------|---|--------------------------|---|
| Frazer et al. 2003          | Schutz des Kapländischen Floren-reichs (Südafrika)                        | OK + MK                  | Einmalig US\$ 522 Mio. und jährl. Aufwendungen von US\$ 24,4 Mio.   |
| Chomitz et al. 2005         | Netzwerk geschützter Ökosysteme (Bahia, Brasilien)                        | OK                       | OK 10.000 ha  |
| Wilson et al. 2005          | Schutz tropischer Wälder (bestimmte Regionen)                             | OK                       | Sumatra:<br>US\$ 0,95/ha/Jahr<br>Borneo:<br>US\$ 1,10/ha/Jahr<br>Sulawesi:<br>US\$ 0,76/ha/Jahr<br>Java/Bali:<br>US\$ 7,82/ha/Jahr<br>Malaysia:<br>US\$ 27,46/ha/Jahr |
| Ninan et al. 2007           | Nutzwerte von holzfremden Waldprodukten (Nagarhole National Park, Indien) | OK                       | Nettoabwert von US\$ 28,23 je Haushalt jährlich   |
| Sinden 2004                 | Biodiversitätsschutz (Brigalow Belt, New South Wales)                     | OK                       | US\$148,5 Mio.  |
| Europäische Kommission 2004 | Biodiversitätsschutz im Natura-2000-Netz (18% der EU25-Fläche)            | MK + TK                  | Jährlich EUR 6,1 Mrd. in einem 10-Jahreszeitraum  |
| Bruner et al. 2004          | Ausweitung des Waldschutzes auf alle Prioritätsbereiche (weltweit)        | OK + MK                  | 10 Jahre lang<br>US\$5,75/ha/Jahr   |

OK = Opportunitätskosten TK = Transaktionskosten MK = Managementkosten

Die Kosten von Schutzmaßnahmen sind von Region zu Region verschieden, was auf Unterschiede bei deren Wirtschafts- und Kostenstrukturen zurückzuführen ist. So wurde festgestellt, dass sich in entlegenen Gebieten die Schutzkosten auf lediglich US\$ 0,01 pro Jahr und Hektar, in dicht besiedelten Gebieten dagegen auf bis zu US\$ 1000 pro Jahr und Hektar belaufen können. Die Nutzwerte von Leistungen, die sich aus verschiedenen Ökosystemen ergeben, reichen von einigen hundert bis über US\$ 5.000 pro Jahr und Hektar und können in einigen Fällen noch weit darüber liegen. Einen Extremfall stellen dabei Korallenriffe dar, bei denen der Gesamtwert von Ökosystemleistungen vom UNEP auf US\$ 100.000 bis US\$ 600.000 je Quadratkilometer veranschlagt wird; auf der Basis geschätzter Kosten von US\$ 775 je Quadratkilometer für die Unterhaltung von Meeresschutzgebieten könnten sich die Managementkosten von Korallenriffen auf lediglich 0,2% des Werts des geschützten Ökosystems belaufen (UNEP-WCMC 2007) – in diesem Vergleich sind die Opportunitätskosten des Korallenriffschutzes nicht enthalten. Für einen kostengünstigen Schutz von Ökosystemleistungen ist allerdings die Kenntnis der räumlichen Verteilung von Nutzwerten und Kosten des Biodiversitätsschutzes notwendig.

Auch wenn die bisher verfügbaren Zahlen nur für kleine, verstreute, naturbelassene Flächen gelten, verlangen politisch Verantwortliche das Gesamtbild. Als das Natura-2000-Schutzgebietsnetz in der Europäischen Union zu entstehen begann, bestand einer der bei allen Gebieten gleichen Ausgangspunkte in den Kosten, die mit deren Management und der Erreichung der Ziele verbunden

sind. Die Kosten der Realisierung dieses Netzes von Schutzgebieten, auf die damals 18% des Gebiets der EU-25 entfielen, wurden auf jährlich 6 Milliarden EUR veranschlagt (Europäische Kommission 2004). In diesen Kosten sind das Management, die Wiederherstellung und die Bereitstellung von Leistungen (wie Erholung und Bildung) enthalten, nicht jedoch die Aufwendungen für den Erwerb von Naturgrundstücken. Bei den Gesamtkosten für den Schutz ist ein höherer Betrag zu veranschlagen, wenn auch Spenden und Subventionen berücksichtigt werden. So betragen in den USA die Spenden für „Umwelt und Tiere“ im Jahr 2005 schätzungsweise US\$ 9 Mrd. (Giving USA 2006).

Schutzgebiete in Entwicklungsländern sind bei der Einrichtung und im Management erheblich kostengünstiger als in entwickelten Ländern. Daher beträgt in Entwicklungsländern, obwohl auf sie 60% der Gesamtfläche von Biodiversitätsschutzgebieten entfallen, deren Mittelbedarf für den eigentlichen Schutz lediglich 10% des weltweiten Mittelbedarfs (James et al. 1999).

Die Kosten der Erreichung eines vorgegebenen Schutzziels hängen von den gewählten politischen Instrumenten und deren Konzeption ab. Bei der Überprüfung dieser Annahme wurde festgestellt, dass schon der Einsatz eines anderen Konzepts für ein Schutzinstrument zu Kostensenkungen von bis zu 80% bei einer bestimmten Artenschutzmaßnahme führen kann. Eine notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung für kostengünstige Ausgaben besteht darin, dass die Schutzaufwendungen den aktuellen Schutzprioritäten entsprechen. Nur 2-

32% der von Naturschutzbehörden getätigten Ausgaben sind auf Richtlinien für die Priorisierung des Biodiversitätsschutzes zurückzuführen (Halpern et al. 2006).

Ein weiterer zu berücksichtigender Punkt ist die Verteilung der erforderlichen Mittel auf verschiedene Bereiche der Biodiversität. Wirtschaftlich gesehen hat es den Anschein, dass die Grenzkosten von Schutzinvestitionen zunehmen: dies bedeutet, die ersten „Einheiten“ von Schutz können zu niedrigen Kosten erworben werden, jede zusätzliche Einheit kostet jedoch mehr. Allerdings ist die Forschung davon überzeugt, dass beim Biodiversitätsschutz „niedrig hängende Früchte“ verfügbar sind. Der Schutz einer großen Zahl von Arten ist relativ preisgünstig, die Kosten können jedoch explodieren, wenn auch die allerletzten Arten, Habitate oder Ökosysteme in die Schutzziele einbezogen werden.

Der allgemeine Mangel an Studien, die auf die Nutzwerte und Kosten des Biodiversitätsschutzes hinweisen, insbesondere auf regionaler und lokaler Ebene, trägt zur unzureichenden Zuweisung von Mitteln für den Schutz und zu den beobachteten finanziellen Unzulänglichkeiten bei.

Nur eine sehr begrenzte Zahl von Studien hat gleichzeitig die Nutzwerte und die Kosten des Schutzes von Biodiversität und Ökosystemleistungen bei konkreten Schutzprojekten abgeschätzt. Einige Studien waren gebietspezifischer, wie die Abschätzung des Schutzes von Ökosystemleistungen in Madagaskar, woraus sich ergab, dass die Biodiversität dieses Landes für eine breite Palette von Leistungen sorgt, die Vorteile von einem Wert bringt, der doppelt so hoch ist wie die Managementkosten von Biodiversitätsressourcen auf dieser Insel. Andere Studien waren dagegen sektorspezifisch: Beispielsweise wurde geschätzt, dass ein globales Meeresschutzgebietssystem, in dessen Rahmen 20% aller Fischereizonen gesperrt würden, was zu entgangenen Gewinnen in Höhe von US\$ 270 Mio. jährlich führen würde (Sumaila et al. 2007), der Fischerei mit US\$ 70-80 Mrd. jährlich zugute kommen würde (FAO 2000) und dabei 1 Million Arbeitsplätze schaffen würde (Balmford et al. 2004). Des Weiteren ist man sich bei der Methodik, die bei Studien über Schutzkosten angewandt wird, häufig nicht darüber einig, was einbezogen werden soll und wie diese Kosten zu messen sind. Das sich ergebende Bild der Schutzökonomie ist daher unvollständig; ebenso fehlt eine räumlich explizite Methode für die Verteilung der Schutzfinanzierung (Bruner et al. 2008). Auch wenn der Schutz der Biodiversität wirtschaftlich sinnvoll erscheint, reichen die derzeitigen globalen Aufwendungen (die auf US\$ 10-12 Mrd. jährlich geschätzt werden) für den erwarteten Bedarf nicht aus.

Da der Schutz, hauptsächlich in Entwicklungsländern, unter Finanznot leidet, sollten Entwicklungsländer bei der Zuweisung zusätzlicher Gelder für den globalen Biodiversitätsschutz Vorrang haben, um die Effektivität ihrer Schutzmaßnahmen zu verbessern. Da Schutzziele für Entwicklungsländer allerdings häufig als Konkurrenz zu deren Entwicklungszielen gelten, muss man sich mit wichtigen gesellschaftlichen Fragen in einem lokalen Kontext befassen: Eigentumsrechte gegenüber Zugangsrechten und Nutzungsrechten, Rechte für Einheimische gegenüber Rechten für Migranten und benachbarte einkommensschwache Bevölkerungsgruppen, Fragen von Erwerbsmöglichkeiten und Wohlergehen sowie das hartnäckige Fortbestehen des Teufelskreises aus Armut und Umweltschäden. Bei der Behandlung dieser Fragen in Phase II müssen wir politische Überschneidungen erkennen, welche sich auf die Tragfähigkeit eines ökonomischen Instrumentariums für politisch Verantwortliche in den Entwicklungsländern auswirken werden.

## VORGESCHLAGENER BEWERTUNGSRAHMEN

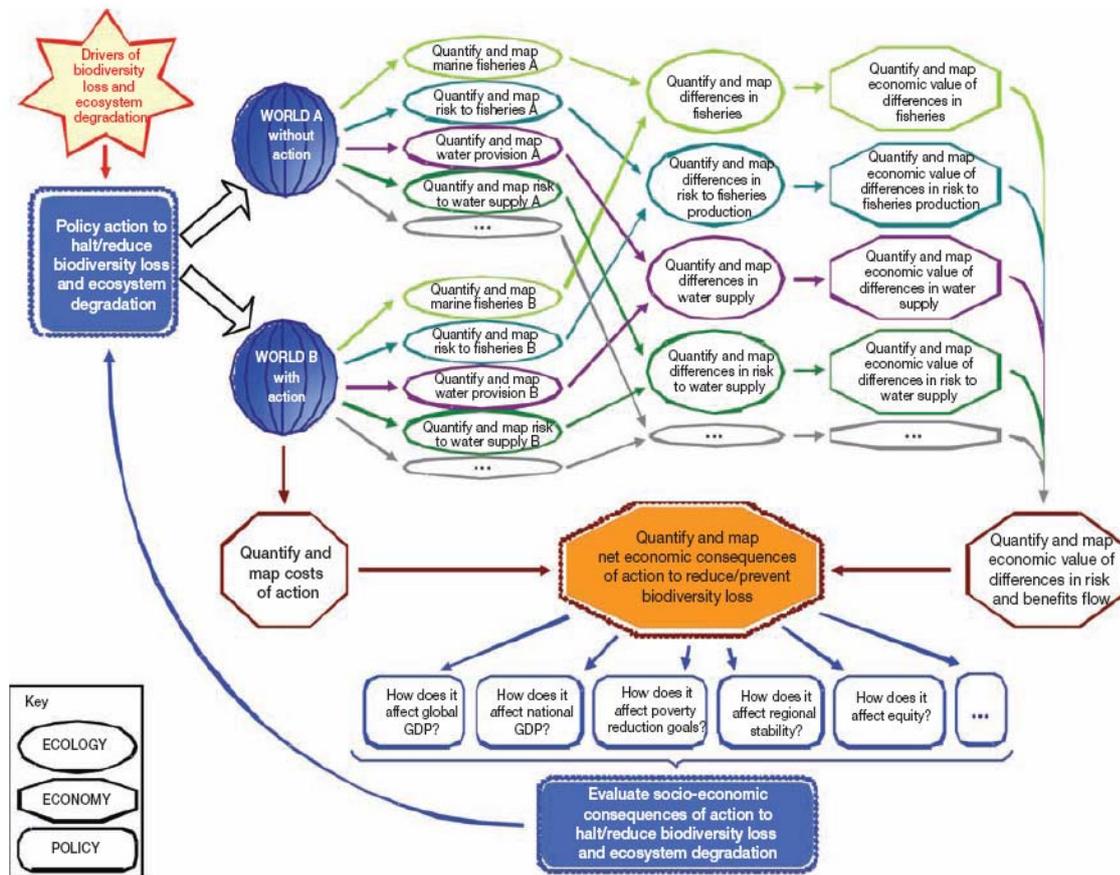
Die in diesem Kapitel ausgeführten Überlegungen haben zu einem Bewertungsrahmen geführt (vgl. Abbildung 3.4), dessen Verwendung in Phase II in Verbindung mit unserer Metaanalyse von Bewertungsstudien wir vorschlagen, damit wir einen global umfassenden und auch räumlich spezifischen Rahmen sowie eine entsprechende Schätzmatrix für die wirtschaftliche Bewertung von Ökosystemen und Biodiversität erstellen können.

Er beruht auf der Wissenschaftsstudie (Balmford et al. 2008)<sup>1</sup> und der oben besprochenen Problematik in Bezug auf Ethik, Gerechtigkeit und Abzinsungssätzen.

Die Schlüsselemente unseres vorgeschlagenen Rahmens sind folgende Punkte:

- **Untersuchung der Ursachen von Biodiversitätsverlusten:** Die Konzeption geeigneter Szenarien zur Bewertung der Folgen des Biodiversitätsverlusts bedeutet, dass Erkenntnisse zu den Triebkräften dieses Verlusts berücksichtigt werden müssen. Triebfeder des Verlusts bei der Meeresfischerei beispielsweise ist die Überfischung, weshalb es zweckmäßig wäre, ein Szenario des Business-as-usual (anhaltende Überfischung) mit einem Szenario zu vergleichen, bei dem die Fischerei nachhaltig betrieben wird. Aus den vorliegenden Erkenntnissen ist zu schließen, dass die Biodiversität häufig auch dann verloren geht, wenn deren Erhaltung gesellschaftlich vorteilhafter wäre. Die Erkennung von Markt-, Informations- und Politikversagen kann uns bei der Erkennung politischer Lösungen helfen.
- **Beurteilung alternativer Politikmöglichkeiten und Strategien, denen sich Entscheidungsträger gegenüber sehen:** Die Analyse muss zwei oder mehr „Zustände“ oder Szenarien einander gegenüber stellen, die alternativen Maßnahmen (oder Untätigkeit) zur Reduzierung des Biodiversitäts- und Ökosystemverlusts entsprechen (Welt A und Welt B). Dieses Konzept wird auch bei Folgenabschätzungen und Kosten-/ Nutzenanalysen angewandt, damit Entscheidungsträger zu informierten Entscheidungen auf der Basis einer systematischen Analyse aller Implikationen verschiedener politischer Alternativen in der Lage sind.
- **Abschätzung der Kosten und Nutzwerte von Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität:** Bei der Analyse sind sowohl Unterschiede bei den Nutzwerten zu untersuchen, die sich aus dem Biodiversitätsschutz ergeben (z.B. Wasserreinigung durch den Schutz von Wäldern), als auch bei den entstandenen Kosten (z.B. Verzicht auf Nutzwerte aus der Umwandlung des Waldes in Agrarland).

**ABBILDUNG 3.4: VORGESCHLAGENER BEWERTUNGSRAHMEN: GEGENÜBERSTELLUNG VON ENTSPRECHENDEN ZUSTÄNDEN DER WELT**



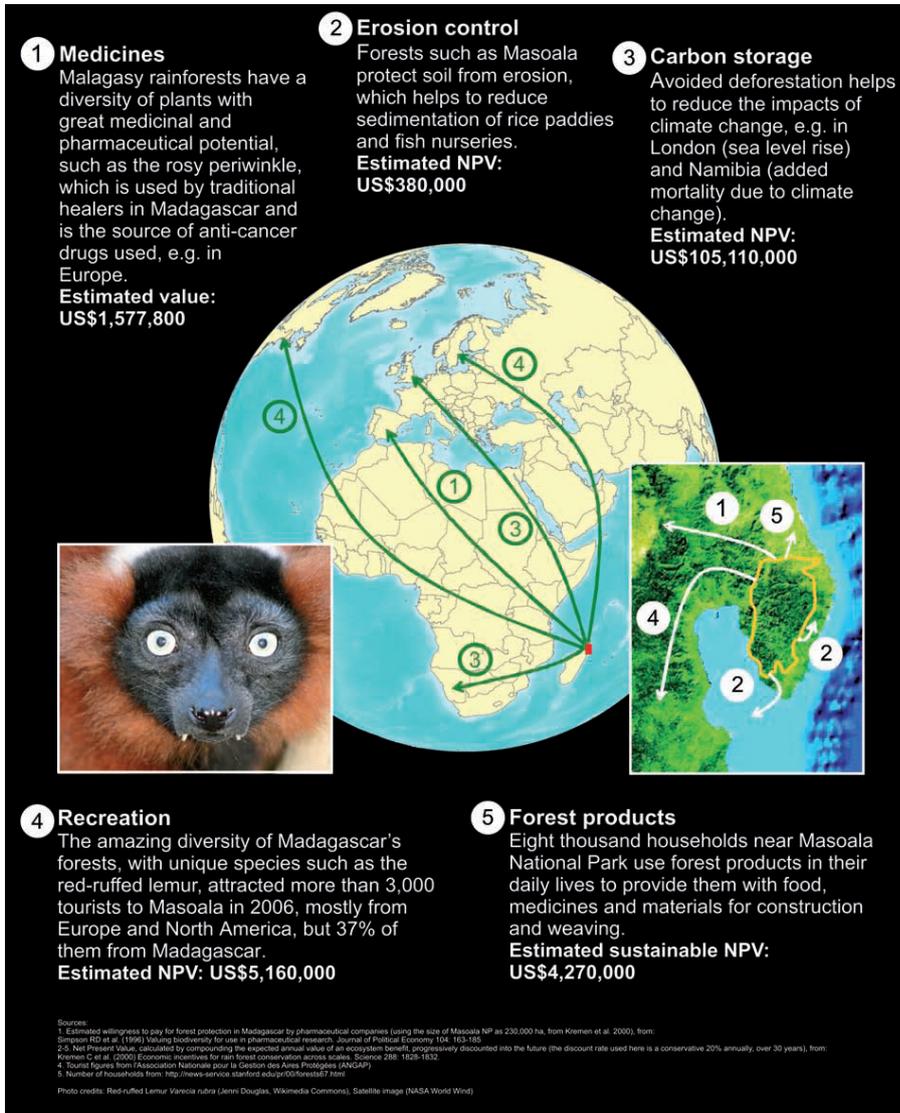
- **Erkennung von Risiken und Unsicherheiten:** Vieles ist zu der Art und Weise unbekannt, wie Biodiversität wertvoll für uns ist, dies bedeutet jedoch nicht, dass Unbekanntes keinen Wert hätte – wir laufen Gefahr, sehr wichtige, jedoch noch nicht erkannte Ökosystemleistungen zu verlieren. Die Analyse muss diese Unsicherheiten benennen und die Risiken abschätzen.
- **Räumliche Konkretisierung:** Eine ökonomische Bewertung muss räumlich konkret sein, weil sowohl die natürliche Produktivität von Ökosystemen als auch der Wert von deren Leistungen in unterschiedlichen Räumen verschieden sind. Des Weiteren können Nutzwerte ganz woanders zum Tragen kommen als dort, wo sie entstehen. Beispielsweise wachsen in den Wäldern von Madagaskar Pflanzen für Medikamente zur Krebsbekämpfung, die überall auf der Welt Leben retten. Daneben können die Werte durch die relative Knappheit einer Leistung wie auch durch örtliche sozioökonomische Faktoren erheblich beeinflusst werden. Die Berücksichtigung der räumlichen Dimensionen ermöglicht auch ein besseres Verständnis der Auswirkungen des Schutzes auf Entwicklungsziele sowie die Erkundung von Kompromissen zwischen den Nutzwerten und Kosten verschiedener Optionen,

wobei Regionen hervorgehoben werden, wo kostengünstige Investitionen für den Schutz möglich sind.

- **Berücksichtigung der Verteilung der Folgen von Biodiversitätsverlust und Schutz:** die Nutznießer von Ökosystemleistungen sind häufig nicht dieselben wie die, denen die Kosten von Schutzmaßnahmen entstehen. Eine diesbezügliche un-gleiche Verteilung kann zu Entscheidungen führen, die für manche Menschen vor Ort richtig sind, für andere und für die Gesellschaft insgesamt jedoch falsch. Eine effektive und gerechte Politik wird diese räumlichen Dimensionen anerkennen und mit geeigneten Instrumenten, z.B. Zahlungen für Ökosystemleistungen, korrigieren.

Die Abbildungen 3.5 und 3.6 veranschaulichen die vielschichtige Dimension von Ökosystemleistungen und damit die Notwendigkeit, die räumlichen Aspekte bei deren Produktion und Nutzung zu berücksichtigen. Selbst Großstädte wie London hängen von vielfältigen Nutzwerten ab, die von Ökosystemen und Biodiversität produziert werden, häufig in erheblicher Entfernung.

**ABB. 3.5: ÖKOSYSTEM-NUTZWERTE EINES GESCHÜTZTEN WALDES IN EINEM LAND MIT HOHER BIODIVERSITÄT  
FALLBEISPIEL NATIONALPARK MASOALA, MADAGASKAR**



**Legende:**

1 Arzneimittel: Madagassische Regenwälder besitzen vielfältige Pflanzen von großem medizinischem und pharmazeutischem Potenzial, z.B. das Madaskar-Immergrün, welches von traditionellen Heilern in Madagaskar verwendet wird und die Quelle von Krebsmedikamenten beispielsweise in Europa darstellt . Schätzwert: US\$1.577.800

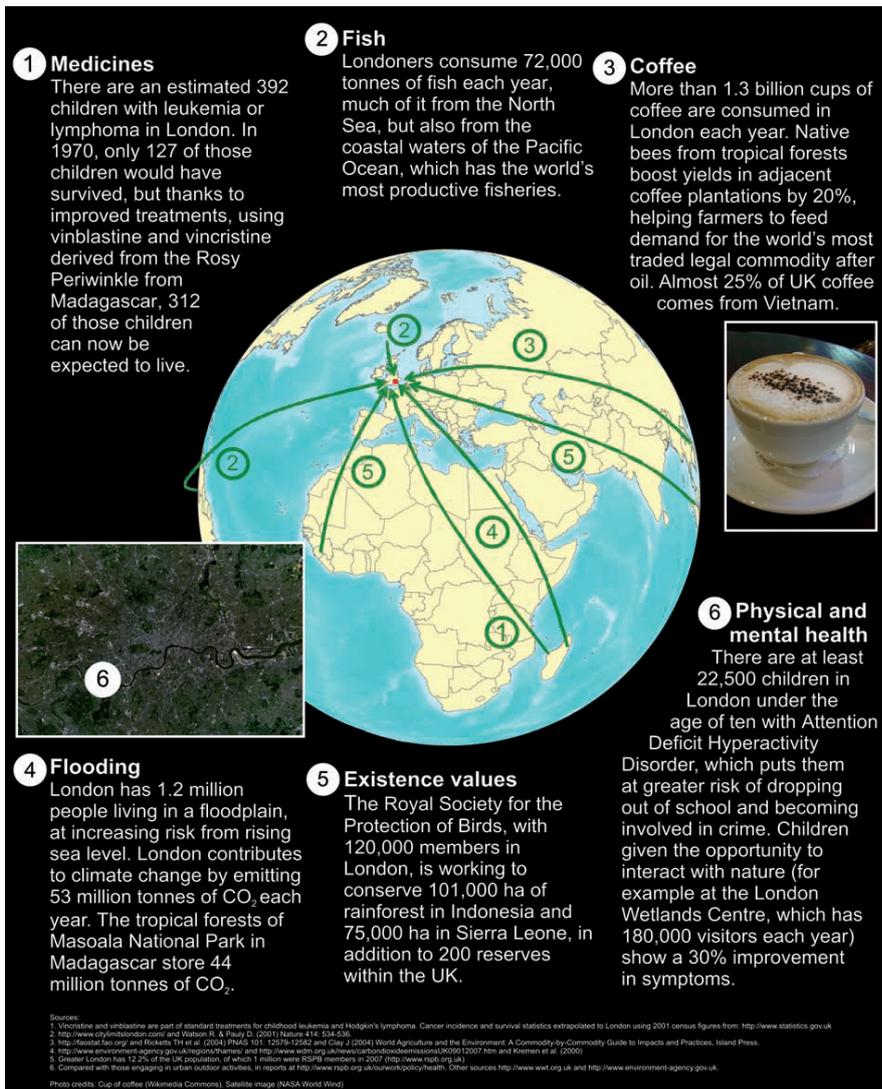
2 Erosionseindämmung: Wälder wie Masoala schützen den Boden vor Erosion, was zur Reduzierung der Sedimentation von Reisfeldern und Fischzuchtgebieten beiträgt. Geschätzter Barwert: US\$380.000

3 CO<sub>2</sub>-Speicherung: Die Vermeidung einer Entwaldung trägt zur Erzielung der Folgen des Klimawandels bei, z.B. in London (Meeresspiegelanstieg) und Namibia (höhere Sterblichkeit infolge des Klimawandels). Geschätzter Barwert: US\$105.110.000

4 Erholung: Die erstaunliche Vielfalt der Wälder von Madagaskar, mit einzigartigen Spezies wie dem Roten Vari, ließ 2006 über 3000 Touristen nach Masoala reisen, größtenteils aus Europa und Nordamerika, zu 37% jedoch auch aus Madagaskar. Geschätzter Barwert: US\$5.160.000

5 Waldprodukte: 8000 Haushalte in der Nachbarschaft des Nationalparks Masoala verwenden im täglichen Leben Waldprodukte zur Ernährung, als Arzneimittel, als Baustoff und als Material zum Weben. Geschätzter nachhaltiger Barwert: US\$4.270.000

**ABB. 3.6: ÖKOSYSTEM-NUTZWERTE FÜR EINE GROßSTADT IN DEN INDUSTRIELÄNDERN  
FALLBEISPIEL: GROßRAUM LONDON, GROßBRITANNIEN**



**Legende:**

1 Arzneimittel: In London leben schätzungsweise 392 Kindern mit Leukämie oder Lymphom. 1970 hätten nur 127 dieser Kinder überlebt, doch dank verbesserter Behandlungsmethoden mit den Medikamenten Vinblastin und Vincristin, die aus dem Madagaskar-Immergrün gewonnen werden, können jetzt 312 dieser Kinder weiterleben

2 Fisch: Londoner verbrauchen jedes Jahr 72.000 Tonnen Fisch, größtenteils aus der Nordsee, jedoch auch aus den Küstengewässern des Pazifik, wo sich die produktivsten Fischgründe der Welt befinden.

3 Kaffee: Jedes Jahr werden in London über 1,3 Milliarden Tassen Kaffee konsumiert. Durch Wildbienen aus tropischen Wäldern werden die Erträge in benachbarten Kaffeeplantagen um 20% gesteigert, womit die dortigen Kaffeebauern zur Deckung der Nachfrage nach dem volumenstärksten legalen Handelsgut der Welt nach Öl beitragen können. Nahezu 25% des britischen Kaffees kommt aus Vietnam

4 Hochwasser: In London leben 1,2 Mio. Menschen auf Schwemmland und sind somit von einem Meeresspiegelanstieg zunehmend bedroht. London trägt durch die Emission von 3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich zum Klimawandel bei. Die tropischen Wälder im Nationalpark Masoala, Madagaskar, speichern 44 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>

5 Existenzwerte: Die Royal Society for the Protection of Birds mit 120.000 Mitgliedern in London bemüht sich um den Schutz von 101.000 ha Regenwald in Indonesien und 75.000 ha in Sierra Leone, neben 200 Schutzgebieten in Großbritannien.

6 Physische und mentale Gesundheit: In London gibt es mindestens 22.500 Kinder im Alter von unter 10 Jahren mit Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung, die zu einem erhöhten Schulabbruchrisiko und damit zu einem erhöhten Risiko der Beteiligung an Straftaten führt. Kinder mit der Möglichkeit zur Interaktion mit der Natur (z.B. im London Wetlands Centre, das jährlich 180.000 Besucher hat) zeigen eine Verbesserung der Symptome um 30%.

Dieser Rahmen wird in Phase II genutzt, es wird jedoch nicht möglich sein, Informationen zur Ausarbeitung detaillierter Karten für alle Arten von Ökosystemleistungen und Biomen zu erfassen. Somit wird sich die Auswertung auch weitgehend auf den Nutzentransfer stützen, wobei die Annahmen deutlich gemacht und die Bedingungen für die Extrapolation von begrenzten Daten sorgfältig festgelegt werden, und zwar unter Berücksichtigung des Maßstabs und der Entfernungsabhängigkeit der verschiedenen Leistungen. Dabei werden auch räumliche Datenbanken genutzt, wobei hervorgehoben wird, wo Datenlücken zu füllen sind.

## **ZUSAMMENFÜHRUNG DER ÖKOLOGISCHEN UND WIRTSCHAFTLICHEN ASPEKTE IN UNSEREM BEWERTUNGSRAHMEN**

Die Bewertung von Ökosystemen erfordert die Integration von Ökologie und Ökonomie in einem interdisziplinären Rahmen. Die Ökologie soll dabei für die notwendigen Erkenntnisse zu Entstehung von Ökosystemleistungen sorgen, während die Wirtschaftswissenschaften das Instrumentarium zur Abschätzung von deren Werten beisteuern würde (vgl. Abbildung 3.4).

Die Ermittlung des Werts von regulierenden Ökosystemleistungen und einigen Bereitstellungleistungen muss auf der Kenntnis der zu Grunde liegenden biologischen und physikalischen Prozesse beruhen, die zu deren Bereitstellung führen. Um beispielsweise die durch einen Wald bereitgestellte Wasserregulierung zu bewerten, müssen zunächst Informationen über die Flächennutzung, die Hydrologie des Gebiets und andere Merkmale vorhanden sein, um eine biophysikalische Einschätzung der bereitgestellten Leistung vorzunehmen.

Mit dieser Kenntnis kann der wirtschaftliche Wert abgeschätzt werden, es sind jedoch auch einige Probleme zu berücksichtigen:

- Die Messung der Quantität und Qualität von Leistungen, die von Ökosystemen und Biodiversität in verschiedenen möglichen Zuständen bereitgestellt werden, ist eine zentrale Schwierigkeit, jedoch auch eine Chance, um den Fallstricken der Generalisierung zu entgehen. Eine Bewertung wird am besten auf alternative Zustände oder Szenarien angewandt (z.B. im Rahmen von unterschiedlichen Flächennutzungen, die verschiedenen politischen Szenarien entsprechen, bereitgestellte Leistungen). Beispielsweise kann der Schutz der Einzugsgebiete von tropischen Wäldern beim Wasser im Vergleich zur selben Fläche von Weideland oder Ackerland für Netto-Nutzwerte sorgen, diese Nutzwerte liegen jedoch u.U. nicht höher als die Nutzwerte von Agrarforstwirtschaft auf derselben Fläche (Chomitz und Kumari 1998, Kohnarska 2002). Die Abschätzung der vorhandenen Biodiversität in diesen unterschiedlichen Szenarien käme als weitere Schwierigkeit noch hinzu. Dabei ist es wichtig, den Umfang derartiger szenariobasierter Abschätzungen sachgerecht festzulegen, damit der Hauptzweck unserer Bewertungen (Abschätzung der Kosten und Nutzwerte des Schutzes von Biodiversität) nicht in der Modellerstellung für alternative Flächennutzungen untergeht.
- Der Nichtlinearität im Ablauf der Leistungen muss besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Beispielsweise wurde bei neueren Studien zu den Küstenmangroven in Thailand berücksichtigt, dass die Ökosystemleistung des Küstenschutzes nicht entsprechend der Fläche natürlicher Mangroven schwankt. Dies führt im Vergleich zu früheren Studien zu erheblich abweichenden Werten und politischen

Schlussfolgerungen, insbesondere zum optimalen Mix zwischen Schutz und Entwicklung (Barbier et al. 2008). Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Vorhandensein von Schwellenwert-Effekten, wobei abgeschätzt werden muss, wie nah ein Ökosystem dem Kollaps bestimmter Leistungen sein kann. Zur Rolle bestimmter Arten in Ökosystemen sowie zu der Frage, welches die Schlüsselfaktoren für die Entstehung von Strömen vorteilhafter Ökosystemleistungen und für die Sicherstellung von deren Belastbarkeit sind, gibt es nach wie vor Lücken beim wissenschaftlichen Kenntnisstand. Bei manchen Leistungen ist jedoch der Einfluss bestimmter biophysikalischer Indikatoren (Habitat-Fläche, Gesundheitsindikatoren, Artenvielfalt usw.) nachgewiesen. In der Studie Scoping the Science (Balmford et al. 2008) wurde der ökologische Kenntnisstand zu einer Reihe von Ökosystemleistungen untersucht und der verfügbare Datenbestand einer Einschätzung unterzogen. Die Feststellungen dieser Studie – die in Phase II ergänzt werden soll – werden durch Folgendes eine Grundlage für die Ermittlung des wirtschaftlichen Wertes bilden:

- Aufbau geeigneter Szenarien für die Bereitstellung jeder Ökosystemleistung;
  - Festlegung – zumindest für bestimmte Leistungen – der Methode zur Erstellung einer globalen Quantifizierung und Abbildung der Leistungsbereitstellung im Rahmen unterschiedlicher Szenarien, auf denen die wirtschaftliche Bewertung beruhen soll;
  - Formulierung begründeter Annahmen, damit die geschätzten Werte für bestimmte Ökosysteme zur Füllung von Datenlücken extrapoliert werden können.
- Die Zusammenhänge zwischen Ökosystemprozessen und den damit verknüpften Vorteilen unterscheiden sich nach ihrer Komplexität und Direktheit. Daher ist ein Klassifizierungssystem erforderlich, wozu sich das noch verbesserungsfähige System, das im Rahmen des Millennium Ecosystem Assessment (2005b) erstellt wurde, so weiterentwickeln lässt, dass es eine gute Basis für wirtschaftliche Bewertungen bildet (z.B. nach Boyd und Banzhaf 2007, Wallace 2007, Fisher et al. im Druck). Zweckmäßig erscheint dabei eine Unterscheidung zwischen „Endleistungen“ (z.B. Bereitstellung von Nutzpflanzen oder sauberem Wasser), mit denen für Vorteile gesorgt wird, die für das menschliche Wohlergehen direkt von Bedeutung sind, und „Vorleistungen“ für andere Leistungen (z.B. Bestäubung, Wasserregulierung). Beispielsweise kann der wirtschaftliche Wert der Bestäubung nicht getrennt von dem der Nutzpflanzenbereitstellung abgeschätzt werden. Ebenfalls erforderlich ist eine Endbenutzersicht: Der Wert von Vorleistungen lässt sich nur anhand von deren Beitrag zur Entstehung von Vorteilen für den Endbenutzer messen. Daher beabsichtigen wir, die Klassifizierung von Leistungen für die Bewertung in Phase II nach dieser Sicht zu strukturieren.

## **GRUNDPRINZIPIEN VORBILDLICHER VERFAHREN BEI DER BEWERTUNG VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN**

Diese Prinzipien setzen auf den Empfehlungen des im Zusammenhang mit diesem Projekt im März 2008 in Brüssel veranstalteten Workshop on the Economics of the Global Loss of Biological Diversity auf (ten Brink und Bräuer 2008).

1. Der Schwerpunkt der Bewertung sollte auf Grenzveränderungen und nicht auf dem „Gesamtwert“ eines Ökosystems liegen.
2. Die Bewertung von Ökosystemleistungen muss kontextspezifisch, ökosystemspezifisch und für den anfänglichen Zustand eines Ökosystems relevant sein.
3. Bewährte Verfahren beim Nutzentransfer müssen an Biodiversitätsbewertungen angepasst werden, wobei zum Verfahren der Aggregation der Werte von Grenzveränderungen weitere Arbeiten erforderlich sind.
4. Die Werte sollten sich an der Wahrnehmung der Begünstigten ausrichten.
5. Als Beitrag zu einer größeren Akzeptanz der Bewertung können partizipatorische Konzepte und sonstige Möglichkeiten zur Einbettung der Wünsche örtlicher Gemeinschaften verwendet werden.
6. Probleme der Unumkehrbarkeit und Belastbarkeit dürfen nicht vergessen werden.
7. Durch Belege für biophysikalische Zusammenhänge wird die Bewertung unterstützt und ein Beitrag zu deren Glaubwürdigkeit geleistet.
8. Bei der Bewertung von Ökosystemleistungen gibt es unvermeidbare Unsicherheiten, weshalb für Entscheidungsträger eine Empfindlichkeitsanalyse bereitgestellt werden sollte.
9. Durch Bewertungen werden einander widersprechende Ziele und Konflikte potenziell herausgearbeitet, dies sollte jedoch in Kombination mit anderen qualitativen und quantitativen Informationen dargestellt werden, wobei das letzte Wort möglicherweise noch nicht gesprochen ist.

**In Phase II** werden wir uns die vorhandene Bewertungsliteratur eingehender zunutze machen und eine Methodik zur Auswahl von Bewertungstechniken für unterschiedliche Nutzwerte und zur Anwendung von Nutzentransfer und Aggregation entwickeln. Diese Arbeiten werden auf dem im vorliegenden Kapitel beschriebenen Rahmen aufsetzen und diesen folgendermaßen verfeinern:

1. Schwerpunkt wird der Beitrag von Leistungen zu den endgültigen Nutzwerten für die betreffenden Menschen sein, womit **Doppelzählungen vermieden** werden.
2. Es wird einen klaren „**räumlichen Fokus**“ geben – auf den Orten, an denen die Leistungen und Nutzwerte entstehen.
3. Es werden **Risiken ermittelt**, indem festgestellt wird, ob ein Ökosystem fragil ist und sich am Rande bestimmter Schwellenwerte befindet, und dies daran erkennbar gemacht wird, dass ein Bewertungskonzept unter Anerkennung der Einschränkungen konventioneller Analysen, bei denen Veränderungen nicht marginal sind, ausgewählt wird.
4. Ähnlich werden bei der Abschätzung von Bestandswerten anhand von Ökosystemleistungsabläufen die **Beschränkungen vom Abzinsungen anerkannt**, wenn nicht kleine Abweichungen auf einem vorgegebenen Wachstumspfad betrachtet werden.

Schließlich sollte hier bekräftigt werden, dass Bewertungen nicht Selbstzweck sind, sondern sich am Bedarf von Endbenutzern orientieren sollen. Dies schließt auch politisch Verantwortliche und Entscheidungsträger auf allen

staatlichen Ebenen ein. Ebenfalls inbegriffen sind Unternehmens- und Verbraucherorganisationen, da Akteure der Privatwirtschaft von Biodiversität erheblich profitieren und daher Biodiversität und Ökosysteme potenziell überwachen.

In Phase II werden wir uns darum bemühen, diese Endbenutzer einzubeziehen, damit unser Leistungsergebnis – der Schlussbericht zur Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität bei der Sicherstellung sachgerechter Überlegungen zum wirtschaftlichen Wert von Biodiversität sachbezogen, zweckgerichtet und wirkungsvoll ist. Mit unserer Betonung der Endbenutzer wird die politische Relevanz unserer wirtschaftlichen Bewertungen in den Fokus gerückt, wobei ein Großteil von Kapitel 4 eine Vorschau auf Beispiele darstellt, bei denen wir gute wirtschaftliche Abschätzungen und logische Vorgehensweisen festgestellt haben, um bessere politische Maßnahmen für den Schutz von Ökosystemen und Biodiversität zu unterstützen.

## ENDNOTEN

1. Die Studie *Scoping the Science* wurde unter der wissenschaftlichen Leitung der Universität Cambridge und in Zusammenarbeit mit dem Institute for European Environmental Policy (IEEP), dem United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) sowie dem Alterra-Wageningen University and Research Centre durchgeführt.

## BIBLIOGRAPHIE

Balmford, A., Bruner, A., Cooper, P., Costanza, R., Farber, S., Green, R.E., Jenkins, M., Jefferiss, P., Jessamy, V., Madden, J., Munro, K., Myers, N., Naeem, S., Paavola, J., Rayment, M., Rosendo, S., Roughgarden, J., Trumper, K. und Turner, R.K. (2002) Economic reasons for conserving wild nature, *Science* 297: 950-953.

Balmford, A., Gravestock, P., Hockley, N., McClean, C.J. und Roberts, C.M. (2004) The worldwide costs of marine protected areas, *Proceedings of the National Academy of Science* 101: 9694-9697.

Balmford, A., Rodrigues, A., Walpole, M., ten Brink, P., Kettunen, M. und Braat, L. (2008) Review on the Economics of Biodiversity Loss: *Scoping the Science*, ENV/070307/2007/486089/ETU/B2. Eingestellt in [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index_en.htm) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

Barbier, E.B., Koch, E.W., Silliman, B.R., Hacker, S.D., Wolanski, E., Primavera, J., Graney, E.F., Polasky, S., Aswani, S., Cramer, L.A., Stoms, D.M., Kennedy, C.J., Bael, D., Kappel, C.V., Perillo, G.M.E., and Reed, D.J. (2008) Coastal ecosystems based management with non linear ecological functions and values, *Science* 319:321-323. "

Benhin, J.K.A and Barbier, E.B. (2001) The effects of the structural adjustment program on deforestation in Ghana. *Agricultural and Resource Economics Review* 30(1): 66-80.

Birol, E., Kontoleon, A. und Smale, M. (2005) Farmer demand for agricultural biodiversity in Hungary's transition economy: a choice experiment approach, in: Smale, M. (ed.), *Valuing Crop Genetic Biodiversity on Farms during Economic Change*. CAB International, Wallingford.

Boyd, J. und Banzhaf, S. (2007) What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units, *Eco-logical Economics* 63(2-3): 616-626.

Braat, L., ten Brink, P. et al. (Hrsg.) (2008) *The Cost of Policy Inaction: The Case of Not Meeting the 2010 Biodiversity Targets*. Wageningen UR, Wageningen.

- iversity Target. Report for the European Commission, Wageningen/Brüssel. Eingestellt in [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/econom-ics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/econom-ics/index_en.htm) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Brander, L.M., Van Beukering, P. und Cesar, H.S.J. (2007) The recreational value of coral reefs: a meta-analysis, *Ecological Economics* 63(1): 209-218.
- Bruner, A., Gullison, R.E. und Balmford, A. (2004) Financial needs for comprehensive, functional protected area systems in developing countries, *BioScience* 54: 1119-1126.
- Bruner, A., Naidoo, R. und Balmford, A. (2008) Review of the costs of conservation and priorities for action, in: *Review on the Economics of Biodiversity Loss: Scoping the Science*. ENV/070307/2007/486089/ETU/B2.
- Burke, L., Selig, L. und Spalding, M. (2002) *Reefs at Risk in South-east Asia*. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- Chomitz, K.M. und Kumari, K. (1998) The domestic benefits of tropical forests: a critical review, *World Bank Research Observer* 13: 13-35.
- Chomitz, K.M., Thomas, T.S. und Brandao, A.S.P. (2005) The economic and environmental impact of trade in forest reserve obligations: a simulation analysis of options for dealing with habitat heterogeneity, *Revista de Economia e Sociologia Rural* 43(4): 657-682.
- Chong, C.K., Ahmed, M. und Balasubramanian, H. (2003) Economic valuation of coral reefs at the Caribbean: literature re-view and estimation using meta-analysis. Paper presented at the Second International Tropical Marine Ecosystems Management Symposium, Manila, Philippines. 24-27 March, 2003.
- Costanza, R., D'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. und van den Belt, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature* 387: 253-260.
- Craft, A.B. und Simpson, R.D. (2001) The social value of biodiversity in new pharmaceutical product research, *Environment and Resource Economics* 18(1): 1-17.
- Dasgupta, P. (2001) *Human Well-being and the Natural Environment*. Oxford University Press, Oxford.
- Dasgupta, P. (2008) Discounting climate change, *Review of Environmental Economics and Policy*, in press.
- Di Falco, S. und Perrings, C. (2005) Crop biodiversity, risk management and the implications of agricultural assistance, *Eco-logical Economics* 55(4): 459-466.
- Ehrlich, P.R. (2008) Key issues for attention from ecological economists. *Environment and Development Economics* 13: 1-20.
- European Commission (2004) Communication from the Commission to the Council and the European Parliament - Financing Natura 2000 COM (2004). Eingestellt in <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2004:0431:FIN:EN:PDF> (letzter Zugriff 7. Mai 2008).
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2000) *The State of World Fisheries and Aquaculture 2000*. FAO, Rom.
- Fisher, B., Turner, R.K., Balmford, A., Burgess, N.D., Green, R., Kajembe, G., Kulindwa, K., Lewis, S., Marchant, R., Morse-Jones, S., Naidoo, R., Paavola, J., Ricketts, T. und Rouget, M. (in press) Valuing the Arc: an ecosystem services approach for integrating natural systems and human welfare in the Eastern Arc Mountains of Tanzania.
- Frazer, R. et al. (2003) Estimating the costs of conserving a biodiversity hotspot: a case-study of the Cape Floristic Region, South Africa. *Biological Conservation* 112(1-2): 275-290.
- Green Indian State Trust (2004-2008) *Green Accounting for Indian States Project (GAIS)*. Eingestellt in [www.gistindia.org](http://www.gistindia.org) (letzter Zugriff 13. Mai 2008).
- Godoy R., Wilkie, D., Overman, H., Cubas, A., Cubas, G., Demmer, J., McSweeney, K. und Brokaw, N. (2000) Valuation of consumption and sale of forest goods from a Central American rain forest, *Nature* 406: 62-63.
- Giving USA (2006) *The Annual Report on Philanthropy for the Year 2005*. Giving USA Foundation, Philadelphia.
- Gueorgieva, A. und Bolt, K. (2003) A Critical Review of the Literature on Structural Adjustment and the Environment, *World Bank Environmental Economics, Series Paper No. 90*. Eingestellt in [www.wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2003/07/23/000090341\\_20030723141839/Rendere d/PDF/263750PAPER0EN110900Critical0review.pdf](http://www.wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2003/07/23/000090341_20030723141839/Rendere d/PDF/263750PAPER0EN110900Critical0review.pdf) (letzter Zugriff 18. Mai 2008).
- Gundimeda, H. (2008) Option prices and bio-prospecting, unveröffentlichtes Manuskript.
- Gundimeda, H. und Sukhdev, P. (2008) GDP of the poor, unveröffentlichtes Manuskript.
- Halpern et al. (2006) Gaps and mismatches between global conservation priorities and spending, *Conservation Biology* 20(1): 56-64.
- IUCN - International Union for the Conservation of Nature Ethics Specialist Group, Biosphere Ethics Project (2007) *On Ethics and Extinction*. Workshop report, Windblown Hill, Illinois, USA, 11-14 September.
- IUCN - International Union for the Conservation of Nature (2008) *Study on the economics of conservation of forest biodiversity*. In progress, under contract with the European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- James, A.N., Gaston, K.J. und Balmford, A. (1999) Balancing the Earth's accounts, *Nature* 401: 323-324.
- James, A.N., Gaston, K.J. und Balmford, A. (2001) Can we afford to conserve biodiversity? *BioScience* 51: 43-52.
- Konarska, K.M., Sutton, P.C. und Castella, M. (2002) Evaluating scale dependence of ecosystem service valuation: a comparison of NOAA-AVHRR and Landsat TM datasets. *Ecological Economics* 41: 491-507.
- Martinez-Alier, Joan, (2008) Discounting and the optimist's paradox, *Universidad Autónoma, persönliche Mitteilung*, 9 March 2008.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005a) *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*. Eingestellt in [www.millenniumassessment.org/en/Condition.aspx](http://www.millenniumassessment.org/en/Condition.aspx) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Millennium Ecosystem Assessment (2005b) *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Eingestellt in [www.millenniumassessment.org/en/Framework.aspx](http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.aspx) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Millennium Ecosystem Assessment (2005c) *Ecosystems and Human Well-being: General Synthesis*. Eingestellt in

[www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.aspx](http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.aspx) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durables (2008) La préservation des écosystèmes coralliens, unveröffentlichtes Manuskript.

Mullan, K. und Kontoleon, A. (2008) Benefits and costs of protecting forest biodiversity: case study evidence. Eingestellt in [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index_en.htm) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

Mumby, P.J., Hastings, A. und Edwards, H.J. (2007) Thresholds and the resilience of Caribbean coral reefs, *Nature* 450: 98-101.

Munasinghe, M. (2001) Exploring the linkages between climate change and sustainable development: a challenge for trans-disciplinary research, *Conservation Ecology* 5(1): 14.

Ninan, K.H. et al. (2007) *The Economics of Biodiversity Conservation: Valuation in Tropical Forest Ecosystems*. Earthscan, London.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2008) *Environmental Outlook to 2030*. Eingestellt in: [http://www.oecd.org/document/20/0,3343,en\\_2649\\_37465\\_39676628\\_1\\_1\\_1\\_37465,00.html](http://www.oecd.org/document/20/0,3343,en_2649_37465_39676628_1_1_1_37465,00.html) (letzter Zugriff 18. Mai 2008).

Pattanayak, S.K. und Kramer, R. (2001) Worth of watersheds: a producer surplus approach for valuing drought control in eastern Indonesia. *Environmental and Development Economics* 6: 123-45.

Pattanayak, S.K. und Wendland, K.J. (2007) Nature's care: diarrhea, watershed protection, and biodiversity conservation in Flores, Indonesia, *Biodiversity and Conservation* 16: 2801-2819.

Pearce, D.W. (2005) Paradoxes of biodiversity conservation, *World Economy* 6(3): 57-69.

Pearce, D. (2007) Do we really care about biodiversity?, *Environmental and Resource Economics* 37: 313-333.

Ricketts, T.H., Daily, G.C. et al. (2004) Economic value of tropical forest to coffee production, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101(34): 12579-12582.

Simpson, R.D. (2007) David Pearce and the economic valuation of biodiversity, *Environmental and Resource Economics* 37: 91-109.

Sinden, J.A. (2004) Estimating the costs of biodiversity protection in the Brigalow belt, New South Wales, *Journal of Environmental Management* 70: 351-362.

Small, R. (2000) Valuing research leads: bioprospecting and the conservation of genetic resources, *Journal of Political Economy* 108(1): 173-206.

Stern, N. (2006) *Stern Review of the Economics of Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.

Sumaila, U.R., Zeller, D., Watson, R., Alder, J. und Pauly, D. (2007) Potential costs and benefits of marine reserves in the high seas, *Marine Ecology Progress Series* 345: 305-310.

ten Brink, P. und Bräuer, I. (2008) *Proceedings of the Workshop on the Economics of the Global Loss of Biological Diversity*, with inputs from Kuik, O., Markandya, A.,

Nunes, P. und Rayment, M., Kettunen M., Neuville, A., Vakrou, A. und Schröter-Schlaack, C. 5-6 March 2008, Brüssel, Belgium.

Toman, M. (1998) Why not to calculate the value of the world's ecosystem services and natural capital, *Ecological Economics* 25: 57-60.

UNEP-WCMC- United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (2006) *In the Front Line: Shoreline Protection and Other Ecosystem Services from Mangroves and Coral Reefs*. UNEP-WCMC, Cambridge.

UNEP-WCMC- United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre (2007) *World Database on Protected Areas*. Eingestellt in <http://sea.unep-wcmc.org/wdbpa/index.htm> (letzter Zugriff 7 Mai 2008).

Wallace, K.J. (2007) Classification of ecosystem services: problems and solutions, *Biological Conservation* 139:235-246.

Weitzman, M.L. (2007) *Stern Review of the Economics of Climate Change*. Yale University, New Haven, Mimeo.

Wilson, K.A., Pressey R.L., Newton, A.N., Burgman, M.A., Possingham, H.P. und Weston, C.J. (2005) Measuring and incorporating vulnerability into conservation planning, *Environmental Management* 35: 527-543.

# 4

## VON DER ÖKONOMIE ZUR POLITIK

**Der defekte ökonomische Kompass der Gesellschaft lässt sich mit der entsprechenden Ökonomie, die auf die richtigen Informationen angewandt wird, wieder reparieren. Damit können vorhandene Politikkonzepte verbessert, neue politische Maßnahmen gestaltet und neue Märkte geschaffen werden. All dies ist notwendig, um das Wohlergehen des Menschen zu verbessern und die Gesundheit des Planeten wieder herzustellen.**

Im letzten Kapitel haben wir beschrieben, wie die Biodiversität durch politische Maßnahmen – bzw. unterlassene politische Maßnahmen – schwerwiegend beeinträchtigt wird. Da es für die „öffentlichen Güter und Leistungen“ von Biodiversität und Ökosystemen keine Märkte gibt, fallen deren Kosten und Nutzwerte häufig verschiedenen Akteuren oder verschiedenen Ebenen zu, wie dies bei allen „Externalitäten“ der Fall ist. In die Erhaltung und Bewahrung dieser Ressourcen wird von privater Seite wenig oder gar nicht investiert. Dabei kommt der Verursacher häufig nicht für die Verluste auf, die Dritten entstehen. So dezimiert die subventionierte Fischfangflotte die Fischbestände weit über das Maß hinaus, das bei einem Fehlen dieser Subventionen zu beobachten wäre. Mit lebenswichtigen Leistungen von Wäldern – z.B. Bereitstellung und Regulierung von Wasser, Bindung von Humus, Kreislauf von Nährstoffen, Verbesserung des Landschaftsbildes – kann ein Nutznießer wie die Holzindustrie keine Gewinne machen, weshalb sie in weit geringerem Umfang als wünschenswert bereitgestellt werden. Der Nutzwert der Erhaltung einer Art für künftige Generationen ist weltweiter Natur, während die Kosten für ihren Schutz örtlich anfallen und nicht vergütet werden, weshalb sie ausstirbt.

Trotz all dieser „Entkopplungen“ gibt es auch Grund für Optimismus. So haben wir im Verlauf unserer Untersuchungen in Phase I verschiedene gute Politikansätze festgestellt, die in vielen Ländern bereits verfolgt werden und diese Problematik angehen. Damit diese Lösungen über ihre Anfangsstufen, Pilotphasen und derzeitigen Standorte hinaus skalierbar und funktionsfähig gemacht werden können, ist jedoch eine gründlichere Untersuchung der Ökonomie von Biodiversität und Ökosystemleistungen erforderlich.

Der Abschlussbericht zur Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität (The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB) wird sich mit einer umfassenden Palette derartiger politischer Optionen für einen besseren Schutz von Biodiversität und Ökosystemleistungen systematisch befassen und darlegen, wie sich aus der Anwendung und Integration der neuen Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität eine bessere Politik ergibt. Im Folgenden geben wir einige Beispiele, mit denen veranschaulicht werden soll, wie die wirtschaftlichen Werte der Vorteile und Kosten von Ökosystemen internalisiert und so genutzt werden können, dass ein Beitrag zur Verbesserung heutiger Politikkonzepte bzw. zum Angebot neuer Optionen geleistet wird.

Diese Beispiele entstammen zwar einer Vielzahl unterschiedlicher Politikfelder, enthalten jedoch vier allgemeine Aussagen, die in den folgenden Abschnitten weiter ausgeführt werden:

- Die heutige Subventionspolitik muss so überdacht werden, dass auch die Prioritäten von morgen berücksichtigt werden,

- nicht erkannte Nutzwerte müssen belohnt, nicht erfasste Kosten müssen bestraft werden,
- der Nutzen von Schutzmaßnahmen muss aufgeteilt werden,
- man muss messen, was man managt.

### **DIE HEUTIGE SUBVENTIONSPOLITIK MUSS SO ÜBERDACHT WERDEN, DASS AUCH DIE PRIORITÄTEN VON MORGEN BERÜCKSICHTIGT WERDEN**

Subventionen sind weltweit und überall in der Wirtschaft festzustellen. Sie betreffen uns alle und können sich auf die Gesundheit der Ökosysteme des Planeten auswirken. Daher müssen schädliche Subventionen reformiert werden, damit der Biodiversitätsverlust zum Stehen gebracht und eine sachgerechte Verwaltung der Ressourcen des Planeten erreicht wird.

Mit Subventionen kann die soziale und ökologische Innovation sowie die technologische und wirtschaftliche Entwicklung gefördert werden. Sie können jedoch auch private Gewinne ohne gesellschaftliche Vorteile zur Folge haben und zu wirtschaftlichen Effizienzmängeln und Marktverzerrungen führen. Schlimmer noch, sie können Biodiversitätsverluste zur Folge haben und Ökosysteme schädigen. In manchen Fällen hat sich die rationale Unterstützung eines gesellschaftlichen Ziels wie Nahrungsmittelsicherheit überlebt, was zu unnötigen wirtschaftlichen und ökologischen Kosten führt.

Hinter der überwiegenden Mehrzahl der Subventionen steckt eine bestimmte Absicht, d.h. sie werden für einen klaren, konkreten Zweck eingeführt, z.B. die Zahlungen zur Entwicklung der kommerziellen Kernkraft in den fünfziger und sechziger Jahren oder die landwirtschaftlichen Beihilfen zum Wiederaufbau der nach dem Zweiten Weltkrieg zerstörten europäischen Landwirtschaft.

#### **KASTEN 4.1:**

#### **ÖKOLOGISCH SCHÄDLICHE SUBVENTIONEN**

Die OECD definiert Subventionen als „Ergebnis staatlicher Maßnahmen, mit denen für Konsumenten oder Produzenten ein Vorteil verbunden ist, damit deren Einkommen aufgestockt oder deren Kosten gesenkt werden.“

Diese Definition lässt jedoch die Konsequenzen für natürliche Ressourcen außer Acht und schließt Subventionen nicht ein, die sich aus Untätigkeit ergeben. Ökologisch schädliche Subventionen sind das Ergebnis einer staatlichen Maßnahme oder Untätigkeit, „mit der für Konsumenten oder Produzenten ein Vorteil verbunden ist, damit deren Einkommen aufgestockt oder deren Kosten gesenkt werden, womit jedoch vernünftige ökologische Vorgehensweisen diskriminiert werden.“

#### KASTEN 4.2:

#### HANDELSVERZERRENDE SUBVENTIONEN

Die Handelspolitik beeinflusst globale Trends bei der Biodiversität. So können sich Handelsregelungen in der Landwirtschaft und Fischerei (z.B. Meistbegünstigungsklauseln oder Vorzugszölle) auf die Flächen- und Ressourcennutzung von Export- und Importländern erheblich auswirken. Internationale Handelsabkommen in Kombination mit einer exportorientierten einzelstaatlichen Politik können dazu führen, dass die betreffenden Länder natürliche Ressourcen in nicht nachhaltigem Umfang exportieren. Beispielsweise haben die EU-Fischereiabkommen zur Erschöpfung von Ressourcen durch EU-Schiffe außerhalb der EU geführt, was eine nicht nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen in diesen Ländern zur Folge hat.

André Künzelmann/UFZ



Größtenteils werden sie dauerhaft gezahlt – landwirtschaftliche Produktionsfaktoren und Erzeugnisse werden zusammen mit Energie, Nahrungsmitteln, Transport und Wasser häufig direkt subventioniert.

**Weniger offenkundige Subventionen bestehen als zufällige Folgen einer bestimmten Politik bzw. des Fehlens politischer Maßnahmen**, was bedeutet, dass die Kosten einer Schädigung von Biodiversität und Ökosystemen außer Acht gelassen werden. Beispielsweise entspricht der Preis entnommenen Wassers nur selten dessen Ressourcenwert, Unternehmen leisten kaum jemals irgendwelche Zahlungen für den Wert des ihren Produkten zugrunde liegenden genetischen Materials, oder für die Kosten der Schädigung von Wald- oder Küstengebieten kommt generell niemand auf.

Dies hat sich bereits zu ändern begonnen. Auch wenn vorhandene Subventionen von Besitzstandswahrern erbittert verteidigt werden, erkennt die Politik zunehmend, wie wichtig aus ökologischen und ökonomischen Gründen deren Reform ist. Dabei haben sich zwei mögliche Wege als vielversprechend herausgestellt. So können zur Förderung einer umweltfreundlichen Ressourcennutzung Subventionen entweder beseitigt oder reformiert werden – Beispiele hierfür sind die Änderungen an den Agrarsubventionen in den Vereinigten Staaten von Amerika und der Europäischen Union. Subventionen können aber auch ersetzt werden, und zwar anhand privater Mittel zur Aufrechterhaltung der Zahlungen für bestimmte Flächennutzungspraktiken, wofür die Landschaftsauktionen in den Niederlanden ein Beispiel sind. Dabei werden Landschaften in deutlich unterscheidbare Elemente wie einen Baum, eine Hecke oder einen Teich unterteilt. Zwar ist der Grundstückseigentümer dabei nach wie vor Besitzer des betreffenden Elements, auf einer Auktion werden zur Förderung von dessen Schutz jedoch entsprechende Gebote abgegeben, womit Finanzhilfen für dessen Erhaltung erschlossen werden. Damit lassen sich sowohl die bäuerlichen Einkommen als auch der Schutz der Biodiversität ohne staatliche Subventionen sicherstellen.

#### NICHT ERKANNTE NUTZWERTE MÜSSEN BELOHNT, NICHT ERFASSTE KOSTEN MÜSSEN BESTRAFT WERDEN

Eine sachgerechte Preisfestlegung stellt eine Kardinalregel für jedes gute Wirtschaften dar. Da es sich bei Biodiversitäts- und Ökosystemnutzwerten jedoch größtenteils um öffentliche Güter handelt, für die kein Preis gilt, gibt es hierfür zwei Möglichkeiten: Es können entsprechende Politikkonzepte festgelegt werden (bei denen die Erhaltung des Stoms dieser öffentlichen Güter belohnt und deren Zerstörung bestraft wird), oder es können entsprechende Märkte gefördert werden (im Wesentlichen „Konformitätsmärkte“, die der Bereitstellung oder Nutzung dieser Leistungen handelsfähige private Werte zumessen und

Strukturen für diesbezügliche Zahlungsanreize schaffen). Nachstehend gehen wir auf das Beispiel von Zahlungen für Ökosystemleistungen sowie auf einige im Entstehen begriffene Märkte ein, mit denen die Kräfte von Angebot und Nachfrage in Gang gesetzt werden, wenn für geeignete Infrastrukturen, Anreize, Finanzierungen und Rahmenregelungen gesorgt wird.

#### ZAHLUNGEN FÜR ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

**Zahlungen für Ökosystemleistungen (Payments for Eco-system Services – PES) können Nachfrage schaffen, d.h. eine notwendige Marktkraft, mit der vorhandene Ungleichheiten ausgeglichen werden, welche die Biodiversität schädigen und eine nachhaltige Entwicklung ersticken.**

PES sind Zahlungen für eine Leistung oder diejenige Flächennutzung, mit der diese Leistung gesichert werden dürfte (UNEP/IUCN 2007). Von staatlichen Stellen werden zunehmend Anreizprogramme geschaffen, mit denen Grundstückseigentümer, die Ökosystemleistungen schützen, dadurch unterstützt werden, dass sie für entgangene Umsätze entschädigt werden (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Solche Zahlungen sind besonders in den Fällen wertvoll, in denen Grundstücke nicht erworben und für Schutzmaßnahmen vorgesehen werden können oder die Einrichtung von Schutzgebieten nicht möglich ist.

Derartige Zahlungen können auch internationaler Art sein (IPES). Ein bekanntes Beispiel hierfür ist der Clean Development Mechanism (CDM) gemäß Kyoto-Protokoll. Die Teilnehmer der COP von Bali haben sich dabei darauf geeinigt, Projekte zu REDD (Reduzierung von Emissionen infolge von Entwaldung und Waldschädigungen – Reduce Emissions from Deforestation and Forest Degradation) im Rahmen des nach 2012 vorgesehenen Regelwerks in Erwägung zu ziehen.



European Commission – LIFE04 NAT/HU/000118

Dies stellt einen wichtigen Meilenstein dar, da damit die 18-20% der weltweiten Treibhausgas-Emissionen aus der Entwaldung in den Tropen und damit zusammenhängende Veränderungen der Flächennutzung angegangen werden (CAN 2008). Durch die Verhinderung von Entwaldungen sowie die Schaffung und Wiederherstellung von Wäldern lassen sich somit Biodiversität und Ökosystemleistungen schützen, und gleichzeitig kann dem Klimawandel begegnet werden.

Hierfür sind allerdings erhebliche Finanzmittel erforderlich – zur spürbaren Beeinflussung der Entwaldungsraten möglicherweise US\$ 10 Mrd. jährlich (Dutschke und Wolf 2007) –, wobei nach wie vor ungewiss ist, wie REDD-Projekte realisiert werden sollen, sowie die Größenordnung der diesbezüglichen Ambitionen noch nicht feststeht (Miles 2007). Zur Stimulierung entsprechender Tätigkeiten müssen geeignete Finanzmechanismen konzipiert werden. Eine Option wäre ein marktbasierter Mechanismus, der den Handel mit Gutschriften für vermiedene Entwaldung ermöglicht. Die Vorteile eines frühzeitigen Beginns mit Pilotprojekten sind jedoch gegen die Risiken einer Verlagerung des Entwaldungsdrucks hin zu benachbarten Wäldern abzuwägen.

Mit REDD-Projekten kann eine kostengünstige Reduzierung von Treibhausgasemissionen in erheblichem Umfang bewirkt und gleichzeitig zum Schutz von Wäldern und von deren Biodiversität beigetragen werden. Allerdings sind auch potenzielle Risiken aus Folgeeffekten in Erwägung zu ziehen. Zudem dürften mit REDD-Projekten keine anderen Ökosystemleistungen als die CO<sub>2</sub>-Speicherung gefördert werden; ebenso könnten infolge verlagerten Entwaldungsdrucks andere Leistungen geschädigt werden. Beispielsweise könnten sich Belastungen in Form einer Entnahme von Brennholz und Tierfutter aus einem geschädigten Wald, der in ein REDD-Projekt überführt wurde, zu einem benachbarten Waldgebiet mit gesunden Ökosystemen und mehr Biodiversität verlagern, das dann beeinträchtigt würde. Mit REDD-Projekten könnten somit Emissionsreduzierungen erzielt werden, allerdings zum Preis von Biodiversitätsverlusten.

PES können einen erheblichen Umfang erreichen und die herkömmliche Biodiversitätspolitik unterstützen. So wendet die US-Regierung jährlich über US\$ 1,7 Mrd. für Direktzahlungen an Landwirtschaftsbetriebe für Umweltschutzmaßnahmen auf (Kumar 2005).

Mit den Zahlungen im Rahmen des Environmental Quality Incentives Program des Landwirtschaftsministeriums werden der nachhaltige Einsatz von Bewässerungstechnik, Nährstoffen und Düngemitteln, eine integrierte Schädlingsbekämpfung und der Schutz wildlebender Tiere gefördert.



#### KASTEN 4.3: PAYMENTS FOR ENVIRONMENTAL SERVICES IN COSTA RICA

Zwischen 1997 und 2004 investierte Costa Rica rund US\$ 200 Mio. in sein PES-Programm, womit über 460.000 ha Wald und Waldanpflanzungen geschützt wurden und indirekt zum Wohlergehen von über 8000 Menschen beigetragen wurde. Das Programm wurde um die Gründung einer Reihe von Verbänden und Partnerschaften auf nationaler und internationaler Ebene ergänzt, was zu dessen langfristiger finanzieller Nachhaltigkeit beiträgt.

Beim PES-Programm in Costa Rica handelt es sich praktisch um eine nationale Strategie für den Wald- und Biodiversitätsschutz und für nachhaltige Entwicklung. Damit konnten die zusätzlichen, nicht nur auf das Holz beschränkten Werte von Waldökosystemen eindrucksvoll belegt werden, weshalb für die Produzenten Anreize geboten werden, für diese Werte zu sorgen. In den entsprechenden Rechtsvorschriften ist die Vergütung von vier ökologischen Leistungen geregelt, und zwar Treibhausgasendämmung, Wasserleistungen, landschaftlicher Wert und Biodiversität.

Das PES-Programm trägt damit zur Reduzierung der Entwaldung bei und hat gleichzeitig die Waldindustrie belebt.

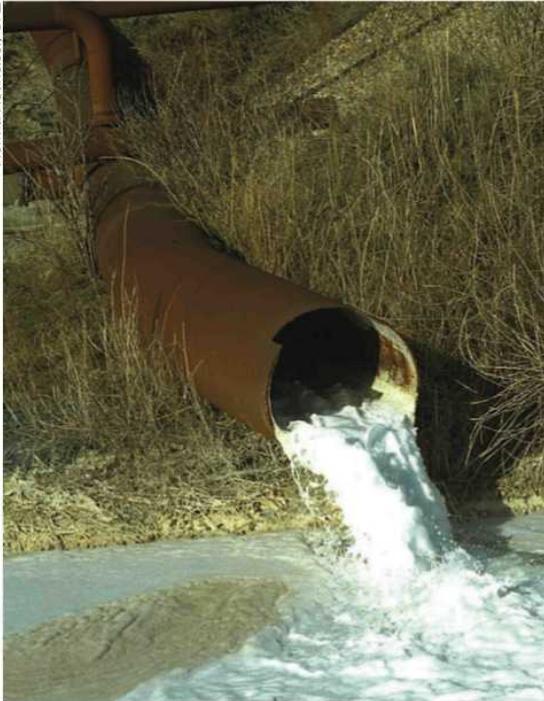
*Portela und Rodriguez 2008*

Ähnlich ist auch der Mechanismus der Europäischen Union zur Förderung einer umweltfreundlichen Land- und Forstwirtschaft wesentlicher Bestandteil der EU-Programme zur Entwicklung des ländlichen Raums (Europäische Kommission 2005) und weist ein Volumen von jährlich etwa 4,5 Milliarden EUR auf (Europäische Kommission 2007). 2005 umfassten agrarökologische Programme eine Fläche von 36,5 Mio. ha in den EU-27 (ohne Ungarn und Malta), wobei mit den betroffenen Landwirten 1,9 Millionen Verträge geschlossen wurden. PES kann den betreffenden Bevölkerungsgruppen die Chance geben, ihre Erwerbsmöglichkeiten durch Zugang zu neuen Märkten zu verbessern. Eines der Erfolgsmerkmale ist dabei eine Kombination von „Zuckerbrot und Peitsche“ durch Einführung von Schutzbestimmungen in Verbindung mit Schutzanreizen. Dies kann für Menschen in Entwicklungsländern besonders wichtig sei (vgl. Kasten 4.3).

#### AUSWEITUNG DES VERURSACHERPRINZIPIES

In Bezug auf die Schädigung von Biodiversität und Ökosystemleistungen gibt es einen zunehmenden Trend zur Verwendung von Schadensbewertungen. Dabei wird der Verursacher häufig dazu verpflichtet, für verursachte Schäden aufzukommen, und zwar entweder durch Übernahme der tatsächlichen Kosten von Reinigungs- und Wiederherstellungsprojekten oder durch gerichtlich festgelegten Schadensersatz mit Strafcharakter. Bekannte Beispiele sind:

- die von der Exxon-Valdez verursachte Ölpest – ein 7.800 km<sup>2</sup> großer Ölteppich, der bis heute die Fischerei in Alaska beeinträchtigt und den Verursacher US\$ 3,4 Mrd. an Strafzahlungen, Reinigungsaufwendungen und Entschädigung gekostet hat (Space Daily 2008).
- Río Guadiamar – Hauptwasserquelle für die Salzweiden im Nationalpark Doñana in Spanien, der von einem katastrophalen Dammbrech im Bergwerk Aznalcóllar heimgesucht wurde, bei dem Giftschlamm freigesetzt wurde, für dessen Beseitigung und die zugehörigen Sanierungsmaßnahmen die spanischen Behörden über EUR 150 Mio. aufwenden mussten (Nuland und Cals 2000).



Derartige Zwischenfälle haben Präzedenzfälle in großem Maßstab für die ereignisbasierte Begleichung von Kosten geschaffen. Das Verursacherprinzip kann durch Konformitätsmärkte weiter ausgebaut werden, die so gestaltet werden, dass Kostenexternalitäten erfasst, durch Wertpapiere verbrieft und mit Obergrenzen versehen werden können, damit sie zwischen den Verursachern gehandelt werden, die einen vom Markt bestimmten Preis für die Deckung ihrer Umweltbelastungskosten tragen müssen. Hierauf wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

#### SCHAFFUNG NEUER MÄRKTE

**Schon heute entstehen neue Märkte, die Biodiversitäts- und Ökosystemleistungen unterstützen und belohnen. Teilweise können diese auch noch ausgebaut werden. Um erfolgreich zu sein, benötigen Märkte jedoch die entsprechenden institutionellen Infrastrukturen, Anreize, Finanzierungen und Rahmenregelungen – kurz, Investitionen.**

Als verantwortlich für die Verwaltung der öffentlichen Leistungen von Ökosystemen gilt traditionell allein der Staat, mittlerweile ist jedoch offenkundig, dass auch Märkte zu dieser Aufgabe beitragen können, häufig ohne Aufwendung öffentlicher Gelder. Marktbasierte Konzepte können flexibel und kostengünstig sein – woran es der traditionellen Naturschutzpolitik häufig fehlt. Es gibt jedoch auch Schwierigkeiten, weil „Märkte für Umweltleistungen“ unvollkommen sein können, da es ihnen gelegentlich an Tiefe und Liquidität mangelt und der Wettbewerb begrenzt ist. Die Preisermittlung ist häufig nicht einfach, da es sich bei der überwiegenden Mehrzahl der Ökosystemleistungen um öffentliche Leistungen handelt, die in großem Umfang und häufig aus der Ferne in Form von positiven Externalitäten bereitgestellt werden. In einigen Fällen könnten die Transaktionskosten über den potenziellen Vorteilen liegen. Der Staat kann dazu beitragen, diesen Unzulänglichkeiten teilweise dadurch abzuweichen, dass ein sachgerechter institutioneller Rahmen bereitgestellt wird, z.B. durch eine Änderung der Haftungsregeln oder durch Obergrenzen für die Ressourcennutzung und die Erteilung handelsfähiger Genehmigungen, damit im Rahmen der Obergrenzen auch Flexibilität möglich ist. Das EU-ETS (European Union Emissions Trading Scheme) für Kohlenstoff-Lizenzen ist ein hervorragendes Beispiel für einen derartigen „Konformitätsmarkt“. Der Staat kann auch privates Engagement

fördern, um Ökosystemleistungen deutlich zu machen, z.B. durch Etikettierungsvorschriften.

Auch für die Umwelthaftung wurden bestimmte Mechanismen und Finanzprodukte entwickelt. Zu den innovativsten neuen Instrumenten gehören Habitat- und Speziesbanken (vgl. Kasten 4.4), von denen handelsfähige Gutschriftsscheine (Credits) ausgegeben werden.

Märkte für nachhaltig erzeugte Produkte ermöglichen den Verbrauchern, ihren Wunsch nach Biodiversitäts- und Ökosystemschutz in einer Weise auszudrücken, die bei den Unternehmen ankommt. Auf derartigen Märkten wird ein hohes Wachstum verzeichnet – die Märkte für biologische Landwirtschaft sowie zertifizierte Lebensmittel und Holzprodukte wachsen dreimal schneller als der Durchschnitt, wobei der Markt für nachhaltig produzierte Waren bis zum Jahr 2010 ein Volumen von US\$ 60 Mrd. jährlich erreichen könnte (vgl. The Economist 2005). Im Kapländischen Florenreich Südafrikas – einem Brennpunkt der Biodiversität mit nahezu 10.000 Pflanzenarten – erhalten Weinerzeuger, die sich zum Schutz von mindestens 10% ihrer Weinanbaufläche verpflichten, den „Championship Status“, den sie auf Produktetiketten bewerben dürfen. Außerdem können sie Einnahmen aus dem Ökotourismus erzielen, seit die „Green Mountain Eco Route“ im Jahr 2005 eingerichtet wurde (Green Mountain 2008). Derartige Zertifizierungen und Ökolabels stellen häufig verwendete marktbasierende Instrumente dar, auch wenn sie möglicherweise ein geringeres langfristiges Potenzial aufweisen als die hier beschriebenen Bank- und Handelssysteme (vgl. Kasten 4.4).

#### KASTEN 4.4:

##### ERFAHRUNGEN MIT HABITAT BANKING, ENDANGERED SPECIES CREDITS UND BIOBANKING

In den USA können Unternehmen oder Einzelpersonen von Wetland Mitigation Banks sogenannte Environmental Credits erwerben, um für die Schädigung von Feuchtgebieten infolge von Agrar- oder Entwicklungsmaßnahmen entsprechende Zahlungen zu leisten. Bis September 2005 waren über 400 Banken zugelassen worden, von denen nahezu drei Viertel privat gegründet worden waren, wobei der Handel mit Feuchtgebiets-Credits im Jahr 2006 einen Umfang von US\$ 350 Mio. erreicht hatte (Bean et al. 2007).

Bei einem biodiversitätsbezogenen System mit Obergrenzen und handelsfähigen Papieren in den USA wurden Gutschriftsscheine für gefährdete Arten („Endangered Species Credits“) geschaffen, die zum Ausgleich der negativen Folgen eines Unternehmens für bedrohte Arten und deren Lebensräume verwendet werden können. Das Marktvolumen belief sich mit Stand vom Mai 2005 auf über US\$ 40 Mio., wobei 930 Transaktionen durchgeführt und über 44.600 ha Land in Lebensräumen für gefährdete Arten geschützt wurden (Fox und Nino-Murcia 2005).

Im Jahr 2006 begann Australien mit einem Pilotprojekt in New South Wales im Rahmen der als „2006 BioBanking Bill“ bezeichneten gesetzlichen Regelung zur Schaffung von Anreizen für den Schutz von privatem Land mit hohem ökologischem Wert (New South Wales Government 2006). Das Projekt hatte zur Folge, dass bei der Flächenschließung sog. „Biodiversity Credits“ als Ausgleich für negative Folgen gekauft werden müssen, die sich für die Biodiversität ergeben. Diese Credits können dadurch geschaffen werden, dass die entsprechenden Flächen saniert und dauerhaft geschützt werden (Thompson und Evans 2002).



Unternehmen investieren auch dann in das Management von Ökosystemleistungen, wenn sich hieraus für ihre Produkte oder ihren Ruf keine unmittelbaren Vorteile ergeben, sofern die sich aus dem Verlust von Ökosystemleistungen für das Unternehmen ergebenden Risiken und die zu erwartenden Vorteile nur hoch genug sind. Dies stellt für privat finanzierte Zahlungen ein klares, auf rein finanziellen Gründen beruhendes Investitionsargument dar, wie das Beispiel Vittel belegt (vgl. Kasten 4.6).

#### KASTEN 4.5: AUFFORSTUNGEN AM PANAMAKANAL

Von Versicherungen und großen Schifffahrtsunternehmen wird derzeit ein 25-Jahres-Projekt zur Wiederherstellung von Waldökosystemen auf beiden Seiten des 80 km langen Panamakanals finanziert.

Der Kanal ist die bevorzugte Schifffahrtsroute zwischen dem Atlantik und dem Pazifik, die im Jahr 2007 von über 14.000 Schiffen befahren wurden. Der Betrieb wird jedoch als Folge der Entwaldung angrenzender Flächen zunehmend durch Hochwasser, unzuverlässige Wasserstände und starke Verschlammung beeinträchtigt (Gentry et al. 2007).

Daher steigen die Unterhaltskosten des Kanals ständig an, weshalb eine wachsende Gefahr besteht, dass er geschlossen werden muss. Infolgedessen hatten Schifffahrtsunternehmen ständig höhere Versicherungsprämien zu erwarten, bis sie von ForestRe – einer Spezialversicherung für Waldrisiken – davon überzeugt wurden, die Wiederherstellung des Ökosystems zu finanzieren (The Banker 2007).

Hieraus ergab sich eine geringere Erosion und ein stärker eingedämmter Zustrom von Süßwasser in den Kanal, wodurch sich das Versicherungsrisiko und damit die Versicherungsprämien für die Schifffahrtsunternehmen verringerten.

#### KASTEN 4.6: DAS BEISPIEL VITTEL

Im Mineralwasser-Unternehmen Vittel (Nestlé Waters) kamen Bedenken zur Nitratbelastung auf, die auf die Intensivierung der Landwirtschaft zurückzuführen ist, weshalb das Unternehmen an Landwirte innerhalb seines Einzugsgebiets bestimmte Zahlungen zu leisten begann, mit denen deren Bewirtschaftungspraktiken nachhaltiger gestaltet werden sollen. Ein zentrales Element für den Erfolg bestand darin, dass Vittel durch ausreichend hohe Zahlbeträge das Vertrauen der Bauern gewann und deren Einkommensniveau wahrte. Das Unternehmen finanzierte zudem ggf. erforderliche technische Umstellungen, d.h. die Bauern wurden finanziell nicht belastet. Darüber hinaus arbeitete es bei der Ermittlung geeigneter Alternativenverfahren und beiderseits akzeptabler Anreize mit den Bauern intensiv zusammen.

*Perrot-Maitre 2006*

#### AUFTEILUNG DER NUTZWERTE VON SCHUTZMAßNAHMEN

Schutzgebiete könnten Nutzwerte aus Gütern und Ökosystemleistungen produzieren, deren Wert sich zwischen US\$ 4.400 Mrd. und 5.200 Mrd. jährlich bewegt.

*Balmford et al. 2002*

**Eine bessere Kenntnis der Ökonomie von Ökosystemleistungen ist für die Sicherung und Ausweitung von Schutzgebieten von entscheidender Bedeutung, wobei nachgewiesen werden muss, wie deren Wert erschlossen und mit den örtlichen Bevölkerungsgruppen geteilt werden kann, ohne die Biodiversitätsvorteile zu gefährden.**

Über 11% der Landoberfläche der Erde sind im Rahmen eines losen Netzes von über 100.000 Schutzgebieten bereits rechtlich geschützt (UNEP-WCMC/IUCN-WCPA2008), die gemeinsam die meisten Typen terrestrischer Biodiversität aufweisen. Eines der Beispiele ist das Natura-2000-Netz der EU, auf das rund 20% des Hoheitsgebiets der EU-27 entfallen.

Das Schutzgebietsnetz ist jedoch nicht vollständig, wobei die vorhandenen Schutzgebiete infolge fehlender Finanzmittel und mangelnder politischer Unterstützung bedroht sind (Bruner et al. 2001). Im Zusammenhang mit unserer Arbeit wichtig ist, dass die Schutzgebiete wegen des Potenzials, mit Holz, Fleisch, Biokraftstoffen und anderen Ressourcen Geld zu verdienen, finanziell unter Druck stehen (CBD 2003, 2004; Terborgh 1999).

Die wirtschaftlichen Werte von Schutzmaßnahmen müssen besser verstanden und expliziter dargestellt werden. Dabei kann eine Wertermittlung zu fundierteren politischen Entscheidungen in Bezug auf die Schaffung oder Erhaltung von Schutzgebieten beitragen. Beispiele wie das Staudammprojekt Gabčíkovo-Nagyymaros in Ungarn zeigen, dass in Fällen, in denen der Wert der Biodiversität gegenüber den Vorteilen großer Entwicklungsprojekte gemessen wird, die Chance eines Schutzes empfindlicher Gebiete zunimmt. In diesem konkreten Beispiel haben Analysen gezeigt, dass das Naturkapital den Nutzwert des vorgeschlagenen Dammprojekts bei weitem übersteigt, welches die Biodiversität in den Feuchtgebieten von Szigetkov stark geschädigt hätte (OECD 2001).

Örtliche Bevölkerungsgruppen sind die ersten, welche die Kosten von Biodiversitätsverlust zu tragen haben. Daher müssen sie an den Nutzwerten von Schutzmaßnahmen beteiligt werden.



Örtliche Bevölkerungsgruppen sowie deren lokale staatliche Vertreter streben Wachstum und wirtschaftliche Entwicklung üblicherweise dadurch an, dass mehr Menschen und Unternehmen angezogen werden sollen, indem Baumaßnahmen und die Infrastrukturentwicklung gefördert werden. Ihnen können Schutzgebiete als Entwicklungshemmnisse erscheinen, insbesondere dort, wo Land knapp und dessen Nutzung begrenzt ist. Die sich hieraus ergebenden Kosten einer Beschränkung der Flächennutzung werden lokal getragen, die Vorteile dürften jedoch über die kommunalen Grenzen weit hinausreichen.

Dieses Missverhältnis muss korrigiert werden, idealerweise durch Beteiligung an den sich aus Schutzgebieten ergebenden Einnahmen wie in Uganda (vgl. Kasten 4.7). Die Kosten örtlicher Schutzmaßnahmen, z.B. entgangene Gewinne aus Viehhaltung und Ackerbau, können erheblich sein und müssen durch örtliche Gemeinschaften, Waldschutzbehörden und nichtstaatliche Organisationen gesteuert werden. Von unzureichender Entschädigung für entgangene Gewinne hört man häufig, obwohl es in letzter Zeit auch Erfolgsbeispiele gibt (z.B. Bajracharya et al. 2008), bei denen eine Umfrage unter Einheimischen ergab, dass die sozioökonomischen Vorteile die Kosten überwogen.

In Fällen, in denen die Vorteile weniger unmittelbar als im obigen Beispiel aus Uganda zu Tage treten, können Transferzahlungen zwischen der zentralen, regionalen und kommunalen staatlichen Ebene örtlich für Einnahmen sorgen, die einer Beteiligung an Ökosystemnutzwerten entsprechen. In Brasilien wird gezeigt, wie diese Art der Finanzierung funktioniert. Dabei werden Schutzgebiete im Bundesstaat Paraná für staatliche Zahlungen an Kommunen seit 1992 bewertet.

Die Höhe der Zahlungen richtet sich nach Qualitätsindikatoren, bei denen die Erreichung von Schutzzielen berücksichtigt wird. Als Folge hiervon hat sich die Zahl der Schutzgebiete erhöht und deren Qualität verbessert. In 12 der 27 brasilianischen Bundesstaaten wurden ähnliche Modelle entwickelt, wobei dieses Konzept von weiteren Staaten ebenfalls geprüft wird (Ring 2008).

In Europa spielt Portugal eine führende Rolle bei innerstaatlichen Finanztransfers an Kommunen für Natura-2000-Gebiete, die sich auf die Vogelschutz- und die Habitat-Richtlinie der EU beziehen.

#### KASTEN 4.7: SCHUTZGEBIETE IN UGANDA

Nach dem Recht Ugandas liegt die Verwaltung natürlicher Ressourcen seit 1995 in den Händen der Kommunen. Daher werden 20% aller Einnahmen aus dem Schutzgebietstourismus von der Ugandan Wildlife Authority (UWA) an die Schutzgebietsanrainerkommunen ausgezahlt. Dieser Prozentsatz wurde ohne genaueres Bild der Ökonomie von Schutzgebieten festgelegt, doch auch ein grober Näherungswert für die Kosten und Nutzwerte ermöglicht eine Verbesserung lokaler Erwerbsmöglichkeiten unter Bewahrung der Biodiversität. Selbstverständlich können derartige Regelungen zur Aufteilung der Nutzwerte langfristig nur funktionieren, wenn sie auch eine tatsächliche Entschädigung für die Nutzungsbeschränkungen darstellen, die für örtliche Bevölkerungsgruppen mit Schutzgebieten verbunden sind. Somit ermöglicht eine bessere Kenntnis der Kosten und Nutzwerte eine Abstimmung zwischen dem laufenden Biodiversitätsschutz und der Verbesserung der ländlichen Erwerbsmöglichkeiten (Ruhweza 2008).

#### Ausgewählte Schutzgebiete des "Revenue Sharing Programme" der Ugandan Wildlife Authority

Bwindi Impenetrable National Park  
 Mgahinga Gorilla National Park  
 Lake Mburo National Park  
 Queen Elizabeth National Park  
 Rwenzori Mountains National Park  
 Kibaale National Park  
 Semliki National Park  
 Murchison Falls National Park  
 Mount Elgon National Park

#### Populationstrends ausgewählter Arten im Lake Mburo National Park

| Art           | 1999  | 2002  | 2003  | 2004  | 2006  |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Zebra         | 2.249 | 2.665 | 2.345 | 4.280 | 5.986 |
| Kaffernbüffel | 486   | 132   | 1.259 | 946   | 1.115 |
| Wasserbock    | 598   | 396   | 899   | 548   | 1.072 |
| Flusspferd    | 303   | 97    | 272   | 213   | 357   |
| Impala        | 1.595 | 2.956 | 2.374 | 3.300 | 4.705 |

Die Kosten von Verlust und Schädigung hängen damit zusammen, wie stark die örtlichen Gemeinschaften von Biodiversität und Ökosystemleistungen abhängen. So sind zahlreiche indigene Gemeinschaften für ihr Überleben auf die lokalen Ressourcen äußerst stark angewiesen. Insbesondere in diesen Fällen stellen so genannte „Community-Conserved Areas“, die auf traditionellen nachhaltigen Ressourcennutzungssystemen beruhen, eine weitere Alternative dar und können effektiver sein als konventionelle Schutzgebiete (IUCN 2008). Hierfür kommen Verwaltungsstrukturen in Frage, die an die örtlichen Bedürfnisse sowie die örtlich verfügbaren Kenntnisse und Fertigkeiten angepasst sind.

Die Bewertung und Aufteilung der Nutzwerte von Biodiversität und Ökosystemleistungen können somit dazu beitragen, dass die Biodiversitätsschutzpolitik den Bedürfnissen örtlicher Bevölkerungsgruppen stärker entgegenkommt. **Sind die Nutzwerte hauptsächlich überregional festzustellen, können die Bemühungen der örtlichen Gemeinschaften durch Transferzahlungen belohnt werden, die dazu beitragen, dass die für den Schutz der Biodiversität und die Bereitstellung von Ökosystemleistungen notwendigen Mittel vorhanden sind.**

#### WAS DIE ÖKOSYSTEM- UND BIODIVERSITÄTSÖKONOMIE FÜR SCHUTZGEBIETE ZU BIETEN HAT

Eine bessere Kenntnis der Biodiversitätsökonomie trägt zu Folgendem bei:

- **Bildung von Liquidität:** Die chronische Unterfinanzierung von Schutzgebieten belief sich 2001 auf insgesamt US\$ 38,5 Mrd. (Balmford et al. 2002). Für die Erschließung privater Finanzierungsquellen und die Erwirtschaftung von Erträgen für Schutzgebiete durch die Realisierung von Zahlungen für Ökosystemleistungen kommt es entscheidend auf die Quantifizierung der finanziellen und nicht finanziellen Nutzwerte von Ökosystemen an.
- **Gewinnung politischer Unterstützung:** Durch Klarheit über die wirtschaftlichen Vorteile der Erhaltung von Ökosystemleistungen könnte die politische Unterstützung so erhöht werden, dass sie dem bei Sektoren wie Landwirtschaft, Industrieentwicklung und Raumplanung üblicherweise erzielten Umfang entspricht.
- **Politikverbesserung:** Durch die Einführung von Werten für Biodiversität und Ökosystemleistungen wird die Verbesserung von politischen Entscheidungen zur Flächennutzung auf der Basis einer Quantifizierung der Effekte von Entscheidungen und einer Ermöglichung der Bewertung von Kompromissen zwischen verschiedenen Optionen, z.B. dem Umfang der Beweidung oder der Holzentnahme, unterstützt.
- **Verbesserung der Verwaltungsstrukturen:** Schutzgebiete werden häufig schematisch verwaltet, ohne die Verteilung entsprechender Kompetenzen und die Belange von denjenigen, die von Schutzmaßnahmen am meisten betroffen sind, zu berücksichtigen. Eine bessere Kenntnis der Kosten und Nutzwerte von Schutzmaßnahmen und der Nutzung von Biodiversität kann daher zur Verbesserung der Verteilung der Zuständigkeiten in der Verwaltung beitragen (Birner und Wittmer 2004).

#### MESSEN, WAS MAN MANAGT: KENNZAHLEN FÜR NACHHALTIGKEIT

**Da die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung auf finanziellen Transaktionen beruht, wird für die Natur nichts bilanziert, der wir finanziell nichts, hinsichtlich der Erwerbsmöglichkeiten jedoch alles schulden.**

*Bertrand de Jouvenel 1968*

Unser wirtschaftlicher Kompass ist deswegen gestört, weil Externalitäten auf allen erdenklichen Ebenen – der gesamtwirtschaftlichen, der unternehmensbezogenen und der individuellen Ebene – nicht berücksichtigt werden. Im Folgenden werden die im Gang befindlichen Arbeiten zur Korrektur dieser Störung im Überblick dargestellt sowie beschrieben, wie wir in Phase II einen Beitrag leisten können.



**Die Unzulänglichkeit der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird seit mindestens 40 Jahren anerkannt** (vgl. nachstehenden Kasten). Nun kommt es wesentlich darauf an, unser Augenmerk auf Ziele jenseits des BIP zu richten, da uns unzulängliche Kennzahlen teuer zu stehen gekommen sind, und zwar in Bezug auf nicht nachhaltiges Wachstum, geschädigte Ökosysteme, verloren gegangene Biodiversität und sogar reduzierten Pro-Kopf-Wohlstand insbesondere für die Menschen in Entwicklungsländern.

Im November 2007 führten die Europäische Kommission, das Europäische Parlament, der Club of Rome, der WWF und die OECD in Brüssel eine umfangreiche Konferenz namens Beyond GDP (Jenseits des BIP) durch. An ihr nahmen 650 Politikvertreter und Meinungsbildner aus aller Welt teil. Ihr thematischer Schwerpunkt war die Tatsache, dass etwas gefunden werden muss, das hinausgeht über das BIP als Kennzahl für das, was die Gesellschaft für wertvoll erachtet. Bezeichnend hierfür ist, dass Verwüstungen durch Naturkatastrophen, z.B. der Hurrikan Katrina und der Tsunami in Asien, trotz der menschlichen Tragödien und der Sachschäden als Steigerungen des BIP ausgewiesen werden.

Die Konferenz war sich darin einig, dass das heutige BIP um ökologische und soziale Kennzahlen ergänzt werden muss (Beyond GDP 2007). Strebt man lediglich das klassische BIP-Wachstum an, ist dies für eine Vielzahl unserer drängenden Probleme möglicherweise wenig hilfreich. Beispielsweise wird damit u.U. weder die hartnäckige Armut in Afrika und Asien behoben noch das notwendige Rüstzeug für die Bekämpfung des Klimawandels und einer nicht nachhaltigen Entwicklung bereitgestellt.



Maßnahmen werden nicht nur von der Politik und Fachwelt gefordert, sondern auch von der Öffentlichkeit. Bei einer Umfrage (GlobeScan 2007) zu Kennzahlen für den Fortschritt, die über das BIP hinausgehen, waren drei Viertel der Befragten (in 10 Ländern, darunter Australien, Brasilien, Deutschland, Frankreich, Kanada und Russland) der Auffassung, dass der Staat „über die Ökonomie hinausgehen und auch gesundheitliche, soziale und ökologische Statistiken bei der Messung des nationalen Fortschritts berücksichtigen“ sollte.

Bei dem für die volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung vielfach angewandten System of National Accounts (SNA) wird eine Vielzahl wichtiger Externalitäten in den Bereichen natürliche Ressourcen, Gesundheit und Bildung nicht berücksichtigt. Dies bedeutet, dass wünschenswerte Verbesserungen im Gesundheits- und Bildungswesen als Aufwendungen statt als Investitionen bilanziert werden. Wertvolle Ökosystemleistungen, die Einkommensquellen darstellen, werden überhaupt nicht ausgewiesen, während Abholzungen nicht als Form von Wertminderung erfasst werden.

Die Herbeiführung von Verbesserungen im Gesundheits- und Bildungswesen und bei der Qualität der Umwelt kann ohne einen förmlichen Rahmen zu deren finanziellen Bewertung ein mühseliges Unterfangen sein. Daher dürfte es bei einem fehlenden „Nachhaltigkeitsmaßstab“ zu suboptimalen politischen Entscheidungen und Kompromissen kommen. Die seit vielen Jahren durch die Weltbank erfolgende Veröffentlichung des Indikators „Genuine Savings“ hat gezeigt, dass eine Ergänzung der Kennzahl BIP auf globaler Ebene in der Tat möglich ist (World Bank 2008). Der Nutzen dieses Indikators ist jedoch dadurch begrenzt, dass bei den in allen Ländern erfassten Daten bestimmte Mindeststandards eingehalten werden müssen, wodurch die Bandbreite von Bereinigungen des Naturkapitals, die bei der Berechnung von Genuine Savings berücksichtigt werden könnten, eingeschränkt ist.

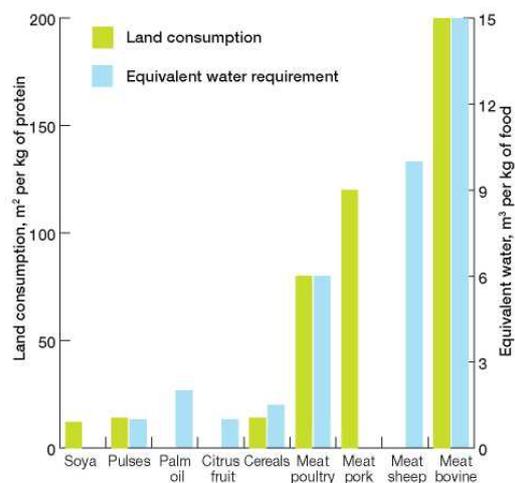
**Die Ausarbeitung einer umfassenderen Kennzahl für die Bilanzierung des Volkseinkommens und Volkvermögens (National Income and Wealth Accounting – NIWA) sollte Priorität haben**, insbesondere für Länder, die gegenüber Ökosystem- und Biodiversitätsverlusten am anfälligsten sind. Dies könnte für die Frage entscheidend sein, ob wir einen tragfähigen und nachhaltigen wirtschaftlichen Weg verfolgen oder einen Weg, der nicht nur für Entwicklungsländer in die Katastrophe führt, sondern für uns alle.

Das System of Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA) der Vereinten Nationen (UNSD 2008) kann dabei als Ausgangspunkt für die Erstellung ganzheitlicher Rechnungen zum Volkseinkommen und volkswirtschaftlichen Vermögen dienen, bei denen auch Externalitäten

in den Bereichen natürliche Ressourcen, Gesundheit und Bildung berücksichtigt werden. Derzeit werden ganzheitliche Statistiken zum Volkseinkommen nur von wenigen Ländern auf dieser Basis erstellt, wobei wegen unterschiedlicher Berechnungsbereiche, abweichender Externalitäten und eines jeweils anderen Maßes an Granularität keine Vergleichbarkeit gegeben ist.

Eine Überarbeitung des von 1993 stammenden SNA wird derzeit von der UN Statistical Commission fertiggestellt, wobei zahlreiche wichtige Organisationen wie das UNEP, die Weltbank, der IWF, die OECD, die Europäische Kommission sowie Statistische Ämter in aller Welt einbezogen sind. Nach unserem Kenntnisstand besteht eine Hauptkomponente der SNA-Überarbeitung in der Anerkennung einer verbesserten SEEA-Version als Standard. Der laufende SEEA-Änderungsprozess, der vom UN Committee of Experts on Environmental-Economics Accounting (UN-CEEA) Bureau in die Wege geleitet wurde, ist ein zeitgerechter und notwendiger Schritt, damit bei Kennzahlen zum Volkseinkommen auch Fortschritte „jenseits des BIP“ erzielt werden. Nach unserer Überzeugung verdienen die Biodiversität und deren Bewertung besondere Aufmerksamkeit. **Es ist überaus wichtig, dass die Entwicklung einer Ökosystem-/ Biodiversitätsbilanzierung in physischer und finanzieller Hinsicht als zentrale, frühzeitige Priorität des laufenden SEEA-Änderungsprozesses gefördert wird und dabei auf den Arbeiten der EUA und anderer Stellen aufsetzt.**

Auch auf Unternehmensebene wird mehr und mehr anerkannt, dass Unternehmenserfolg neu definiert werden muss und Leistungsmessungen sowie die Berichterstattung so zu verbessern sind, dass das Unternehmen nicht nur als reine Optimierungsmaschine für das Finanzkapital seiner Anleger dargestellt wird. Die Berichtsdisziplinen „Triple Bottom Line“ und Nachhaltigkeit werden von einer zunehmenden Anzahl von Unternehmen befolgt. Die Global Reporting Initiative (GRI) hat detaillierte Richtlinien zur Nachhaltigkeitsberichterstattung erlassen. Das Carbon Disclosure Project konnte bei einer Jahr für Jahr zunehmenden Zahl von Unternehmen und Ländern eine freiwillige Ausweisung ihrer CO<sub>2</sub>-Emissionen erreichen. All diese Initiativen beruhen jedoch auf einer freiwilligen Ausweisung und werden nicht in ausreichendem Umfang befolgt, um als Marktstandards gelten zu können.



Legende für Balkengrafik:  
 Landverbrauch // Äquivalenter Wasserbedarf  
 Soya, Hülsenfrüchte, Palmöl, Zitrusfrüchte, Getreide, Fleisch Huhn / Schwein / Schaf / Rind

**In Phase II werden wir uns an Organisationen wenden, die sich mit der Neudefinition von Leistungskennzahlen und Berichtsstandards von Unternehmen befassen, da wir einen Orientierungsrahmen zur Bewertung der Nutzung von Naturkapital durch Unternehmen entwickeln wollen, was sich auch auf die Messung von CO2-Emissionen erstreckt.**

Verbraucher können erheblich Druck ausüben, um natürliche Ökosysteme anderweitigen Flächennutzungen zuzuführen, insbesondere durch die Nachfrage nach Lebensmitteln. Dabei unterscheiden sich verschiedene Arten von Lebensmitteln in ihren ökologischen Auswirkungen drastisch (vgl. Abbildung 4.1). Für Verbraucher ist es schwierig, diese Faktoren bei ihren Kaufentscheidungen zu berücksichtigen, wenn die von ihnen gekauften Produkte – insbesondere Lebensmittel – am Verkaufspunkt ihre ökologischen Auswirkungen nicht deutlich ausweisen. Eine glaubwürdige Standard-Methodik ist dabei eine Grundvoraussetzung, die wir in Phase II bei Endbenutzergruppen weiter erkundet werden. **Das Ziel ist dabei, für die von Verbrauchern ausgeübten Auswirkungen (auf Land-, Wasser- und Energieverbrauch) solche Standardkennzahlen zu ermitteln bzw. weiterzuentwickeln, die auf fundierten ökologischen und ökonomischen Erkenntnissen beruhen und ausreichend verständlich und einfach sind, um vom Einzelhandel umgesetzt zu werden.**

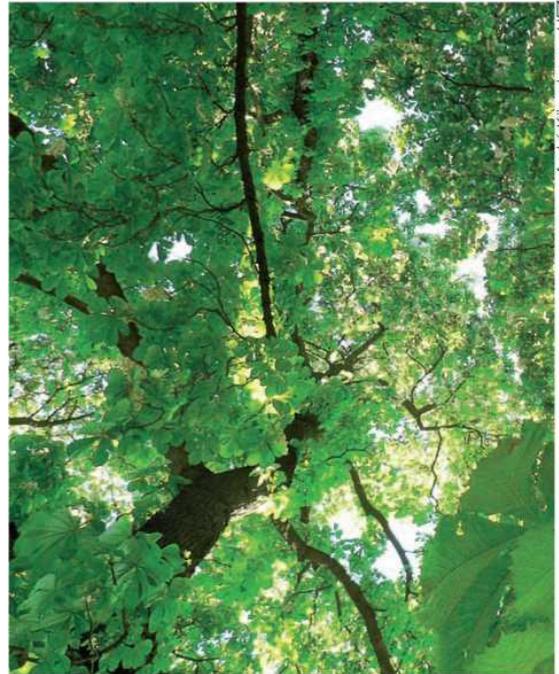
### VORSTELLUNGEN VON EINER NEUEN WELT

Es wird immer mehr anerkannt, dass gesunde Ökosysteme mit einem hohen Maß an Biodiversität externen Belastungen eher standhalten und damit besser in der Lage sind, auch weiterhin für eine Bereitstellung von Ökosystemleistungen für die menschliche Gesellschaft zu sorgen. Länder, Unternehmen und der Einzelne wollen und müssen sich über die wahren Kosten der Nutzung des natürlichen Kapitals der Erde und über die Auswirkungen von Politikkonzepten auf die Elastizität und Nachhaltigkeit von Ökosystemen klar werden.

Wir sehen uns nach wie vor zahlreichen Wissenslücken zum Sachstand und zu den Trends bei der Biodiversität sowie zu den Faktoren und Belastungen gegenüber, die zu deren Verlust beitragen, doch die Szenarien, die wir zu dem hochgerechneten Verlust von Biodiversität, Ökosystemen und Ökosystemleistungen umrissen haben, zeigen das hohe Risiko weiterer Verluste für das menschliche Wohlergehen und die Entwicklung zweifelsfrei auf.

Dieses Kapitel hat unterschiedliche Ansätze deutlich gemacht, mit denen der defekte, alte wirtschaftliche Kompass der Gesellschaft zu ersetzen und anschließend der neue zu verwenden ist: Ein Umdenken bei den heutigen Subventionen, die Konzeption von Politikkonzepten und Marktstrukturen, bei denen nicht ausgewiesene Nutzwerte belohnt und nicht erfasste Kosten bestraft werden, sowie eine gerechtere Aufteilung der Nutzwerte von Schutzmaßnahmen und Schutzgebieten.

In einigen Ländern oder Regionen ist das entstehende Instrumentarium einer neuen Ökonomie und Politik bereits verankert, andere entwickeln sich derzeit in diese Richtung, wobei erste Fallstudien bereits deren Potenzial zeigen, insgesamt muss jedoch noch viel mehr getan werden.



André Künzelmann, UFZ

Stellen wir uns vor, diese Maßnahmen würden nicht nur in Pilotprojekten oder einzelnen Ländern angewandt. Stellen wir uns vor, die jetzt gesäten winzigen Saatkörner würden zu majestätischen Bäumen heranwachsen. Stellen wir uns vor, wie sie im Jahr 2030 und danach zu einer verbesserten Lebensqualität beitragen können.

Stellen wir uns das Wachstum beim Wohlergehen und bei der Sicherheit des Menschen vor, das nicht auf einem immer höheren Pro-Kopf-BIP und immer schwerwiegenden Klima- und Ökosystemkatastrophen beruht, die jeden Morgen Schlagzeilen machen.

Stellen wir uns eine sichere und stabile Welt mit universellem Zugang zu sauberem Wasser und gesunden Lebensmitteln vor, mit Chancengleichheit bei Bildung und Einkommensmöglichkeiten sowie mit sozialer und politischer Sicherheit – eine Welt, welche die Millennium Development Goals erreicht und sogar darüber hinausgeht.

Biodiversität und Ökosystemleistungen sind als lebenswichtige Infrastruktur zur Erzielung von Wohlergehen und Wohlstand des Menschen mittlerweile anerkannt. Wir sind davon überzeugt, dass die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität, wenn sie unter sorgfältiger Abwägung der zu Grunde liegenden ethischen Entscheidungsalternativen angewandt wird, zur Sicherung von Biodiversität und Ökosystemleistungen und zur Verbesserung des Wohls von uns wie von künftigen Generationen einen entscheidenden Beitrag leisten kann.

**„Eine andere Welt ist nicht nur möglich, sie entsteht schon. An einem ruhigen Tag kann ich sie atmen hören.“**

*Arundhati Roy, Autorin von Der Gott der kleinen Dinge, auf dem Weltsozialforum 2003*

## BIBLIOGRAPHIE

- Bajracharya, S.B., Furley, P.A. und Newton, A.C. (2008) Impact of community-based conservation on local communities in Annapurna Conservation Area, Nepal, in: Hawksworth, D.L. und Bull, T. (Hrsg.) Human Exploitation and Biodiversity Conservation. Springer, Dordrecht: 425-446.
- Balmford, A., Bruner, A., Cooper, P., Costanza, R., Farber, S., Green, R.E., Jenkins, M., Jefferiss, P., Jessamy, V., Madden, J., Munro, K., Myers, N., Naeem, S., Paavola, J., Rayment, M., Rosendo, S., Roughgarden, J., Trumper, K. und Turner, R.K. (2002) Economic reasons for conserving wild nature, *Science* 297: 950-953.
- Bean, M., Kihlsinger, R. und Wilkinson J. (2007) Design of U.S. Habitat Banking Systems to Support the Conservation of Wildlife Habitat and At-Risk Species. Environmental Law Institute (ELI). Eingestellt in [www.elistore.org/reports\\_detail.asp?ID=11273](http://www.elistore.org/reports_detail.asp?ID=11273) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Beyond GDP (2007) Measuring progress, true wealth, and the well-being of nations. International conference, 19-20 November 2007, Brüssel. See [www.beyond-gdp.eu/](http://www.beyond-gdp.eu/) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Birner, R. und Wittmer, H. (2004) On the 'efficient boundaries of the state': the contribution of transaction-costs economics to the analysis of decentralization and devolution in natural resource management, *Environment and Planning C: Governance and Policy* 22(5): 667-685.
- Bruner, A., Gullison, R.E., Rice, R.E. und Da Fonseca, G.A.B. (2001) Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Bio-diversity, *Science* 291: 125-128.
- CAN - Climatesnetwork (2008) COP 13, Bali, Dezember 2007. Eingestellt in [www.climatenetwork.org/climate-change-basics/by-meeting/cop-13-bali-december-2007](http://www.climatenetwork.org/climate-change-basics/by-meeting/cop-13-bali-december-2007) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- CBD - Convention on Biological Diversity (2003) Synthesis of Thematic Reports on Protected Areas (UNEP/CBD/SBSTTA/9/INF/2). Eingestellt in [www.cbd.int](http://www.cbd.int) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- CBD - Convention on Biological Diversity (2004) Conferences of the Parties 7, Kuala Lumpur: Decision VII/28: Programme of Work on Protected Areas. Eingestellt in [www.cbd.int](http://www.cbd.int).
- de Jouvenel, B. (1968) *Arcadie: essais sur le mieux-vivre*. Futuribles 9, Paris.
- Dutschke, M. und Wolf, R. (2007) Reducing emissions from deforestation in developing countries: the way forward. GTZ, Deutschland. Eingestellt in [www.gtz.de/de/dokumente/en-climate-reducing-emissions.pdf](http://www.gtz.de/de/dokumente/en-climate-reducing-emissions.pdf)
- Europäische Kommission (2005) Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER). Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 277, 21.10.2005: 1-40.
- Europäische Kommission, GD Landwirtschaft und ländliche Entwicklung (2007) Rural Development in the European Union: Statistical and Economic Information, 2007 Report. Eingestellt in [http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/rurdev2007/RD\\_Report\\_2007.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/rurdev2007/RD_Report_2007.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- European Union (2008) Nature & Biodiversity. Eingestellt in [http://ec.europa.eu/environment/nature/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm) (letzter Zugriff 18. Mai 2008).
- Fox, J. und Nino-Murcia, A. (2005) Status of species conservation banking in the United States, *Conservation Biology*, 19(4): 996-1007.
- Gentry, B.S., Newcomer, Q., Anisfeld, S.C. und Fotos, M.A. III (2007) *Emerging Markets for Ecosystem Services: A Case Study of the Panama Canal Watershed*. Haworth Press. ISBN: 978-1-56022-173-9.
- GlobeScan (2007) New global survey lets on-the-ground climate decision makers be heard. Eingestellt in [www.globescan.com/news\\_archives/climate\\_panel/](http://www.globescan.com/news_archives/climate_panel/) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Green Mountain (2008) Green Mountain Eco Route: the world's first biodiversity wine route. Eingestellt in [www.greenmountain.co.za/index.htm](http://www.greenmountain.co.za/index.htm) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Kumar, P. (2005) Market for Ecosystem Services. IISD, Winnipeg, Canada. Eingestellt in [www.iisd.org/pdf/2005/economics\\_market\\_for\\_ecosystem\\_services.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2005/economics_market_for_ecosystem_services.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- IUCN - International Union for the Conservation of Nature (2008) Community conserved areas: a bold new frontier for conservation. Eingestellt in [www.iucn.org/themes/ceesp/CCA/Index.html](http://www.iucn.org/themes/ceesp/CCA/Index.html) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Miles, L. (2007) Reducing Emissions from Deforestation: Global Mechanisms, Conservation and Livelihoods. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Eingestellt in [www.unep-wcmc.org/climate/publications.aspx](http://www.unep-wcmc.org/climate/publications.aspx) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry. Eingestellt in [www.millenniumassessment.org/documents/document.353.aspx.pdf](http://www.millenniumassessment.org/documents/document.353.aspx.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- New South Wales Government, Dept. of Environment and Climate Change (2006) Biodiversity certification and bio-banking: a new initiative for threatened species protection. DEC 2006/135, ISBN 1-74137-873-7. Eingestellt in [www.environment.nsw.gov.au/biobanking/biobankbill.htm](http://www.environment.nsw.gov.au/biobanking/biobankbill.htm) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Nuland, H.J. und Cals, M.J.R. (Hrsg.) (2000) River restoration in Europe: practical approaches, Conference proceedings. Eingestellt in [www.ecrr.org/pdf/proceedings2000.pdf](http://www.ecrr.org/pdf/proceedings2000.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2001) Valuation of Biodiversity Benefits: Selected Studies. Paris.
- Perrot-Maître, D. (2006) The Vittel Payment for Ecosystem Services: A 'Perfect' PES Case? IIED and DFID. Eingestellt in [www.iied.org/NR/forestry/documents/Vittelpaymentsforecosystemservices.pdf](http://www.iied.org/NR/forestry/documents/Vittelpaymentsforecosystemservices.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).
- Portela, R. und Rodriguez, M.C. (2008) Environmental services payment in Costa Rica, unpublished manuscript. Conservation International.
- Ring, I. (2008) Integrating local ecological services into intergovernmental fiscal transfers: the case of the ecological ICMS in Brazil, *Land Use Policy* 25(4): 485-497.

Ruhweza, A. (2008) Local communities' involvement in biodiversity conservation: examples from Uganda, unveröffentlichtes Manuskript.

Space Daily (2008) US high court to review 1989 Exxon Valdez oil spill case. Eingestellt in [www.spacedaily.com/reports/US\\_high\\_court\\_to\\_review\\_1989\\_Exxon\\_Valdez\\_oil\\_spill\\_case\\_999.html](http://www.spacedaily.com/reports/US_high_court_to_review_1989_Exxon_Valdez_oil_spill_case_999.html) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

Terborgh, J. (1999) Requiem for Nature. Island Press, Washington, DC.

The Banker (2007) The new eco-warriors: can markets succeed where tree-huggers failed? 01/08: 32-37. Eingestellt in [www.thebanker.com/news/fullstory.php/aid/4676/](http://www.thebanker.com/news/fullstory.php/aid/4676/) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

The Economist (23-29 April 2005) Rescuing environmentalism. Eingestellt in [www.economist.com/opinion/displaystory.cfm?story\\_id=E1\\_PRRRDDG](http://www.economist.com/opinion/displaystory.cfm?story_id=E1_PRRRDDG) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

The Katoomba Group (2007) Ecosystem Marketplace: Mitigation Mail, 2(11). Eingestellt in [www.ecosystemmarketplace.com/pages/newsletter/mm\\_12.4.07.html](http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/newsletter/mm_12.4.07.html) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

Thompson, S. und Evans, T.G. (2002) Threatened species conservation in New South Wales, Australia: a review of the value of the 8-part test. Journal of Environmental Planning and Management, 45(1): 85-102.

United Nations World Water Assessment Programme (2003) Water for People: Water for Life. Eingestellt in [www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr1/table\\_contents/index.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr1/table_contents/index.shtml) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

UNEP-WCMC/IUCN-WCPA (2008) World Database on Protected Areas. Eingestellt in <http://sea.unep-wcmc.org/wdbpa/index.htm> (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

UNEP/IUCN (2007) Developing International Payments for Eco-system Services: Towards a Greener World Economy. Eingestellt in [www.unep.ch/etb/areas/pdf/IPES\\_IUCNbrochure.pdf](http://www.unep.ch/etb/areas/pdf/IPES_IUCNbrochure.pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

UNSD - United Nations Statistics Division (2008) Integrated Environmental and Economic Accounting 2003 (SEEA 2003). Eingestellt in <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp> (letzter Zugriff 18. Mai 2008).

UWA - Ugandan Wildlife Authority (2005) Wildlife Population Trends in Uganda 1960-2005. Eingestellt in [http://data.mtti.go.ug/docs/Wild%20Life%20Population%20Trends%20in%20Uganda%20\(1960-2005\).pdf](http://data.mtti.go.ug/docs/Wild%20Life%20Population%20Trends%20in%20Uganda%20(1960-2005).pdf) (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

World Bank (2008) Adjusted net savings - a proxy for sustainability. Eingestellt in <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/EXTENI/0,,contentMDK:20502388~menuPK:1187778~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:408050,00.html> (letzter Zugriff 8. Mai 2008).

# ABRISS VON PHASE II

In Phase II der Studie zur Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität (TEEB) sollen die in Phase I begonnenen Arbeiten fortgesetzt und fünf wichtige Ziele erreicht werden. Diese sind:

- Festigung eines Wissenschafts- und Wirtschaftsrahmens, der ökologische und wirtschaftliche Erkenntnisse integriert, um die Bewertung von Ökosystemleistungen nach verschiedenen Szenarien zu strukturieren. Auf der Basis dieser Untersuchung werden im Rahmen unterschiedlicher Szenarien für die (räumlich explizite) Einschätzung der Bereitstellung von Ökosystemleistungen in biophysikalischer Hinsicht die Methoden festgelegt, auf denen die wirtschaftliche Bewertung beruhen soll. Dabei wird den mit ökologischen Prozessen sowie menschlichen Verhaltensweisen verknüpften Risiken und Unsicherheiten sowie der Analyse der Folgen einer Anwendung verschiedener Abzinsungssätze bei der Berechnung von Nutzwerten und Kosten gebührende Aufmerksamkeit geschenkt.
- Ermittlung „empfohlener Bewertungsmethodiken“, die unter verschiedenen Bedingungen und Datenannahmen auf die am stärksten greifbaren und bedeutendsten wirtschaftlichen Werte von Biodiversität und Ökosystemleistungen bei den wichtigsten Biomen der Welt angewandt werden können,
- weltweite Untersuchung der wirtschaftlichen Kosten des Biodiversitätsrückgangs und des Verlusts von Ökosystemleistungen in einem Business-as-usual-Szenario sowie der Kosten und Nutzwerte von Maßnahmen zur Reduzierung dieser Verluste in alternativen Szenarien mit Schwerpunkt auf einer mittel- bis langfristigen Sicht,
- Entwicklung eines „Politik-Instrumentariums“, das politische Reformen und integrierte Umweltverträglichkeitsprüfungen unterstützt, damit alle relevanten Informationen berücksichtigt werden, um die Vor- und Nachteile verschiedener Optionen zu analysieren sowie eine nachhaltige Entwicklung und einen besseren Schutz von Ökosystemen und Biodiversität zu fördern,
- frühzeitige Einbeziehung aller wichtigen „Endbenutzer“, damit die Ergebnisse dieser Studie gezielt auf deren Bedarf zugeschnitten, abrufbar, praktikabel, flexibel und vor allem zweckmäßig sind.

Um klar zu machen, was diese Ziele für den Umfang der Arbeiten in Phase II bedeuten, sind die entsprechenden Überlegungen sowie zu behandelnde Hauptpunkte und durchzuführende Aufgaben nachstehend teilweise umrissen:

1. Wissenschafts- und Wirtschaftsrahmen: Der in Kapitel 3 dargelegte konzeptionelle Rahmen wird weiter verfeinert, um als praktische Grundlage für die Bewertung zu dienen. Dabei wird eine Klassifizierung von Ökosystemleistungen vorgeschlagen, die nach Endbenutzersicht strukturiert sind. Die Untersuchung des ökologischen Kenntnisstands wird um die Öko-

systemleistungen zu ergänzen sein, die in Phase I nicht behandelt wurden.

2. Bewertungsmethodiken: Die umfangreiche Literatur zu Methodiken wird weiter gesichtet, wobei auf die als Antwort auf unseren Aufruf zur Einsendung von Belegmaterial in Phase I eingegangenen Beiträge zurückgegriffen werden soll. Dabei werden auch einige Biome (z.B. Ozeane) und einige Werte (z.B. Optionswerte und Vermächtniswerte), die in Phase I nicht eingehend untersucht wurden, weiter bewertet. Bei den Arbeiten in Phase II werden auch bevorzugte Bewertungsmethodiken angegeben, die sich für eine Verwendung unter den jeweiligen, von Biomklassen, Volkswirtschaften und soziopolitischen Zusammenhängen abhängigen Bedingungen eignen. Dabei werden die Stärken und Schwächen unterschiedlicher Techniken betrachtet und deren Anwendbarkeit und Datenvoraussetzungen bewertet. Des Weiteren wird man sich mit den in Kapitel 3 dieses Berichts genannten zentralen Herausforderungen befassen. Dies erstreckt sich auch auf die Festlegung einer dem Nutzentransfer und der Aggregation dienenden Methodik, die sowohl glaubwürdig als auch für Abschätzungen im großen Maßstab geeignet ist. Phase I hat auch den Wert biophysikalischer Indikatoren deutlich gemacht, um Kennzahlen von ökologischen bis hin zu ökonomischen Schichten aufzubauen (z.B. die in der Studie Cost of Policy Action (COPI) verwendete mittlere Artenhäufigkeit MSA – Mean Species Abundance), wobei Phase II die verfügbaren qualitativen und quantitativen Kennzahlen weiter bewerten wird, die sich für eine Formulierung, Ausrichtung und Überwachung der Politik sowie ökonomische Abschätzungen potenziell eignen.
3. Die Kosten politischer Untätigkeit und politischer Maßnahmen: Es wird eine globale Einschätzung der wirtschaftlichen Nettofolgen von Untätigkeit sowie von Maßnahmen zur Reduzierung des Verlusts von Biodiversität und Ökosystemleistungen erstellt, wobei auf die Bewertungsliteratur und bisherige, in großem Maßstab in Phase I durchgeführte Abschätzungen und globale Szenarien einschließlich der COPI-Studie zurückgegriffen wird. Eine globale Abschätzung kann sich allerdings, wenn sie sinnvoll sein soll, nicht auf eine einzige Quantifizierung beschränken, sondern wird um stärker deaggregierte Analyseebenen zu ergänzen sein, die für eine Entscheidungsfindung relevant sind.
4. Politikinstrumentarium: In Anerkennung der zentralen Bedeutung politischer Maßnahmen wird ein Politikinstrumentarium entwickelt, welches auf einer Untersuchung von Politikkonzepten aufsetzt, die in einigen Ländern bereits funktionsfähig sind und offenbar das Potenzial für eine lokale Ausweitung oder eine Übertragbarkeit aufweisen. Dieses Instrumentarium sollte weltweit einsetzbar sein, damit politisch Verantwortliche in jedem Land etwas Zweckmäßiges darin finden können. Dabei soll es in allen Fällen durch entsprechende wirtschaftswissenschaftliche Erkenntnisse untermauert sein. Beispielsweise wird die Ökonomie von Schutzgebieten einen speziellen Schwerpunkt

bilden: Der wirtschaftliche Wert von Schutzgebieten wird derzeit nicht genügend anerkannt, wobei eine politische Durchsetzung weder ausreichend robust noch mit angemessenen Finanzmitteln ausgestattet ist. In Phase II soll nachgewiesen werden, wie sich die Politik ändern lässt, wenn wir Biodiversitätswerte für den Menschen besser berücksichtigen und den defekten Kompass der Gesellschaft neu ausrichten können.

5. Schnittstellen zu Endbenutzern: Um im globalen Maßstab Erfolg zu haben, sind in allen Bereichen der Gesellschaft entsprechende Bündnisse notwendig. Dabei sind Verbindungen mit wichtigen Stakeholdern herzustellen, z.B. den Gruppen, die zuständig sind für die Verbesserung des System of Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA-2003), das entstehende institutionelle Netzwerk von Projekten zur ökologischen Ausrichtung von Volkswirtschaften (z.B. das UNEP), die ökologische Umgestaltung volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (z.B. das United Nations Committee of Experts on Environmental Economic Accounting - UNCEEA), die Finanzierung von Schutzgebieten (z.B. das PA Network) und die Entwicklung eines Systems von Payments for Ecosystem Services. Ebenso erscheint es sinnvoll,

sich an den laufenden Bemühungen um die Verbesserung der Leistungsberichterstattung von Unternehmen durch Einbeziehung von Nachhaltigkeitsüberlegungen (z.B. zur Global Reporting Initiative – GRI) zu beteiligen und zu Verbraucherorganisationen, die für die ökologische Ausrichtung von Verbraucherentscheidungen an vorderster Front stehen, sowie zu staatlichen Stellen, die sich mit ähnlichen Initiativen befassen, Verbindung aufzunehmen (durch Berechnung der Umweltbelastung von Konsumgütern, Hinweisen in Verkaufsstellen usw.).

Biodiversität muss sich zur Aufgabe für jeden entwickeln, der mit den Befugnissen und Mitteln zum Handeln ausgestattet ist. Phase II zielt daher darauf ab, politikrelevante Erkenntnisse bereitzustellen, damit eine bessere Politik durch Informationen untermauert und beschleunigt wird, die den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Biodiversität in allen Regionen der Welt unterstützt und in die Entwicklung neuer Nachhaltigkeitskennzahlen zur Ergänzung der traditionellen Kennzahlen des BIP-Wachstums und der Unternehmensprofitabilität einfließt. Die ersten Schritte sind getan, und wir sind zuversichtlich, dass der für Phase II geplante Abschlussbericht zu TEEB von allen Endbenutzern geschätzt und positiv bewertet werden wird.

# DANKSAGUNG

Die erste Phase des Projekts wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und der Europäischen Kommission (GD Umwelt) zusammen mit der Europäischen Umweltagentur (EUA) auf Initiative von Herrn Jochen Flasbarth, Ministerialdirektor für Naturschutz im BMU und Herrn Ladislav Miko, für den Schutz der natürlichen Umwelt zuständiger Direktor in der Europäischen Kommission, unterstützt.

## **Mitglieder der Kernarbeitsgruppe und wichtige Autoren von Beiträgen zu diesem Zwischenbericht:**

Mark Schauer (BMU)  
Aude Neuville, Alexandra Vakrou und Steve White (Europäische Kommission, GD Umwelt)  
Jock Martin (EUA) Heidi Wittmer und Christoph Schröter-Schlaack (Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ)  
Patrick ten Brink (Institute for European Environmental Policy - IEEP)  
Pushpam Kumar (Department of Geography and Institute for Sustainable Water, Integrated Management & Ecosystem Research, University of Liverpool)  
HariPriya Gundimeda (Indian Institute of Technology, Mumbai)

## **Ebenso möchten wir den folgenden Fachleuten für ihre wesentlichen Beiträge zu diesem Bericht danken:**

Carlos M. Rodriguez und Rosimeiry Portela (Conservation International)  
Alice Ruhweza (Forest Trends)  
John Hanks (International Conservation Services, Südafrika)  
Ronan Uhel, Hans Vos, Jean-Louis Weber, Charlotta Colliander und Charlotte Islev (EUA)  
Augustin Berghöfer, Florian Eppink, Carsten Neßhöver, Irene Ring und Frank Wätzold (UFZ)  
Dalia Amor Conde und Norman Christensen (Duke University)  
Roberto Constantino (Mexiko)  
Pedro Pereira (Brasilien)  
Aditi Halder (Confederation of Indian Industry)  
Sarojini Thakur (Commonwealth Secretariat)  
Timothy Patrick Fox ("Engage Carbon", Chennai, Indien)

## **Wir danken den Mitgliedern des Beirats, die in dieser frühen Phase des Projekts Orientierungshilfe und Unterstützung geleistet haben:**

Joan Martinez-Alier, Giles Atkinson, Karl-Göran Mäler, Peter Mai, Jacqueline McGlade, Julian Marton-Lefevre, Herman Mulder, Lord Nicholas Stern, Achim Steiner.

Zu Dank verpflichtet sind wir den Forschern, welche die verschiedenen, in Phase I in Auftrag gegebenen Studien durchgeführt haben, für ihre trotz kürzester Terminvorgaben geleistete hochwertige Arbeit. Diese Studien sind auf der TEEB-Website eingestellt (vgl. [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index_en.htm)).

## **THE COSTS OF POLICY INACTION: THE CASE OF NOT MEETING THE 2010 BIODIVERSITY TARGET (COPI STUDY)**

im Auftrag der Europäischen Kommission:

### **Partner und wichtigste Mitarbeiter**

Alterra: Leon Braat (Teamleiter), Chris Klok  
IEEP: Patrick ten Brink (Stellv. Teamleiter), Marianne Kettunen und Niele Peralta Bezerra  
Ecologic: Ingo Bräuer, Holger Gerdes  
FEEM: Aline Chiabai, Anil Markandya, Paulo Nunes, Helen Ding, Chiara Trivisi  
GHK: Matt Rayment  
MNP: Mark van Oorschot, Jan Bakkes, Michel Jeuken, Ben ten Brink  
UNEP-WCMC: Matt Walpole, Katarina Bolt Witteveen & Bos: Ursula Kirchholtes

### **Berater**

Bundesamt für Naturschutz: Horst Korn  
Institute for Environmental Studies: Pieter van Beukering

## **SCOPING THE SCIENCE STUDY**

im Auftrag der Europäischen Kommission:

### **Partner und wichtigste Mitarbeiter**

University of Cambridge: Andrew Balmford (Wissenschaftlicher Leiter),  
Ana S.L. Rodrigues, Rhys Green, James J.J. Waters, Kelly Flower, James Beresford, Hannah Peck  
IEEP: Patrick ten Brink, Marianne Kettunen  
Alterra: Rik Leemans, Rudolf de Groot, Leon Braat  
UNEP-WCMC: Matt Walpole, Katie Bolt Lera Miles  
Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia: Kerry Turner, Brendan Fisher  
WWF-US: Robin Naidoo, Taylor H. Ricketts  
University of California: Claire Kremen, Alexandra-Maria Klein  
Bryn Mawr College: Neal M. Williams  
University of British Columbia: Reg Watson

Der Studie kamen auch die Beiträge zahlreicher Experten zugute, die Informationen und Vorschläge beigesteuert sowie Überprüfungen vorgenommen haben; sie können hier nicht alle genannt werden (vgl. den vollständigen Bericht zu der Untersuchung).

Review of the Costs of Conservation and Priorities for Action: Andrew Balmford, Aaron Bruner (Conservation International), Robin Naidoo (WWF-US)

## **WIRTSCHAFTLICHE ANALYSE UND SYNTHESE**

im Auftrag der Europäischen Kommission:

### **Partner und wichtigste Mitarbeiter**

FEEM: Anil Markandya, Paulo Nunes, Chiara Traversi, Aline Chiabi, Helen Ding  
 Ecologic: Andreas R. Kramer, Ingo Bräuer, Aaron Best, Sören Haffer, Kaphengst Timo, Gerdes Holger  
 GHK: Matt Rayment  
 IEEP: Patrick ten Brink, Marianne Kettunen  
 IVM: Pieter van Beukering, Onno J. Kuik, Luke Brander, Frans Oosterhuis, Dini Helmers

**ÖKOSYSTEMBILANZIERUNG DER KOSTEN VON BIODIVERSITÄTSVERLUSTEN: RAHMEN UND FALLSTUDIE FÜR KÜSTENFEUCHTGEBIETE AM MITTELMEER**

Koordinierung durch die EUA anhand eines Zuschusses des BMU

**Partner und wichtigste Mitarbeiter**

EUA: Jean-Louis Weber, Ronan Uhel, Rania Spyropoulou  
 ETCLUSI: Françoise Breton, Juan Arévalo  
 ETCBD: Dominique Richard  
 University of Nottingham: Roy Haines-Young, Marion Potschin  
 University of Liverpool: Pushpam Kumar  
 University Autonomous of Madrid: Berta Martin, Pedro Lomas, Erik Gomez  
 Tour du Valat: Pere Tomas, Driss Ezzine Danube Delta  
 National Institute: Iulian Nichersu, Eugenia Marin

**STUDIE ZUR ÖKONOMIE DES SCHUTZES VON WALD-BIODIVERSITÄT**

Koordinierung durch die EUA anhand eines Zuschusses des BMU

**Partner und wichtigste Mitarbeiter**

IUCN: Joshua Bishop, Sebastian Winkler  
 University of Cambridge: Katrina Mullan, Andreas Kontoleon  
 EUA: Ronan Uhel, Hans Vos, Jean-Louis Weber, Jock Martin

Verschiedene Organisationen haben zur ersten Phase dieses Projekts mit Mitteln, Studien oder Fachwissen beigetragen, insbesondere das britische Umweltministerium (Defra), das französische Umweltministerium (MEDAD), die IUCN, die OECD, das UNEP, das UNEP-WCMC und das BfN. Insbesondere danken wir den Mitgliedern der Arbeitsgruppe für ihre aktive Unterstützung und Beratung:

Martin Brasher, Andrew Balmford, Joshua Bishop, Pascal Blanquet, Eric Blencowe, Katie Bolt, Leon Braat, Guy Duke, Anantha Kumar Duraiappah, Robert Flies, Mark Hayden, Katia Karousakis, Marianne Kettunen, Ariane Labat, Stefan Leiner, Katarina Lipovska, Anil Markandya, Robin Miège, Helen Mountford, Shaun Mowat, Jonathan Murphy, Paulo Nunes, Va-nessa Nuzzo, Patrizia Poggi, Ana Rodrigues, Guillaume Sainteny, Hugo-Maria Schally, Burkhard Schweppe-Kraft, Martin Sharman, Anne Teller, Ronan Uhel, Hans Vos, Jean-Louis Weber, Sebastian Winkler und Karin Zaubnerger.

Besonders danken möchten wir dem britischen Umweltministerium für die Bereitstellung der Ergebnisse seiner verschiedenen Studien zur wirtschaftlichen Bewertung, darunter "An introductory guide to valuing ecosystem services" sowie dem französischen Umweltministerium für die Bereitstellung der Ergebnisse seiner Korallenriffuntersuchung "La préservation des écosystèmes coralliens: aspects scientifiques, institutionnels et socio-économiques". Das gesamte Material ist auf der TEEB-Website eingestellt (vgl. [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index_en.htm)).

Auf den von der Europäischen Kommission im Internet durchgeführten Aufruf zur Einsendung von Belegmaterial ist eine Vielzahl von Berichten, Artikeln und sonstigen Beiträgen eingegangen, auf die auch in Phase II zurückgegriffen werden soll. Allen Einsendern möchten wir hierfür danken.

| Name         | Vorname   | Organisation  |
|--------------|-----------|---|
| Alwi         | Tanya     | Borneo Tropical Rainforest Foundation   |
| Azqueta      | Diego     | University of Alcalá  |
| Baumgärtner  | Stefan    | Leuphana University of Lüneburg   |
| Bearzi       | Giovanni  | Tethys Research Institute   |
| Bellon       | Maurizio  | Conservation International  |
| Bernstein    | Johannah  |   |
| Berrisford   | Kate      |   |
| Bozzi        | Pierluigi | University of Rome "La Sapienza"  |
| Brander      | Keith     |   |
| Brotherton   | Peter     | Natural England   |
| Bullock      | Craig     | Optimize  |
| Carraro      | Carlo     | University of Venice  |
| Cerulus      | Tanya     | Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) Vlaanderen                                    |
| Chalad Bruns | Pakping   | Coordination Centre for Natural Resources & Environment management & Environment partnerships |
| Christie     | Mike      | Aberystwyth University  |
| Cobra        | Jose      | European Cork Confederation   |
| Cokeliss     | Zoe       | Context, London   |
| Costanza     | Robert    | University of Maryland, USA   |
| Danby        | Ian       | BASC  |
| De Corte     | Pieter    | European Landowners Organisation (ELO)  |
| Deke         | Oliver    | German Advisory Council on Global Change (WBGU)   |
| Dieterich    | Martin    | University of Hohenheim   |
| Dietzsch     | Laura     | Amazon Institute of Environmental Research, Brazil  |

| Name                                  | Vorname                  | Organisation   | Name  | Vorname                         | Organisation   |
|---------------------------------------|--------------------------|--|---|---------------------------------|--|
| Eijs<br>Farooqu                       | Arthur<br>Nehal          | Ministry of Environment, NL<br>G.B. Pant Institute of<br>Himalayan Environment<br>and Development          | Perrings  | Charles                         | Arizona State University and<br>DIVERSITAS ecoSERVICES   |
| Gast                                  | Fernando                 | Instituto Alexander von<br>Humboldt  | Smale   | Melinda                         | International Food Policy<br>Research Institute  |
| Gauthier<br>Gibby<br>Gokhale          | Sylvie<br>Mary<br>Yogesh | Canadian Forestry Service<br>Royal Botanic Garden<br>The Energy and Resources<br>Institute                 | Spijkerman<br>Sud<br>Thornberry   | Lilian<br>Ridhima<br>Brian      | Conservation International<br>Development Alternatives<br>Biodiversity Policy Unit,<br>National Parks & Wildlife<br>Service, Ireland |
| Graham<br>Grieg-Gran                  | Andrea<br>Maryanne       | National Farmers Union<br>International Institute for<br>Environment and<br>Development                    | Tschirhart<br>Vaissière   | John<br>Bernard                 | INRA, Laboratoire<br>Pollinisation & Ecologie des<br>Abeilles  |
| Groth                                 | Markus                   | Leuphana Universität<br>Lüneburg   | van den Hove<br>van Ham   | Sybille<br>Chantal              | IUCN - The World<br>Conservation Union<br>Royal Society for the<br>Protection of Birds (RSPB),<br>UK                                 |
| Gundimeda                             | HariPriya                | Indian Institute of<br>Technology, India   | Waliczky  | Zoltan                          | Helmholtz Centre for<br>Environmental Research   |
| Hauser                                | Andreas                  | BAFU Federal Office For the<br>Environment   | Wätzold   | Frank                           | Triple E, NL   |
| Heikkilä<br>Henson Webb<br>Hoppichler | Jaakko<br>John<br>Josef  | MTT Economic Research<br>IUCN UK<br>Federal Institute for Less-<br>Favoured and Mountainous<br>Areas       | Wensing<br>White<br>Wossink<br>Yessekin   | Daan<br>Richard<br>Ada<br>Bulat | Devon Wildlife Trust<br>University of Manchester<br>National Council on<br>Sustainable Development of<br>the Republic of Kazakhstan  |
| Kälberer<br>Kirchholtes<br>Kumar      | Achim<br>Ursula<br>Anil  | Free Journalist, Berlin<br>Witteveen+Bos, NL<br>M S Swaminathan<br>Research Foundation                     | Young   | Carlos<br>Eduardo               | Instituto de Economia –<br>UFRJ  |
| La Notte                              | Alessandra               | University of Torino, Dept.<br>of Economics  | <i>Hinweis: Teilweise haben die Genannten von sich aus<br/>Beiträge zugesandt.</i>  |                                 |  |
| Lehmann                               | Markus                   | Convention on Biological<br>Diversity  | Schließlich haben über 90 Experten der Wirtschaftswissenschaften, Ökologie und Politik an dem Workshop zur Ökonomie des globalen Verlusts von biologischer Vielfalt am 5. und 6. März 2008 in Brüssel teilgenommen. Für die vorgebrachten Ideen und die für die Zukunft entwickelten Empfehlungen sind wir sehr dankbar. Der Tätigkeitsbericht des Workshop und die dabei vorgetragenen Präsentationen sind auf der TEEB-Website eingestellt <a href="http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index_en.htm">http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index_en.htm</a> sowie unter folgendem Link abrufbar: <a href="http://www.ecologic-events.de/eco-loss-biodiv/index.htm">http://www.ecologic-events.de/eco-loss-biodiv/index.htm</a> . |                                 |  |
| Lindhjem                              | Henrik                   | Norwegian University of<br>Life Sciences   | Wir möchten insbesondere den Veranstaltungsleitern - Kerry Turner, Pushpam Kumar, Ben ten Brink, Alistair McVittie, Patrick ten Brink, Ståle Navrud, Joshua Bishop, Anantha Duraiappah, Anil Markandya und Heidi Wittmer - sowie den Autoren von Fallstudien - Salman Hussain, Katrina Mullan und Jean-Louis Weber - für ihre wesentlichen Beiträge danken.   |                                 |  |
| Lüber                                 | Sigrid                   | European Coalition for<br>Silent Oceans  | Unser besonderer Dank gilt auch Roger Cowe von Context, London, (GB) für die redaktionelle Bearbeitung, Banson Publications, Cambridge (GB), für die Druckfahnenbearbeitung und das Layout und Manfred Heuser von Wetzels+Hardt, Wesseling (Deutschland), für den Druck mit knappsten Terminvorgaben.   |                                 |  |
| MacDonald                             | Alistair                 | Delegation of the European<br>Commission to the<br>Philippines   |   |                                 |  |
| Marthy<br>Martín-López                | William<br>Berta         | Universidad Autónoma de<br>Madrid  |   |                                 |  |
| Michalowski                           | Arthur                   | Wroclaw University of<br>Economics   |   |                                 |  |
| Moran                                 | Dominic                  | Scottish Agricultural<br>College (SAC)   |   |                                 |  |
| Mowat<br>Myers<br>Navrud              | Shaun<br>Norman<br>Ståle | UK Defra<br>Norwegian University of Life<br>Sciences   |   |                                 |  |
| Ninan                                 | Karachepone<br>N.        | Centre for Ecological<br>Economics and Natural<br>Resources Institute for<br>Social and Economic<br>Change |   |                                 |  |

# SYNOPSSEN VON STUDIEN

## **COST OF POLICY INACTION (COPI): THE CASE OF NOT MEET-ING THE 2010 BIODIVERSITY TARGET**

**Braat L. (Alterra) und ten Brink, P. (IIEP) et al, Mai 2008 (im Auftrag der GD Umwelt, Europäische Kommission)**

In der Studie werden die Folgen der globalen Wirtschaftsentwicklung gemäß dem OECD-Basiszenario (OECD März 2008) für die Biodiversität zu Lande und in den Ozeanen, für die zugehörigen Ökosystemleistungen und für die Wirtschafts- und Sozialsysteme in quantitativer und finanzieller Hinsicht dargestellt. Unter Zugrundelegung der modellierten künftigen Veränderungen der Biodiversität (Global Biodiversity Outlook 2, CBD 2006) und des Millennium Ecosystem Assessment (2005) wurden die jährlichen globalen und regionalen Wohlstandseinbußen infolge der verminderten Biodiversität und des Verlusts von Ökosystemleistungen berechnet. Die Studie ist sondierender Art und nennt vorläufige Zahlen zur Größenordnung der Folgen; zudem geht sie darauf ein, wie wichtig es in wirtschaftlicher Hinsicht ist, den Biodiversitätsverlust in Angriff zu nehmen, und klärt methodische Ansätze für eine weiter gefasste Analyse von dessen Implikationen für den Wohlstand und das Wohlergehen.

## **REVIEW ON THE ECONOMICS OF BIODIVERSITY**

### **LOSS: SCOPING THE SCIENCE**

**Balmford, A., Rodrigues, A. (University of Cambridge), Walpole, M. (WCMC), ten Brink, P., Kettunen, M. (IIEP), und Braat, L. und de Groot, R. (Alterra), Mai 2008 (im Auftrag der GD Umwelt, Europäische Kommission)**

Diese Studie hatte zwei Hauptaufgabenstellungen. Erstens hat sie einen konzeptionellen Rahmen für die Abschätzung der wirtschaftlichen Nettofolgen politischer Maßnahmen zum Schutz von Biodiversität und Ökosystemen entwickelt. Dieser Rahmen, der als Instrument zum Testen politischer Pakete in einer Vielzahl räumlicher Maßstäbe verwendet werden kann, stützt sich auf eine räumliche Abschätzung der Schwankungen bei den Grenznutzwerten und Grenzkosten des Biodiversitätsschutzes. Die zweite Hauptaufgabe dieser Studie war die Erstellung eines zusammenhängenden Überblicks des vorhandenen ökologischen Wissens, auf das die Ökonomie der Untersuchung gestützt werden soll. Für eine breite Palette ökologischer Prozesse (z.B. Bestäubung, Wasserregulierung) und Nutzwerte (Fischerei, Fleisch von Wildtieren) wurde bei dem Projekt die Literatur geprüft und Rücksprache mit Fachleuten gehalten, um sich Erkenntnisse zu verschaffen über den Zusammenhang mit dem Wohlergehen des Menschen, die mutmaßliche Art des Einflusses von Biodiversitätsverlust und Ökosystemverschlechterung auf die Bereitstellung des jeweiligen Prozesses oder Nutzwerts auch hinsichtlich der langfristigen Belastbarkeit, die Schwierigkeiten einer derartigen Bereitstellung sowie aktuelle Trends. Von entscheidender Bedeutung ist dabei, dass bei dieser Untersuchung auch ermittelt wurde, wie weit der heutige Kenntnisstand davon entfernt ist, Abschätzungen der Produktion jedes Prozesses bzw. Nutzwerts, worauf eine räumlich explizite ökonomische Bewertung beruhen kann, in globalem Maßstab zu quantifizieren und abzubilden. Dabei hat sich ein uneinheitliches Bild ergeben, wobei einige Bereiche einen

ausreichenden Erkenntnisstand erreicht haben, um die Grundlage der wirtschaftlichen Bewertung zu bilden, während für andere Gebiete noch erheblich mehr Forschungsarbeiten erforderlich sind.

## **REVIEW ON THE ECONOMICS OF BIODIVERSITY LOSS: ECONOMIC ANALYSIS AND SYNTHESIS**

**Markandya, A., Nunes, P.A.L.D. (FEEM), Bräuer, I. (Ecologic), ten Brink, P. (IIEP), und Kuik, O. und Raymond, M. (GHK), April 2008 (im Auftrag der GD Umwelt, Europäische Kommission)**

In diesem Bericht wurden die Artikel und sonstigen Zuschriften auf den Aufruf der Europäischen Kommission zur Einsendung von Belegmaterial gesichtet. Dabei gingen von 55 Teilnehmern 116 Beiträge ein. Deren Tenor lautete zumeist, dass wir Zeugen eines zunehmenden Verlust an Biodiversität sind und dies die Ursache von erheblichen Wohlstandseinbußen ist. Zweitens kann eine wirtschaftliche Bewertung von Veränderungen der Biodiversitätsverluste dann sinnvoll sein, wenn ein eindeutiges Biodiversitätsniveau gewählt wird, wenn ein konkretes Szenario für Biodiversitätsveränderungen formuliert wird, wenn sich die Veränderungen innerhalb bestimmter Grenzen bewegen und wenn die besondere Sicht auf den Biodiversitätswert explizit gemacht wird. Der Aufruf zur Einsendung von Belegmaterial hat auch deutlich gemacht, dass es bei den Themen der Bewertungsliteratur eine Reihe von Lücken gibt, z.B. ist der Wert des indigenen Wissens beim Schutz der Biodiversität noch zu wenig erforscht, wie auch der Biodiversitätswert von Meeresressourcen, insbesondere Tiefseeresourcen, und auch die Bewertung genetischen Materials. Darüber hinaus gelangt die Untersuchung zu der Auffassung, dass Schätzungen ökonomischer Werte bestenfalls als Untergrenzen von unbekanntem Wert der Biodiversität zu betrachten sind. Weitere Forschungsprioritäten sind die Durchführung zusätzlicher Fallstudien zum Biodiversitätsverlust und zu praktischen Möglichkeiten von dessen Bekämpfung auf Länderebene sowie die Auslotung vorhandener Bewertungsdaten und Werttransferstechniken. Am wichtigsten ist jedoch, dass die Biodiversität keine isolierte Umweltfrage bleiben darf, weshalb ihre Bedeutung im Kontext wirtschaftlicher und sonstiger globaler Probleme, z.B. des Klimawandels, weiter zu analysieren ist.

## **STUDY ON THE ECONOMICS OF CONSERVING FOREST BIODIVERSITY**

**Kontoleon, A. et al., University of Cambridge, Dept of Land Economy, March 2008 (im Auftrag der IUCN)**

Diese Metastudie untersucht das Datenmaterial in vorliegenden Fallstudien zu den Nutzwerten und Kosten des Schutzes der Waldbiodiversität, um abzuschätzen, inwieweit diese Werte die Entscheidungsfindung in der Biodiversitätspolitik unterstützen können, und um Datenlücken festzustellen. Die Untersuchung erstreckt sich auf nahezu 200 Studien, die eine Reihe von Vorteilen der Waldbiodiversität bewerten, sowie auf 40 Studien, in denen die Kosten des Schutzes der Waldbiodiversität abgeschätzt werden. Dabei sind sämtliche Waldtypen vertreten, auch wenn Studien in Bezug auf Wälder mit hohem Biodiversitätswert priorisiert werden. Sämtliche geographischen Lagen, für welche Daten vorliegen, sind abgedeckt, wobei die individuellen Studien einen Mix aus globalen, regionalen, nationalen und lokalen Schätzungen enthalten. Zudem bewertet die Studie alternative Politik- und Finanzoptionen für den Schutz der Waldbiodiversität: Schutzgebiete, Flächennutzungsregelungen und technische Auflagen; Anreize wie Nutzungsentgelte und Subventionszahlungen sowie markterschließende Instrumente wie Zertifizierungsregelungen.

## **ECOSYSTEM ACCOUNTING FOR THE COST OF BIODIVERSITY LOSSES: FRAMEWORK AND CASE STUDY FOR COASTAL MEDITERRANEAN WETLANDS**

**Studie der Europäischen Umweltagentur (EUA), März 2008 (Phase I)**

Zweck der Fallstudie zu mediterranen Feuchtgebieten war der Nachweis, dass Ökosystembilanzen sowohl machbar als auch für die Politik von Interesse sind. Die Fragen, die Ökosystembilanzen zu Grunde liegen, beziehen sich auf die Nachhaltigkeit der Nutzung von Ökosystemkapital, die Höhe erneuter Investitionen in die Pflege und Wiederherstellung, um Ökosystemfunktionen und Ökosystemleistungen in der Zukunft zu erhalten, sowie auf den Wert marktfremder Leistungen, die derzeit im privaten oder kollektiven Verbrauch von Haushalten nicht erfasst und daher nicht als Bestandteil ihres Wohlergehens betrachtet werden. Die Hauptbefunde sind: Die Bilanzierung ist für sozio-ökologische Systeme, die von Feuchtgebieten dominiert werden, nicht in kleinerem Umfang durchzuführen; die Werte von ökologischen Funktionen und Ökosystemleistungen müssen in drei verschiedenen Maßstäben gemessen werden, nämlich auf der Mikro-, Meso- und Makroebene, damit hochwertige Regulierungsleistungen der Untersuchung nicht entgehen; die Bilanzen könnten für den Bedarf der lokalen Akteure zweckmäßig gefördert werden; im globalen Maßstab können makroskopische Bilanzen von Ökosystempotenzialen kurzfristig mit Unterstützung von Erdbeobachtungsprogrammen durchgeführt werden; auf der Mesoebene (Länder, Regionen) sollte eine Weiterentwicklung der Bilanzierung im Rahmen des laufenden Änderungsprozesses des UN System of Economic Environmental Accounting durchgeführt werden.

**Detaillierte Informationen zu diesen Studien sind zu finden unter:**  
**[http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/index_en.htm)**