

Die Ökonomie von Ökosystemen & Biodiversität



**DIE ÖKONOMIE VON ÖKOSYSTEMEN UND BIODIVERSITÄT FÜR
NATIONALE UND INTERNATIONALE ENTSCHEIDUNGSTRÄGER**
ZUSAMMENFASSUNG: DEM WERT DER NATUR GERECHT WERDEN

Die Ökonomie von & Ökosystemen Biodiversität



**DIE ÖKONOMIE VON ÖKOSYSTEMEN UND BIODIVERSITÄT FÜR
NATIONALE UND INTERNATIONALE ENTSCHEIDUNGSTRÄGER**
ZUSAMMENFASSUNG: DEM WERT DER NATUR GERECHT WERDEN

Dieser Bericht ist wie folgt zu zitieren:

TEEB - Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität für nationale und internationale Entscheidungsträger – Zusammenfassung: Dem Wert der Natur gerecht werden (2013). Englische Übersetzung: TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature 2009.

Autoren

Die englische Originalfassung der Zusammenfassung wurde verfasst von:

Patrick ten Brink, Augustin Berghöfer, Christoph Schröter-Schlaack, Pavan Sukhdev, Alexandra Vakrou, Stephen White und Heidi Wittmer, mit Beiträgen von Rudolf de Groot, Marianne Kettunen, Pushpam Kumar, Georgina Langdale, Markus Lehmann, Helen Mountford, Aude Neuville, Sander Van der Ploeg, Clare Shine, Benjamin Simmons, Graham Tucker, James Vause, François Wackenhut, der TEEB-Koordinierungsgruppe und anderen. Es handelt sich um eine Kurzfassung des Gesamtberichts „TEEB für nationale und internationale Entscheidungsträger“ („TEEB for national and international Policy Makers“); die Autoren und Mitarbeiter der einzelnen Kapitel werden jeweils zu Beginn eines Kapitels genannt. Ein vollständiges Verzeichnis findet sich auf der dritten Umschlagseite dieser Zusammenfassung.

Die in diesem Bericht geäußerten Ansichten geben ausschließlich die Haltung der Autoren wieder und sind keinesfalls als offizieller Standpunkt der beteiligten Organisationen zu betrachten.

ISBN (englische Originalfassung) 978-3-9813410-0-3

Übersetzung: Klaus Sticker

Redaktion der deutschen Fassung:

Burkhard Schweppe-Kraft, Jochen Borchert

(Bundesamt für Naturschutz)

Bernd Hansjürgens, Christoph Schröter-Schlaack

(Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ)

Layout: www.dieaktivisten.de/

Druck: Landwirtschaftsverlag Münster

TEEB steht unter der Schirmherrschaft des Umweltprogramms der Vereinten Nationen und wird gefördert durch die Europäische Kommission, das deutsche Bundesumweltministerium, das britische Department for Environment, Food and Rural Affairs, das norwegische Außenministerium, das schwedische Umweltministerium und das niederländische Ministerium für Wohnungswesen, Raumordnung und Umwelt.



TEEB D1 Zusammenfassung

INHALT

Danksagung	1
Hintergrund	2
Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität für politische Entscheidungsträger – Zusammenfassung	
Teil I: Die weltweite Krise der biologischen Vielfalt: Herausforderungen und Chancen	4
Teil II: Messen, worüber wir entscheiden: Informationshilfen für Entscheidungsträger	5
Teil III: Lösungsansätze: Instrumente für einen verantwortungsvolleren Umgang mit dem Naturkapital	5
Teil IV: Was vor uns liegt: Dem Wert der Natur gerecht werden	6
1. Warum die Bewertung von Ökosystemleistungen ökonomisch sinnvoll ist	7
Werte sichtbar werden lassen	7
Die Grenzen des Marktes und die Rolle der Politik	11
Das Wissen über den Wert von Ökosystemleistungen verbessert Entscheidungen	12
2. Erfassen und Messen – Grundlagen für das Management unseres Naturkapitals	15
Biodiversität und Ökosystemleistungen besser messen	15
Integration in makroökonomische und soziale Indikatoren und in die volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen	17
Verbesserte Informationsgrundlagen für das Management des Naturkapitals	17
3. Warum wir in Naturkapital investieren sollten	18
Investitionen für Klimaschutz- und Anpassungsstrategien	18
Investitionen in ökologische Infrastruktur	21
Investitionen in Schutzgebiete	22
Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme	25
Investitionen in ökologische Infrastruktur sichern Arbeitsplätze	26
4. Bessere Aufteilung von Kosten und Nutzen	28
Die richtige Zuordnung der Kosten sicherstellen	28
Anreize mit der Verteilung des Nutzens in Einklang bringen	30
Rechte an Ressourcen klären – gut für Mensch und Umwelt	31
Den Wandel gestalten, Widerstände überwinden	33
5. Naturkapital schafft Wohlstand	34
Politik wirksam gestalten	34
Optimierungsmöglichkeiten	35
Was vor uns liegt	36
Wege zu einer ressourceneffizienten Wirtschaft	37
Literaturangaben	39
Korrigenda	
(Die Korrigenda des englischen Originals wurden in den Text eingearbeitet.)	

TEEB für politische Entscheidungsträger – dem Wert der Natur gerecht werden

DANKSAGUNG

Der vorliegende Bericht ist das Ergebnis der engen Zusammenarbeit und der engagierten, kundigen Leitung eines Kernteams, dem zahlreiche Autoren und Gutachter unterschiedlicher Disziplinen aus der ganzen Welt zugearbeitet haben. Entscheidend zu seinem Entstehen haben auch das Engagement und lebhaftes Interesse des wissenschaftlichen Beirats von TEEB beigetragen. Hätten sich unsere Autoren und Gutachter¹ nicht mit ihrer ganzen Erfahrung, mit wohlwollendem Rat und kritischen Anmerkungen eingebracht, wäre diese überzeugende Arbeit nicht zustande gekommen. Deshalb gebührt ihnen allen unser Dank.

Was nun ansteht ist der Austausch mit Politikern in der ganzen Welt. Wir erhoffen uns davon ein tieferes Verständnis der Erfahrungen, Ziele und Herausforderungen in den verschiedenen Ländern. Wir möchten uns bereits jetzt bei all jenen bedanken, die mit uns zu weiteren Einsichten in die politische Praxis und damit zur Bewältigung der Biodiversitätskrise beitragen werden.

Pavan Sukhdev,
TEEB-Studienleiter

Patrick ten Brink,
Koordinator, TEEB für politische Entscheidungsträger

¹ Alle Mitglieder des TEEB-Teams, Autoren, Mitwirkende und Gutachter sind auf der dritten Umschlagseite vollständig verzeichnet. Die für die einzelnen Kapitel verantwortlichen Autoren und Mitarbeiter werden an entsprechender Stelle des Hauptberichts (abrufbar unter www.teebweb.org) angemessen gewürdigt.

Hintergrund

Die TEEB-Studie wurde von Deutschland und der Europäischen Kommission auf der Grundlage eines Vorschlages zum Treffen der Umweltminister der G8+5-Staaten (Potsdam, 2007) auf den Weg gebracht. Sie befasst sich mit „dem globalen wirtschaftlichen Nutzen der biologischen Vielfalt und den Kosten des Biodiversitätsverlusts.“ Geleitet von Pavan Sukhdev, wird diese unabhängige Studie unter der Schirmherrschaft des Umweltprogramms der Vereinten Nationen durchgeführt und von der Europäischen Kommission, Deutschland, Großbritannien und inzwischen auch Norwegen, den Niederlanden und Schweden gefördert.

TEEB stützt sich auf Erfahrungen, wissenschaftliche Erkenntnisse und Sachkompetenz aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik weltweit. Angesichts der zunehmend deutlicher gewordenen Anzeichen für die Auswirkungen anhaltender Biodiversitätsverluste und die Beeinträchtigungen von Ökosystemleistungen soll die Studie Orientierung für politische Antworten bieten.

Anlässlich der neunten Sitzung der Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt wurde im Mai 2008 der TEEB-Zwischenbericht veröffentlicht. Er bildete den Auftakt zu weiteren TEEB-Berichten, die bis zur abschließenden Vorstellung unserer Ergebnisse im Herbst 2010 folgen werden.

Eine der Kernaussagen des TEEB-Zwischenberichts lautete: Armut und der Verlust an Ökosystemen und biologischer Vielfalt sind untrennbar miteinander verbunden. Wenn wir, wie der Bericht zeigt, diese Dimension unseres Naturkapitals außer Acht lassen, gefährden wir wesentliche Millenniumsentwicklungsziele.

Die zweite Phase von TEEB umfasst fünf eng zusammenhängende Themenbereiche, für die jeweils ein gesonderter Bericht erstellt wird. Dies sind zunächst „TEEB – ökologische und ökonomische Grundlagen“ (einzelne Kapitel daraus wurden 2009 in der Entwurfsfassung auf der TEEB-Internetseite zum Download bereitgestellt). Auf ihn stützen sich die vier anderen Berichte, die sich explizit an ausgewählte Anwender- und Zielgruppen richten:

Politiker, Verwaltungsfachleute, Unternehmen und die Bürger.

Der vorliegende Bericht für nationale und internationale politische Entscheidungsträger ist vor dem Hintergrund unserer Bemühungen zu sehen, eine breitere Öffentlichkeit anzusprechen. So haben wir im September 2009 den Sachstandsbericht zum Klimawandel präsentiert, mit Blick auf den Kopenhagener Klimagipfel im Dezember desselben Jahres. Er macht zweierlei deutlich: Die ökonomische Analyse des Werts von Biodiversität und Ökosystemleistungen liefert nicht nur triftige Argumente für wirksame internationale Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen. Sie demonstriert auch die Wirtschaftlichkeit von Investitionen in Naturkapital als Beitrag zu Klimaschutz- und Anpassungsstrategien.

Mit Blick auf das Internationale Jahr der biologischen Vielfalt 2010 unterstreicht dieser Bericht die Bedeutung unserer Arbeit für alle Bereiche der Politik. Er zeigt: Das Versagen der Märkte, Ökosystemleistungen angemessen zu berücksichtigen, ist nicht nur für Umwelt-, Entwicklungs- und Klimapolitiker, sondern auch für Finanz- und Wirtschaftspolitiker von Belang. Entscheidungen im Sinne des Natur- und Umweltschutzes, das machen die hier vorgestellten Beispiele deutlich, sind in aller Regel auch ein Gebot wirtschaftlicher Vernunft.

Grundlage für die komplexen Probleme sind einige einfache mikroökonomische Mechanismen, die in der Volkswirtschaftslehre gut bekannt sind. Fehlende Marktpreise für Leistungen und Werte von Ökosystemen und Biodiversität führen zu Entscheidungen, die den Nutzen des Naturkapitals, das überwiegend „öffentliche Güter“ darstellt, vernachlässigen oder unterschätzen. Die Folge sind nicht nur Verluste an biologischer Vielfalt, sondern auch negative Wirkungen für das menschliche Wohlergehen – und dies in einem inzwischen bedrohlichen Ausmaß. So ist allein ein Fünftel der weltweiten Treibhausgasemissionen dem Verschwinden der Tropenwald-Ökosysteme geschuldet, wobei die Schadensfolgen längst nicht auf das Klima beschränkt sind. Auch die Schädigung anderer wertvoller Ökosysteme wirkt sich unmittelbar auf die Sicher-

heit der Nahrungs-, Wasser- und Energieversorgung aus. Und davon wird künftig wohl kein Land der Welt unberührt bleiben.

Ausgangspunkt des TEEB-Berichts für politische Entscheidungsträger ist folgende Erkenntnis: Wenn wir den volkswirtschaftlichen Wert von Ökosystemen und Biodiversität außer Acht lassen, führt dies bei vielen Problemen zu falschen Entscheidungen. Entscheidungen werden auf eine solidere Grundlage gestellt und fallen anders aus, wenn wir den Wert der Ökosysteme vollständig erfassen und in die Entscheidungsprozesse integrieren. Die systematische Berücksichtigung des Werts von Ökosystemleistungen führt zu einem besseren Ressourcenmanagement. Investitionen in Naturkapital können hohe Erträge abwerfen, und die Verteilung dieser Gewinne kann auch den Schwächsten der Gesellschaft eine reale Verbesserung ihrer Situation bringen. Diese Tatsache und die hier dargelegten Argumente sprechen deutlich für umfassende politische Maßnahmen. Einfach ausgedrückt: Wenn wir den Nutzen von Biodiversität und Ökosystemleistungen für die Wirtschaft und die Gesellschaft sichtbar machen, haben wir die Voraussetzung für effiziente politische Lösungen geschaffen.

Anhand praktischer Beispiele aus der ganzen Welt zeigt der Bericht, wie die Einbeziehung des Werts biologischer Vielfalt zu politischen Veränderungen führt; dass Investitionen in Naturkapital kosteneffizienter sein können als beispielsweise technische Infrastruktur und

dass Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen eine ganze Reihe wirtschaftlicher Vorteile mit sich bringen können. Es wird konkret dargestellt, wie Maßnahmen effizient realisiert werden können – sei es durch die Reform von Subventionen, über Abgaben für die Ressourcennutzung oder Zahlungen für Ökosystemleistungen. Bis politische Reformen greifen, vergeht Zeit. Um den Übergang zu erleichtern, bietet der TEEB-Bericht auf der Grundlage der Erfahrungen verschiedener Länder praktische Orientierung. Damit präsentiert er sich als Leitfaden, als Synthese bisheriger Erkenntnisse und als Quelle von Anregungen für künftige Gestaltungsmöglichkeiten.

Unsere Zukunftsfähigkeit sehen viele kritisch: Es mangelt am geeigneten Instrumentarium, um menschliches Wohlergehen zu messen, ein Maß für umweltgerechtes Wachstums festzulegen und den nötigen Umfang natürlicher Ressourcen zu bestimmen, den wir als „Erbe“ zukünftigen Generationen überlassen müssen, damit ihnen mindestens dieselben Möglichkeiten offen stehen, wie der heutigen Generation. Im TEEB-Zwischenbericht hieß es dazu, wir versuchten uns in unruhigen, unbekannten Gewässern mit einem defekten ökonomischen „Kompass“ zurechtzufinden. Wir hoffen, dass der TEEB D1-Bericht dazu beiträgt, uns den richtigen Kurs zu weisen, indem er einen länderübergreifenden Erfahrungsaustausch und eine nationale und internationale Debatte über Lösungsmöglichkeiten anregt.

Die TEEB-Berichte

Nach der Veröffentlichung des „TEEB – Interim Reports“ werden in Phase II des TEEB-Projektes folgende weitere Berichte erstellt: „TEEB – ökologische und ökonomische Grundlagen“ (TEEB D0, „Ecological and Economic Foundations“) bildet die wissenschaftliche Basis der gesamten Studie. Der Bericht liefert eine Synopse des Wissens über die Beziehungen zwischen Biodiversität, Ökosystemen und Ökosystemleistungen. Er fasst den aktuellen Stand relevanter wissenschaftlicher Konzepte, Methoden und Instrumente für ökonomische Bewertungen zusammen, gibt Hinweise zu ihrer Anwendung und identifiziert einige wichtige Anforderungen an Forschung und Datenerhebung.

Zusätzlich zum D0-Bericht werden weitere Berichte bzw. Produkte veröffentlicht, die sich an bestimmte Anwendergruppen richten:

TEEB D1: TEEB für nationale und internationale Entscheidungsträger („TEEB for National and International Policy Makers“)

TEEB D2: TEEB für lokale und regionale Entscheidungsträger („TEEB for Local and Regional Policy Makers“)

TEEB D3: TEEB für Unternehmen („TEEB for Business“)

TEEB D4: TEEB für Bürger und Verbraucher („TEEB for Citizens“) – ein interaktiver Internetdienst (www.teeb4me.com) für den direkten Austausch mit der Öffentlichkeit

Der TEEB-Abschlussbericht wird 2010 im japanischen Nagoya zur 10. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) vorgestellt. Die TEEB-Berichte und weitere Informationen stehen auf www.teebweb.org zur Verfügung. Alle TEEB-Berichte sind bei www.earthscan.co.uk veröffentlicht. Weitere Informationen finden Sie auf www.teebweb.org.

Der Text dieser Box wurde dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Übersetzung, 2012, angepasst.

Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität für nationale und internationale Entscheidungsträger – Zusammenfassung

Teil I: Die weltweite Krise der biologischen Vielfalt: Herausforderungen und Chancen

Grundlage unserer Volkswirtschaften und des gesellschaftlichen und menschlichen Wohlergehens ist das Naturkapital, also Ökosysteme, Biodiversität und natürliche Ressourcen. Aber werden die vielfältigen Werte, die die Natur bereitstellt, überhaupt angemessen erkannt und gewürdigt? Sie werden weder von den Märkten, in den täglichen Entscheidungen von Unternehmen und Verbrauchern, noch in den volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen angemessen berücksichtigt.

Mit dieser ökonomischen „Unsichtbarkeit“ ist nicht nur der anhaltende Verlust von Wäldern, Böden, Feuchtgebieten und Korallenriffen verbunden. Auch der Artenschwund und die Verluste an produktiven natürlichen Ressourcen wie den Fischbeständen gehen auf ihr Konto – größtenteils deshalb, weil das, was nicht unmittelbar dem kurzfristigen ökonomischen Interesse dient, außer Acht gelassen wird. Wir sind dabei, unsere natürlichen Ressourcen zu erschöpfen, ohne überhaupt zu wissen, welche Werte uns verlorengehen. Verschärft wird die Biodiversitätskrise, die immer offener zutage tritt, durch die oft vertane Chance, in das noch vorhandene Naturkapital zu investieren. Die Belastung von Böden, Luft, Gewässern und biologischen Ressourcen beeinträchtigt die Gesundheit, die Sicherung der Ernährung und die Wahlmöglichkeiten der Verbraucher ebenso wie die Geschäftschancen der Unternehmen. Am härtesten trifft es oft die ärmere Landbevölkerung, die am meisten auf die natürlichen Ressourcen angewiesen ist.

In einer solchen Situation ist entschlossenes politisches Handeln dringend geboten. Die erforderlichen Maßnahmen müssen dabei sorgfältig auf die jeweiligen Bedingungen zugeschnitten werden, damit sie sozial gerecht, ökologisch wirksam und ökonomisch effizient sind.

Mögliche Lösungsansätze, die in Zusammenarbeit von Ökonomen und Wissenschaftlern anderer Disziplinen erarbeitet wurden, werden derzeit international

erprobt und optimiert. Sie zeigen, dass vor allem in den folgenden vier Bereichen dringend gehandelt werden muss:

- **Die Entwaldung und Degradierung von Wäldern müssen aufgehalten werden**, zum einen, weil dies eine wesentliche Voraussetzung für Klimaschutz- und Anpassungsstrategien mit dem Schwerpunkt auf „grüne Kohlenstoffspeicher“ ist und zum anderen um die enorme Vielfalt an Gütern und Leistungen, die Wälder bereitstellen, für ihre Bewohner und die Allgemeinheit zu erhalten.
- **Tropische Korallenriffe** – und damit die Lebensgrundlage einer halben Milliarde Menschen – **müssen geschützt werden**. Dazu sind wirksame Maßnahmen gegen die globale Erwärmung und die Versauerung der Meere erforderlich.
- **Die globalen Fischbestände müssen erhalten und wiederhergestellt werden**, ebenso die damit verbundenen Arbeitsplätze. Durch die Überfischung der Meere stehen nicht nur Fischbestände vor dem Zusammenbruch. Der Ertrag der Fischerei bleibt auch um jährlich US\$ 50 Mrd. hinter den eigentlichen Möglichkeiten zurück.
- **Der enge Zusammenhang zwischen der Schädigung von Ökosystemen und anhaltender Armut der Landbevölkerung muss anerkannt werden** und es müssen sektorübergreifende Lösungsstrategien in Abstimmung mit den Millenniumsentwicklungszielen entwickelt werden.

Vor uns liegt somit eine doppelte Herausforderung: Wir müssen nicht nur den Wert des Naturkapitals verstehen und ihn umfassend in unsere Entscheidungen einbeziehen, sondern auch angemessen reagieren – das heißt: effizient und sozial gerecht.

Teil II: Messen, worüber wir entscheiden: Informationshilfen für Entscheidungsträger

Umfangreiche, ausgearbeitete Systeme zur Bewertung, Beobachtung und Berichterstattung stehen zwar für Wirtschafts- und Humankapital zur Verfügung, nicht hingegen für das Naturkapital. Angesichts seiner Bedeutung für Beschäftigung, Produktion und Wirtschaftsentwicklung muss dies erstaunen. Wir wissen erst in Ansätzen, was Natur und genetische Ressourcen an Potenzialen bieten.

Entscheidungen, die die Bürger betreffen und bei denen es um die Verwendung öffentlicher Mittel geht, müssen nach objektiven, ausgewogenen und transparenten Kriterien gefällt werden – dies gehört zu einer verantwortungsvollen Regierungsführung („good governance“). Voraussetzung für die Abwägung unterschiedlicher politischer Interessen und die Erarbeitung tragfähiger politischer Kompromisse ist ein rechtzeitiger Zugang zu geeigneten Informationen. Langfristige Lösungen erfordern es, dass Biodiversitäts- und Ökosystemwerte besser verstanden und quantifiziert werden können. Nur so kann das Ziel einer umfassenden politischen Bewertung von Handlungsalternativen durch ausreichende Informationen unterlegt werden.

Zunächst ist es unbedingt erforderlich, wissenschaftlich abgesicherte Indikatoren zu erarbeiten und sie systematisch zu verwenden. Erst dadurch wird es möglich, Wirkungen und Trends zuverlässig zu erfassen und vor potenziellen Kipppunkten zu warnen (also Schwellenwerten, bei deren Erreichen sich Ökosysteme und deren Leistungen sprunghaft ändern). Zusätzlich zu den bereits vorhandenen Instrumenten zur Erfassung der biologischen Vielfalt brauchen wir spezifische Indikatoren für Ökosystemleistungen. Dringend erforderlich ist ferner, die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung sowie andere Rechnungs- und Bilanzierungssysteme so zu erweitern, dass sie die Werte der Natur einbeziehen und Wertminderungen von Naturgütern ebenso wie Wertsteigerungen z.B. durch Investitionen in Natur deutlich machen können. Neue makroökonomischen Bilanzierungssysteme müssen den Wert von Ökosystemleistungen erfassen, insbesondere den Wert, den sie für die ärmere Landbevölkerung haben, die am meisten auf Ökosystemleistungen angewiesen ist: Der Wert dieser Leistungen bildet oft den größten Anteil des *GDP of the Poor*, des Bruttoinlandsprodukts der armen Bevölkerungsschichten.

Teil III: Lösungsansätze: Instrumente für einen besseren Schutz der Naturgüter

Die Analysen der TEEB-Studie machen deutlich, welche Problemlösungsansätze derzeit entwickelt werden, welche bereits verfügbar sind und welche sich für eine breitere Anwendung eignen.

Honorierung von Leistungen der Natur durch Zahlungen und marktorientierte Instrumente:

Realisierbar wäre etwa eine Zahlung für Ökosystemleistungen (englisch payments for *ecosystem services*, PES). Initiativen dazu gibt es auf lokaler Ebene, z.B. bei der Trinkwasserversorgung, ebenso wie weltweit. Zu nennen sind etwa die REDD-Plus-Initiative für Zahlungen zur Minderung von CO₂-Emissionen aus Entwaldung und Degradierung, die auch Aufforstungs-, Wiederaufforstungs- sowie Schutzmaßnahmen betreffen können, soweit diese sorgfältig konzipiert und fachgerecht umgesetzt werden. Weitere Optionen bestehen darin, Lieferketten für Produkte naturschonend auszurichten, Produkte nach ihrer Naturverträglichkeit zu zertifizieren und zu kennzeichnen, eine umweltfreundliche öffentliche Beschaffung, die Einführung von Standards und die Förderung freiwilliger Maßnahmen.

Reform umweltschädlicher Subventionen: Die Subventionen in den Bereichen Landwirtschaft, Fischerei, Energie, Verkehr und weiteren Sektoren belaufen sich weltweit auf jährlich fast US\$ 1 Billion. Bis zu einem Drittel davon machen Beihilfen für Produktion und Verbrauch von fossilen Brennstoffen aus. Vor dem Hintergrund von Wirtschafts- und Umweltkrisen ist die Reform von ineffizienten, veralteten oder schädlichen Anreizsystemen mehr als sinnvoll.

Vermeidung von Biodiversitätsverlust durch Regulierung und Bepreisung:

Durch einen soliden Ordnungsrahmen mit verbindlichen Umweltnormen und Haftungsregeln lassen sich zahlreiche Bedrohungen von Biodiversität und Ökosystemleistungen vermeiden und mindern. Die vorhandenen Regulierungssysteme haben sich in vielen Fällen bewährt. Bepreisungs- und Kompensationsmechanismen auf der Grundlage des Verursacherprinzips und des Prinzips der Vollkostendeckung, könnten die Wirksamkeit und Effizienz erhöhen. Die Abwälzung von Umweltkosten auf die Gemeinschaft könnte dadurch vermieden werden.

Wertschöpfung durch Schutzgebiete: Die Schutzgebiete der Erde umfassen rund 11,9% der

Landfläche (ohne Antarktis), 5,9% der Hoheitsgewässer und lediglich 0,5% der offenen Meere (IUCN and UNEP-WCMC 2010). Sie bilden für fast ein Sechstel der Weltbevölkerung einen wesentlichen Teil ihrer Lebensgrundlage (UN Millennium Project 2005). Ihre Ausweitung und eine verbesserte Finanzierung – unter anderem durch Honorierung von Ökosystemleistungen (PES-Systeme) – hätte unmittelbare Vorteile: Das Potenzial von Schutzgebieten zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und zur gleichzeitigen Bereitstellung von Ökosystemleistungen auf regionaler, nationaler und weltweiter Ebene ließe sich wesentlich besser ausschöpfen.

Investitionen in ökologische Infrastruktur: Investitionen in das Naturkapital bieten die Möglichkeit, eine Vielzahl gesellschaftlicher Ziele mit geringem Mitteleinsatz zu verwirklichen. Dazu gehören eine verbesserte Widerstandsfähigkeit (Resilienz) von Ökosystemen gegen den Klimawandel, die Verminderung von Risiken durch Naturgefahren sowie die Sicherung der Nahrungs- und Wasserversorgung als Beitrag zur Armutsbekämpfung. Die Kosten von Investitionen in die Erhaltung und den Schutz von Naturgütern sind in der Regel geringer als die Kosten der Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme. Der gesellschaftliche Nutzen einer Wiederherstellung von Ökosystemen und Ökosystemleistungen kann die Sanierungskosten aber um ein Mehrfaches übersteigen.

Teil IV: Was vor uns liegt: Dem Wert der Natur gerecht werden

Dass es notwendig ist, unsere Wirtschaft auf einen klimafreundlichen Pfad zu lenken, ist inzwischen weitgehend unumstritten. Der Nutzen einer solchen Umorientierung ist weitgehend anerkannt. Der Bedarf nach einer wirklich ressourceneffizienten Wirtschaft und die Bedeutung von Biodiversität und Ökosystemen bei einem nötigen Paradigmenwandel sind dagegen noch weitgehend unverstanden und werden unterschätzt. Die nötigen Impulse für einen Wandel hin zu einer ressourceneffizienten Wirtschaft können durch internationale Zusammenarbeit, Partnerschaften und Wissensaustausch unterstützt werden. Die Ausgangslage ist in jedem Land verschieden. Die erforderlichen Maßnahmen müssen an die jeweiligen Bedingungen angepasst werden. Dennoch können durch den Austausch von Ideen, Erfahrungen und Kompetenzen alle Beteiligten – Staat, Wirtschaft und Bürger – nur gewinnen. Die Befürworter eines solchen Wandels können in dem Prozess eine führende Rolle übernehmen, indem sie konsensfähige Lösungen für den Schutz unseres Naturkapitals und seiner Dienstleistungen deutlich machen. Solche Impulse hoffen auch die TEEB-Studien und -Analysen zu setzen.

1. WARUM DIE BEWERTUNG VON ÖKOSYSTEM-LEISTUNGEN ÖKONOMISCH SINNVOLL IST

In herkömmlichen Bilanzierungen werden die direkten ökonomischen Auswirkungen eines Verlustes von Naturgütern systematisch unterbewertet. Erst wenn der Wert von Naturkapital für Wirtschaft und Gesellschaft sichtbar gemacht wird, ist eine ökonomische Evidenz geschaffen, auf deren Grundlage sich gezielte und kosteneffiziente Lösungsansätze entwickeln lassen.

Der Mensch ist der größte Nutznießer der vielfältigen, komplexen Nutzen und Leistungen, die uns die Natur bereitstellt – dennoch steht er heute vor einem dramatischen Verlust an biologischer Vielfalt. Die Liste der Leistungen der Natur ist lang. Wälder speichern Kohlenstoff, stellen Holz und andere wertvolle Güter zur Verfügung und bieten Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen. Feuchtgebiete reinigen Wasser und schützen vor Überschwemmungen. Mangrovenwälder bilden einen natürlichen Schutz der Küsten und begrenzen Schäden durch Stürme und Flutwellen. Korallenriffe sind Reproduktionsgebiete für unseren Fischreichtum, Ziele für Touristen und Gegenstand der Forschung ... die Liste ließe sich fortsetzen. Dennoch: Immer mehr Arten verschwinden, und nahezu zwei Drittel der Ökosysteme sind so stark geschädigt, dass ihre Fähigkeit, nutzbringende Leistungen bereitzustellen, drastisch eingeschränkt ist (so die Weltökosystemstudie *Millennium Ecosystem Assessment* – MA, 2005). Allzu vertraut ist uns dieser Schwund der Natur, ihr Tod auf Raten. Wir vernichten Naturkapital, ohne seinen tatsächlichen Wert überhaupt zu kennen.

Für den Einzelnen sind die Kosten dieser Verluste spürbar. Auf nationaler und internationaler Ebene werden sie in den Entscheidungen jedoch häufig „übersehen“. Denn der wahre Wert des Naturkapitals drückt sich nicht in Marktpreisen aus. Er geht nicht in Bilanzierungs- und Rechnungssysteme ein und wird auch von den vorhandenen Indikatorsystemen nicht erfasst. Mit dem Konzept der Ökosystemleistungen (ecosystem services) kann der vielfältige Nutzen, den die Natur erbringt, zum Aus-

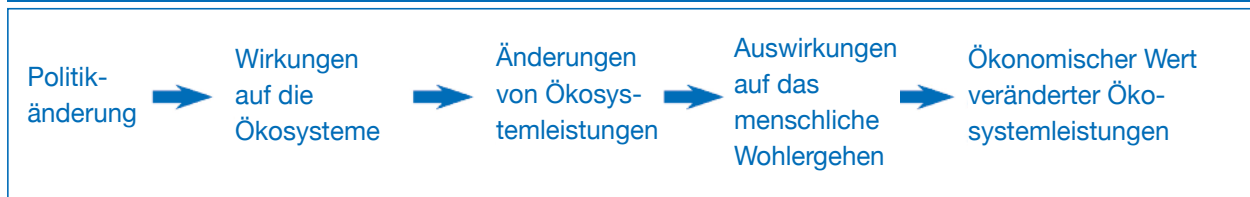
druck gebracht werden. Ökosystemleistungen bilden den Kern des Ansatzes, für den TEEB steht und den wir dringend benötigen, um zu einem nachhaltigen Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen zu gelangen.

Die Kenntnisse über die Leistungen, die wir aus der Natur beziehen, sind häufig lückenhaft. Ökosystemleistungen lassen sich nach dem Millennium Assessment typisieren in Versorgungsleistungen, Regulierungsleistungen, kulturelle Leistungen und unterstützende Leistungen. Ihr Nutzen kann direkt oder indirekt, materiell oder immateriell sein (die Schönheit einer Landschaft beispielsweise stiftet kulturelle Identität und trägt auf vielfältige Weise zum Wohlbefinden bei). Wir beziehen Ökosystemleistungen auf lokaler ebenso wie auf globaler Ebene – so beeinflussen Wälder die Niederschläge lokal und regional und haben als Kohlenstoffspeicher und Klimaregulatoren gleichzeitig auch weltweite Bedeutung. Der Nutzen entsteht an den verschiedensten Orten und wird oft erst für künftige Generationen relevant – eine Eigenschaft von Ökosystemleistungen, die die Wertbestimmung nicht unbedingt erleichtert.

WERTE SICHTBAR WERDEN LASSEN

Bei der Entwicklung von Konzepten zur ökonomischen Inwertsetzung und Bewertung wurden in den letzten zwanzig Jahren deutliche Fortschritte erzielt. Zum Problem der ökonomischen Nichtbeachtung gibt es deshalb Alternativen – was nötig ist, ist die konkrete Umsetzung. Dazu gehört die konkrete Erfassung und Quantifizierung der Auswirkungen von Schädigungen der Ökosysteme und ihrer Leistungen auf die Gesellschaft einschließlich einer anschließenden monetären Bewertung. Wir verstehen die Dienstleistungen der Natur aus ökologischer Sicht immer besser, ebenso werden die Methoden der monetären Bewertung stetig optimiert; dies gilt insbesondere auch für die Regulierungs- und kulturellen Leistungen, die häufig schwieriger zu messen sind als Versorgungsleistungen.

Abbildung 1: Schritte eines wissenschaftlich fundierten Bewertungsablaufs



Quelle: Stephen White, eigene Darstellung

Die Monetarisierung von Ökosystemleistungen bildet den letzten Schritt eines mehrstufigen Prozesses (siehe Abbildung 1). Ausgehend von der naturwissenschaftlich basierten Erfassung der Wirkungen hilft der Schritt der monetären Bewertung dabei, die Auswirkungen von Biodiversitätsverlusten und Ökosystemveränderungen auf die Bereitstellung von Dienstleistungen auch ökonomisch zu verstehen und zu beurteilen. Sinnvoll ist die monetäre Bewertung von Ökosystemleistungen bei der Beurteilung konkreter Veränderungen (auf der Politik- und der Projektebene), weniger geeignet ist sie dagegen zur Abschätzung des Gesamtwertes der vorhandenen Ökosysteme und Ökosystemleistungen.

Für die Werte, die den vielfältigen Ökosystemleistungen in unterschiedlichen Teilen der Welt und unter verschiedensten sozioökonomischen Bedingungen zukommen, liegt inzwischen ein umfangreicher, wenngleich heterogener Bestand an empirischen Studien vor. Der Stand des Wissens zu den verschiedenen Ökosystemtypen ist jedoch sehr unterschiedlich. Nach wie vor gibt es erhebliche Lücken in der naturwissenschaftlichen Literatur und auch bei der Bewertung, beispielsweise zu Meeresökosystemen. Weniger gut erforscht sind Regulierungsleistungen (z.B. Wasserhaushalt und Klimaregulierung), besser hingegen Versorgungsleistungen (z. B. Nahrungsmittel, Holz, Fasern und Wasser) und einige kulturelle Leistungen (wie Erholungswert und touristische Bedeutung); die Forschung zu Regulierungsleistungen entwickelt sich jedoch rasch. Die Bedeutung verschiedener Ökosystemleistungen kann durch eine explizite Bewertung klarer dargestellt werden. Eine Bewertung ist vor allem bei solchen Leistungen hilfreich, die nicht auf herkömmlichen Märkten gehandelt werden (siehe Kasten 1). Es gibt nur wenige Ökosystemleistungen, für die Preise festgelegt sind oder die auf dem freien Markt gehandelt werden. Am ehesten geschieht dies bei solchen Ökosystemleistungen, die als „Versorgungsleistungen“ direkten Nutzen haben. Andere Leistungen, die nicht mit einem direkten Verbrauch verbunden sind – zum Beispiel Erholung, oder nut-

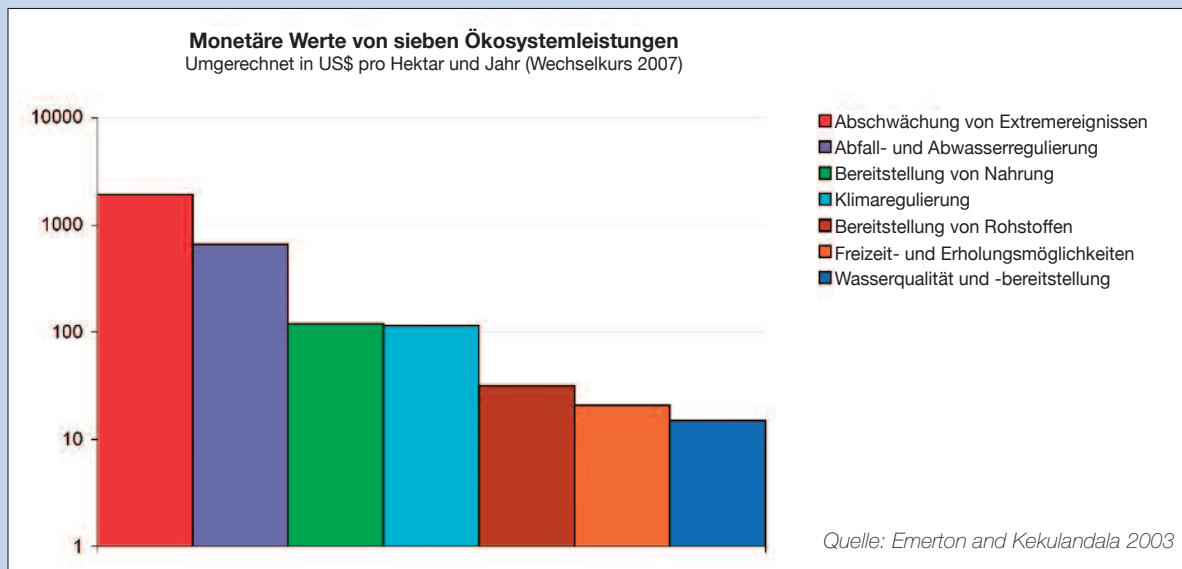
zungsunabhängige Werte wurden bislang eher selten monetarisiert. Zahlreiche Studien weisen darauf hin, dass die Werte von Ökosystemleistungen bedeutend, zum Teil außerordentlich hoch sein können, wenn man sie am lokalen Einkommen oder dem wirtschaftlichen Nutzen alternativer Landnutzungen misst. Es zeigt sich, dass insbesondere Regulierungsleistungen oft den größten Anteil am ökonomischen Gesamtwert (total economic value, TEV) ausmachen.

Der Wert vieler Ökosystemleistungen (insbesondere lokal genutzter) wird vom jeweiligen Kontext bestimmt. Die komplexen Beziehungen innerhalb der Natur unterscheiden sich von Ort zu Ort. Zusätzlich hierzu ist auch der Wert von Ökosystemleistungen nicht immer derselbe, er haftet den Ökosystemen nicht quasi-natürlicherweise an, sondern ist eng an die Nutzung und die jeweiligen sozioökonomischen Bedingungen gebunden. So können küstennahe Pufferzonen als Schutz gegen Sturmfluten sowohl von zentraler als auch von marginaler Bedeutung sein – je nach Besiedlung und Nutzung. Wasserregulierung kann unter bestimmten Bedingungen überlebensnotwendig sein; in einem anderen Umfeld dagegen nur eine nützliche Maßnahme zur Minderung wirtschaftlicher Schäden. Der Tourismus bildet in der einen Region eine bedeutende Einnahmequelle, in der anderen spielt er keine Rolle. Dass die Werte der Natur ökonomisch gesehen vom Kontext bestimmt (und somit unterschiedlich) sind, wirft ein methodisches Problem auf: Der Wert, der einer Leistung an dem einen Ort beizumessen ist, lässt sich nur nach geeigneten Anpassungen auf andere Situationen übertragen.

Die Übertragung vorliegender Werte auf andere Situationen (die so genannte Nutzenübertragung, „benefit transfer“) kann aus praktischen Gründen dennoch im Einzelfall sinnvoll sein: Da neue Bewertungsstudien teuer und zeitaufwändig sind und deshalb unter Umständen politisch nicht durchgesetzt werden können, liegt die Methodik des benefit transfer bei fehlenden lokalen Daten als relativ kostengünstige und rasch reali-

Kasten 1: Einige Schätzwerte für Ökosystemleistungen von Feuchtgebieten und Wäldern

Das Feuchtgebiet Muthurajawela Marsh liegt am Ende einer Lagune in einem dicht besiedelten Gebiet im Norden Sri Lankas und wird derzeit durch Industrialisierung und Urbanisierung zunehmend belastet. Um den ökonomischen Wert der Erhaltung des Feuchtgebiets zu bestimmen, führten Emerton und Kekulandala (2003) eine umfassende Bewertung seiner Wohlfahrtswirkungen durch. Verschiedene Versorgungsleistungen (Landwirtschaft, Fischerei und Brennholz) tragen mit einem Gesamtwert von US\$ 150 pro Hektar und Jahr unmittelbar zum lokalen Einkommen bei. Weite Teile der Bevölkerung und der wirtschaftlichen Nutzer ziehen jedoch den größten Nutzen aus der Abschwächung von Überschwemmungen (US\$ 1.907) sowie der Klärung von Industrie- und Siedlungsabwässern (US\$ 654). Der Wert der Kohlenstoffspeicherung wurde – hier wie in den meisten vorliegenden Wertermittlungen – anhand konservativer Annahmen geschätzt (vermiedene Schadenskosten von lediglich US\$ 10 pro Tonne Kohlendioxid). Der Wert dieser Leistung muss nach den Fortschritten in der Klimaforschung heute weitaus höher angesetzt werden.



Unter den vielfältigen Ökosystemleistungen von Tropenwäldern kommt der Bestäubungsleistung für die Landwirtschaft eine besondere Bedeutung zu. Sie wird auch von kleineren Naturwaldbeständen innerhalb von Kulturlandschaften erbracht und kann lokal sehr bedeutsam sein. Gestützt auf ökologische Versuche stellt die Studie von Ricketts et al. (2004) fest, dass die Kaffee-Erträge durch Bestäubung durch Wildbienen um 20% gesteigert und qualitativ verbessert werden, wenn die Plantagen nicht weiter als 1 km vom nächsten Wald entfernt liegen. Der ökonomische Wert dieser Leistung wird auf US\$ 395 pro Hektar Wald und Jahr geschätzt. Das entspricht rund 7% des landwirtschaftlichen Einkommens. Der ökonomische Wert dieser Leistung liegt in derselben Größenordnung wie die Erträge aus Rinderhaltung und Zuckerrohranbau, den wichtigsten Alternativen zu einer Erhaltung der Tropenwälder in dieser Region – weitere wichtige Wald-Ökosystemleistungen wie Kohlenstoffspeicherung sind in diesem Ergebnis noch gar nicht berücksichtigt.

Politische und wirtschaftliche Entscheidungen werden oftmals allein auf Grundlage einer einzigen Ökosystemleistung getroffen. Bei Wäldern ist dies z.B. die Bereitstellung von Holz und der Wert einer landwirtschaftlichen Nutzung (nach einer Abholzung). Die gesamte Bandbreite der Ökosystemleistungen wird selten bewertet – neben der heute intensiv diskutierten Kohlenstoffspeicherung etwa die Vorsorge gegen Boden-erosion, die Wasserreinigung, der Erhalt der genetischen Vielfalt (bei Nutz- und Arzneipflanzen) und die Luftreinigung. Das gesamte Leistungsspektrum kann von hoher ökonomischer Bedeutung sein; lässt man die Vielfalt außer Acht, fließen nur Teilaspekte in politische und ökonomische Entscheidungen ein.

Kasten 2: Aufbau einer Datenbasis für Werte von Ökosystemleistungen

Durch Rückgriff auf vorhandene Datenbestände und Bewertungsliteratur werden im TEEB D0-Bericht (2009) eine Vielzahl ökonomischer Werte der wichtigsten Ökosystemleistungen analysiert. Er gibt damit einen Überblick über die Wertschöpfung verschiedener Leistungen der Natur in unterschiedlichen Regionen der Welt und unter unterschiedlichen sozioökonomischen Bedingungen (Bevölkerungsdichte, Einkommensniveau). Hierdurch soll eine Informationsgrundlage für künftige Bewertungen bereit- gestellt werden. Die kontextspezifische Datenanalyse erleichtert die Interpretation der gesammelten Werte und ihre Nutzung, insbesondere bei einem „benefit transfer“ (Methode der Nutzenübertragung).

Bislang wurden mehr als 1.100 Werte für 10 Biome und 22 Ökosystemleistungen zusammengetragen. Kategorisiert wurden sie anhand geographischer und sozioökonomischer Parameter. Die Arbeiten werden 2010 abgeschlossen.

Quelle: TEEB D0, Anhang 3

sierbare Lösung nahe. Sie erfordert zunächst die Prüfung der Qualität der ursprünglichen Wertermittlungen. Im nächsten Schritt sind die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen dem konkret untersuchten Fall und den Umständen und Bedingungen zu analysieren, auf die die vorhandenen Werte übertragen werden sollen. Für Nutzenübertragungen liegen inzwischen umfangreiche Forschungsergebnisse vor, auf deren Grundlagen die Methoden optimiert werden konnten. Sie werden deshalb zunehmend angewendet. Pauschale Übertragungen und Verallgemeinerungen sind allerdings nach wie vor problematisch (vgl. D1, Kapitel 4, und TEEB D0, Kapitel 5).

Biodiversitätsverluste und die Schädigung von Ökosystemen müssen sich nicht sofort und unmittelbar in der Beeinträchtigung der Ökosystemleistungen ausdrücken. Ökosysteme besitzen eine gewisse Anpassungs- und Widerstandsfähigkeit (Resilienz). Ab einem bestimmten Schwellenwert aber

kann sich ihr Zustand sprunghaft verschlechtern. Das Wissen, ob ein System vor einem solchen Umschlagpunkt steht, kann für die ökonomische Analyse ausschlaggebend sein (siehe Kasten 3 und TEEB-Sachstandsbericht zur Klimaproblematik 2009). Der ökonomische Wert von Biodiversität und Ökosystemen bestimmt sich auch nach ihrer Fähigkeit, Leistungen unter sich verändernden Bedingungen und Störungen weiterhin bereitzustellen. Ihre Resilienz bildet also eine Art „natürlicher Versicherung“ (siehe TEEB D0, Kapitel 5), der ein eigenständiger Wert zukommt. Der Zusammenhang zwischen Biodiversität und der Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen wird durch die Wissenschaft zunehmend untermauert. Ebenso wird immer wieder bestätigt, dass für die Erhaltung der Resilienz ein bestimmtes Minimum an Vielfalt erforderlich ist (siehe TEEB D0, Kapitel 2). In der Praxis sind die genannten „Versicherungswerte“ allerdings schwer zu bestimmen. Deshalb sollte der Schutz von Ökosystemen und Biodiversität grundsätzlich am Vorsorgeprinzip ausgerichtet werden.

Es darf nicht vergessen werden, dass die ökonomische Bewertung ihre Grenzen hat und lediglich ein einzelnes Instrument zur Verbesserung der Entscheidungsfindung ist. Die Schätzwerte für nicht-marktfähige Güter und Leistungen sind beispielsweise immer nur Näherungen. Trotz erheblicher Fortschritte steht noch keine sichere Methode zur Verfügung. Die ökonomische Bewertung ist allein auch nicht geeignet die wahre Bedeutung von Ökosystemleistungen für unser Überleben auszudrücken. Dennoch sind monetäre Werte von besonderem Interesse. Sie ermöglichen Vergleiche mit finanziellen Kosten bezogen auf eine Währungseinheit oder eine vergleichbare normierte Grundlage. Dies senkt sowohl das Risiko systematischer Fehler als auch das Risiko der Vernachlässigung der bisher unbeachteten Umweltkosten z.B. bei landnutzungsbezogenen Entscheidungen. Selbst eine unvollständige Bewertung – die nicht die gesamte Bandbreite der Ökosystemleistungen berücksichtigt – kann Entscheidungsträgern durch den Vergleich mit den wirtschaftlichen Vorteilen einer Flächenumwandlung wertvolle Anhaltspunkte liefern.

DIE GRENZEN DES MARKTES UND DIE ROLLE DER POLITIK

Es gibt nur wenige Ökosystemleistungen, die auf dem Markt gehandelt werden. Am ehesten gibt es eine Marktpreisbildung bei Versorgungsleistungen, die direkte Nutzwerte haben und direkt verbraucht werden, wie Nahrungsmittel, Brennstoffe oder Wasser. Auch hier findet eine Marktpreisbildung nur dann statt, wenn die Bewirtschaftung auf privater Basis stattfindet und nicht – was häufig geschieht – durch eine kollektive gemeinsame Bewirtschaftung. Die Werte der übrigen Arten von Ökosystemleistungen (Regulierungs- und kulturelle Leistungen) unterliegen im Allgemeinen keiner Marktpreisbildung, von wenigen Ausnahmen (wie dem Tourismus) abgesehen.

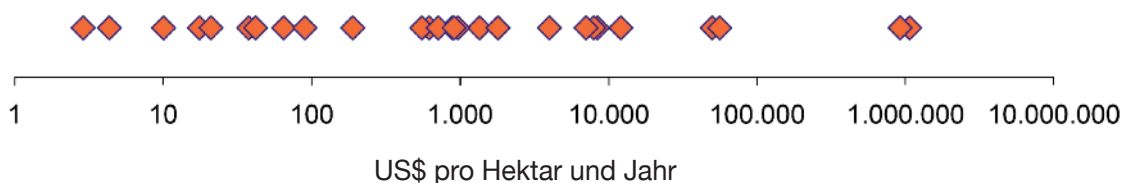
Dies hat seinen Grund vor allem darin, dass viele

Ökosystemleistungen „Gemeinschaftsgüter“ bzw. „**öffentliche Güter**“ sind. Solche Güter sind frei zugänglich. Eine Konkurrenz am Markt findet nicht statt. Damit bildet sich auch kein Marktpreis als ökonomischer Ausdruck von Nachfrage und Knappheit. Zudem haben öffentliche Güter häufig unterschiedliche Wohlfahrtswirkungen je nach Region und je nach Zeitraum, in dem der Nutzen relevant wird. Entscheidungen der Wirtschaft oder der öffentlichen Hand, die sich auf die biologische Vielfalt auswirken, berücksichtigen selten den Nutzen, der über den eigenen Betrieb oder den eigenen geografischen Zuständigkeitsbereich hinausgeht (z.B. beim Schutz von Wassereinzugsgebieten). Auch lokal spürbare Wohlfahrtswirkungen, wie z.B. die Bereitstellung von Nahrungsmitteln durch Fischgründe und Brennstoffen durch Wälder, werden teilweise außer Acht gelassen, wenn

Kasten 3: Die Bedrohung der Korallenriffe – was es kostet, Grenzen zu missachten

Inzwischen sind die Werte einer Reihe wichtiger Ökosystemleistungen von Korallenriffen bekannt; zum Beispiel für den Schutz vor Naturgefahren (bis zu 189.000 US\$), für den Tourismus (bis zu 1 Mio. US\$), für die genetischen Ressourcen und die Bioprospektierung (bis zu 57.000 US\$) und für die Fischerei (bis zu 3.818 US\$ – Werte jeweils pro Hektar und Jahr). Die genannten Angaben berücksichtigen die unterschiedlichen Gegebenheiten verschiedener Regionen – der Verlust fällt für die jeweilige Bevölkerung (auch wertmäßig) unterschiedlich aus. Wo nur wenige Menschen leben, die Qualität der Ökosysteme gering oder der Zugang zu ihrer Nutzung eingeschränkt ist, ist der Verlust von Naturleistungen am wenigsten spürbar. In Insel- und Küstenbereichen aber, wo Fisch bis zur Hälfte der Proteinzufuhr ausmacht, können sich Verluste dramatisch auswirken, ebenso dort, wo der Tourismus von großer Bedeutung für die Beschäftigung und die Entwicklung der lokalen Wirtschaft ist. Der ökonomische Wert von Ökosystemleistungen kann somit regional stark schwanken. Dies gilt insbesondere auch für den Fremdenverkehr, der in manchen Regionen eine bedeutende Einkommensquelle (z.B. in den Zentren des internationalen Tourismus), in anderen praktisch bedeutungslos ist (etwa in relativ unzugänglichen Gegenden ohne touristische Infrastrukturen).

Unterschiedliche Werte von Korallenriffen für den Tourismus



Mehr als 20% der Korallenriffe sind bereits stark geschädigt oder von unmittelbarer Zerstörung bedroht (MA 2005). Ursache sind Aktivitäten des Menschen, z.B. die Erschließung von Küstenräumen, schädliche Fischereipraktiken, Überfischung und Meeresverschmutzung. In den nächsten Jahrzehnten, so aktuelle Forschungen, könnten die Erderwärmung und die Versauerung der Meere die Situation noch verschlimmern und 50–100% der Korallenriffe zerstören. Das Überleben dieser Ökosysteme hängt langfristig von einer deutlichen Senkung der CO₂-Emissionen und weiterer örtlicher Belastungen ab (siehe TEEB-Sachstandsbericht zur Klimaproblematik, 2009).

Quelle: Wertangaben sind ökonomische Bewertungen, zusammengetragen in TEEB D0, Anhang 3

der privatwirtschaftliche Gewinn oder ein kurzfristiger wirtschaftlicher Vorteil im Vordergrund steht. Die geschieht teilweise sogar dann, wenn dadurch die Existenzgrundlage der örtlichen Bevölkerung bedroht ist – z.B. durch kommerziellen Holzeinschlag oder Überfischung. Nutzen, der erst längerfristig relevant wird, wie z.B. bei der Klimaregulierung, bleibt ebenfalls häufig unberücksichtigt. Diese **systematische Unterbewertung von Ökosystemleistungen** und die fehlende Berücksichtigung innerhalb von Entscheidungen ist eine der Hauptursachen der Biodiversitätskrise. Werte, die in den üblichen Bilanzen und Rechnungen nicht auftauchen, bleiben weitgehend „unsichtbar“.

Der Politik kommt deshalb eine entscheidende Rolle zu: Sie muss dafür Sorge tragen, dass alle wichtigen Nutzenarten ermittelt und umfassend in Entscheidungen einbezogen werden. Sonst werden der Gesamtwert der Erhaltung oder nachhaltigen Nutzung von Biodiversität und Ökosystemleistungen und ihre besondere Bedeutung als Lebensgrundlage insbesondere auch der ärmeren Bevölkerung in ländlichen Regionen weiterhin grob vernachlässigt. Auf-

gabe der Politik ist es, das Funktionieren der Märkte zu verbessern, indem die Werte von Ökosystemleistungen soweit möglich in Preisbildungsmechanismen integriert und hierzu geeignete Institutionen, Regelwerke und Finanzierungsinstrumente geschaffen werden.

DAS WISSEN ÜBER DEN WERT VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN VERBESSERT ENTSCHEIDUNGEN

Informationen über die Werte von Ökosystemleistungen verbessern die Grundlage für rationale, kostenbewusste und gerechte Entscheidungen; sie erleichtern es, Maßnahmen einschließlich der Entscheidung für eine bestimmten Option zu begründen. Dadurch wird der Umgang mit politischen Konflikten und Kompromissen transparenter.

Es gibt Ansätze, den ökonomischen Wert von Naturgütern abzuschätzen, in staatliche Entscheidungsprozesse einzubeziehen und, wenn auch in geringerem Maße, in Preissignale zu übersetzen (siehe Kästen 4 bis 6). Die rechtzeitige und gezielte Einbeziehung von Ökosystemleistungen ermöglicht Kosteneinsparungen; etwa dann, wenn Ökosysteme ihre Leistungen zu geringeren Kosten bereitstellen als dies durch technische Infrastrukturen geschehen könnte, z.B. bei der Abwasserreinigung, der Wasserversorgung, bei der Kohlenstoffspeicherung oder dem Hochwasserschutz (siehe Kasten 5 und Kapitel 9).

Bewertet man Ökosystemleistungen ökonomisch und vergleicht den durch die Erhaltung von Naturräumen gestifteten Nutzen mit dem Wert einer Umnutzung

dieser Flächen, erhält man wichtige Informationen für die Prioritätensetzung. Dies zählt sich in einer Vielzahl von Bereichen aus – etwa bei Entscheidungen über die Stadtentwicklung (siehe Kasten 6) oder der Naturschutzplanung auf nationaler aber auch örtlicher Ebene.

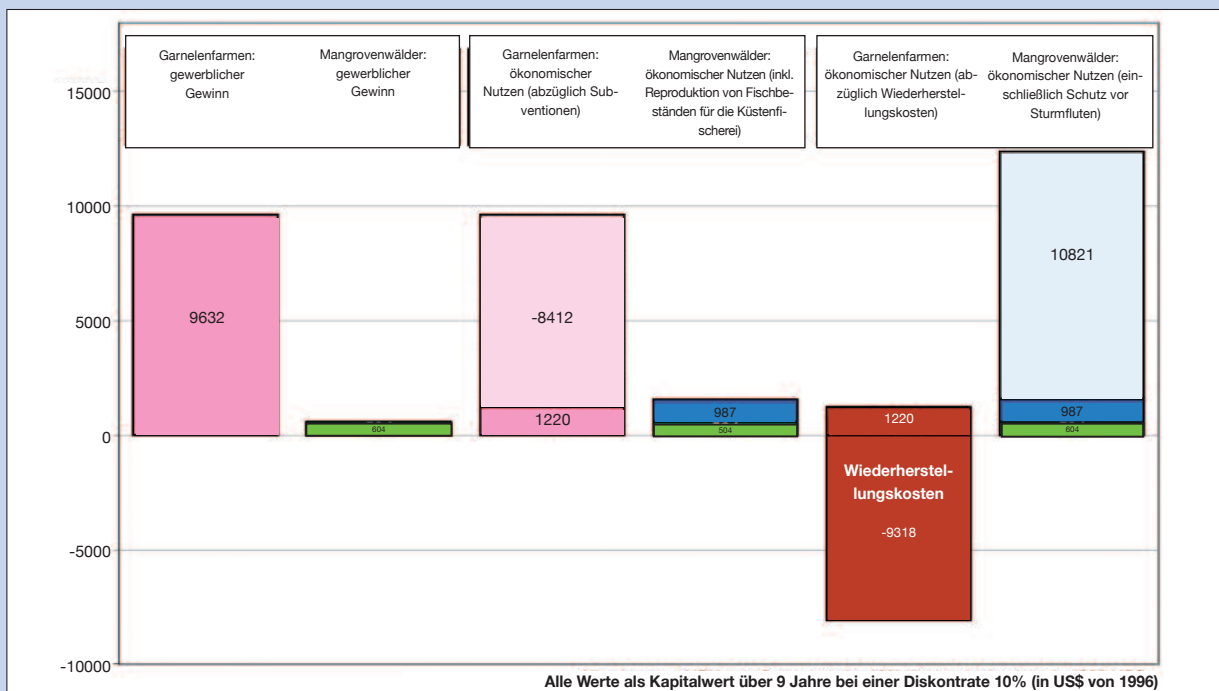
Bewertung kann die Akzeptanz neuer Instrumente fördern, die das Entscheidungsverhalten von Grundeigentümern, Investoren und anderen Nutzern natürlicher Ressourcen beeinflussen. Zu solchen Instrumenten gehören beispielsweise die Honorierung von Ökosystemleistungen (PES-Systemen), die Reform umweltschädlicher Anreizsysteme, Schadstoffabgaben, Umweltgebühren und Eintrittspreise für Nationalparks (siehe Kapitel 5–8 mit ausführlichen Beispielen).

Die Bewertung von Ökosystemleistungen dient zunehmend auch als Informationsgrundlage bei der Umsetzung von Gesetzen, bei der Gesetzesfolgenabschätzung und bei Umweltverträglichkeitsprüfung von geplanten Maßnahmen. Beispiele sind die EU-Wasserrahmenrichtlinie und die geplanten britischen

Kasten 4: Nutzungsänderungen: Ökonomische Ansätze bei der Abwägung privater und öffentlicher Interessen

Erst bei Betrachtung des gesamten Spektrums der Kosten und Nutzen zeigt sich, ob eine Flächenumwandlung wirtschaftlich sinnvoll ist. So ergab eine in Thailand durchgeführte Untersuchung zur Umwandlung von Mangroven in Garnelenfarmen einen privaten wirtschaftlichen Nutzen von rund US\$ 1.220 pro Hektar und Jahr (bei einer Diskontrate von 10%), der auch die vorhandenen Subventionen einbezieht. Nicht einbezogen sind die Kosten die erforderlich wären, um die ursprünglichen Ökosystemfunktionen wiederherzustellen, wenn die Nutzung in den betroffenen Gebieten nach fünfjähriger intensiver Ausbeutung wieder aufgegeben wird. Diese Wiederherstellungskosten haben eine Höhe von US\$ 9.318/ha. Unter dem Aspekt der privaten Gewinnerzielung ist die Rechnung einfach und die Entscheidung offensichtlich. Sie sieht jedoch ganz anders aus, wenn man die gesellschaftlichen Kosten und Nutzen einbezieht. Die gesamten Wohlfahrtswirkungen der Mangroven (insbesondere für ortsansässige Gemeinschaften) setzen sich nach den Schätzungen wertmäßig folgendermaßen zusammen: Sammelholz und Waldnebenerzeugnisse – US\$ 584/ha; Reproduktionsgebiete für die Küstenfischerei – US\$ 987/ha; Küstenschutz – US\$ 10.821/ha; insgesamt sind es US\$ 12.392/ha. Selbst wenn man andere Dienstleistungen wie die Kohlenstoffspeicherung außer Acht lässt, liegt dies noch eine Größenordnung über dem Nutzen aus der Umwandlung der Mangroven in Garnelenfarmen (siehe Abb. unten). Ein solch unausgewogenes Verhältnis von positiven und negativen Effekten lässt sich nur durch geeignete politische Maßnahmen vermeiden. Dazu gehören beispielsweise klar geregelte Eigentumsrechte, Zulassungsvorschriften, Abschaffung schädlicher (weil Umwandlung begünstigender) Subventionen und Kompensationsmechanismen.

Vergleich der Landnutzungen im Süden Thailands, Werte pro Hektar



Quelle: Hanley and Barbier 2009

Rechtsvorschriften für die Meeresumwelt, die Meeresgebiete wegen ihrer ökosystemaren Leistungen schützen sollen (siehe Kapitel 4). Auch wenn es um die Festlegung von Entschädigungsleistungen für die Beeinträchtigung natürlicher Ressourcen geht, bietet die ökonomische Bewertung ein wertvolles Instrumentarium, wie Gerichtsurteile auf der Grundlage gültiger Haftungsregelungen in den USA, Indien und der EU zeigen (siehe Kasten 7 und Kapitel 7).

Von einigen gelungenen Beispielen abgesehen ist **das Potenzial, das ökonomische Bewertungen für die Verbesserung von Entscheidungen haben, noch weitgehend ungenutzt**. Ein wichtiger erster Schritt, um die Auswirkungen von Verlusten und Schäden zu erfassen und besser zu verstehen, bestünde deshalb darin, dass die Politik dafür sorgt, dass geeignete Bewertungsverfahren verbindlich eingeführt werden.

Kasten 5: Bewertung der Funktion eines Nationalparks für die Wasserbereitstellung

Der Te Papanui Conservation Park im Lammermore Range auf der Südinsel Neuseelands versorgt die Region Otago kostenlos mit Wasser. Müsste man das Wasser aus anderen Gebieten beschaffen, würde dies rund 136 Millionen NZD kosten. Das 22.000 Hektar große, mit Bültengras (Tussockgras) bewachsene Gebiet fungiert als natürliches Wasserreservoir. Es stellt Wasser für zahlreiche Zwecke bereit: für Wasserkraftanlagen (31 Millionen NZD), für die Trinkwasserversorgung (93 Millionen NZD) und für die Bewässerung von 60.000 Hektar Agrarland (12 Millionen NZD) (Butcher Partners Ltd. 2006). Der Gesamtnutzen des kostenlos bereitgestellten Wassers entspricht damit in der Höhe den Kosten, die eine anderweitige Beschaffung verursachen würde.

Quelle: New Zealand Department of Conservation 2006

Kasten 6: Nutzen der Erhaltung von Überschwemmungsgebieten in der Region Delhi

Die rund 3250 ha große Auenlandschaft zwischen dem Fluss Yamuna und der Region Delhi bietet neben Naturgütern wie Wasser, pflanzlichem Futter und anderen Rohstoffen reiche Fischereiressourcen und Erholungsmöglichkeiten. Den Entscheidungsträgern war die ökologische Bedeutung der Auen bewusst. Sie hatten jedoch zu wenig fundierte Argumente, um Pläne für eine Umwandlung der Überschwemmungsgebiete in Wohn- und Gewerbegebiete erfolgreich abzuwenden. Die entscheidenden Argumente ergab schließlich eine Kosten-Nutzen-Analyse der Umwandlungspläne, in der auch der Wert der derzeitigen Ökosystemleistungen des Gebietes überprüft wurde. Die Berechnungen für die untersuchten Ökosystemleistungen ergab, in Preisen von 2007, einen Gesamtwert von US\$ 843 pro Hektar und Jahr (Kumar 2001). Die zur Landentwicklung nötige Eindeichung des Yamuna-Flusses hätte das Überschwemmungsgebiet praktisch ausgetrocknet und damit die ökologische Grundlage der Ökosystemleistungen zerstört. Kalkuliert auf der Grundlage von Diskontraten zwischen 2 und 12 Prozent zeigte sich, dass der derzeitige Wert des Gebiets die Opportunitätskosten der Erhaltung (Wert einer Nutzung als Wohn- und Gewerbegebiet geschätzt als Summe der erzielbaren Grundstückspreise) überstieg. Damit konnte die Erhaltung der Auenlandschaft gerechtfertigt werden. Die Regierung in Delhi beendete die Planungen zur Eindeichung der Yamuna bis auf weiteres.

Quelle: Kumar et al. 2001

Kasten 7: Bewertungen als Grundlage für die Bemessung der Höhe von Entschädigungen und Politiklenkung

Ökonomische Bewertungen haben schon seit langer Zeit eine Bedeutung für staatliche Entscheidungen. Die von der Exxon Valdez verursachte Ölverschmutzung führte ab 1989 zu einer Reihe wichtiger Entwicklungen:

- Entwicklung und Anwendung neuer Methoden zur Bestimmung des Werts von Biodiversität und Ökosystemleistungen wurden deutlich beschleunigt.
- Instrumente auf der Grundlage des Verursacherprinzips wurden eingeführt, einschließlich Ausgleichszahlungen für geschädigte Ökosystemleistungen.
- Auf Basis ökonomischer Analysen wurden Vorschriften für den Bau von Schiffen mit doppelter Außenhülle erlassen – heute entsprechen 79% aller Öltanker weltweit dieser Bauart.

Das Oberste Gericht Indiens entwickelte 2006 einen Katalog für Ausgleichszahlungen, für die Umnutzung unterschiedlicher Waldflächen (Thaindian News 2009). Die Regelung stützt sich auf eine Studie des *Green Indian States Trust* (GIST 2006) in der für sechs unterschiedliche Waldtypen Werte für die Bereiche: Holz, Brennholz, Nichtholzprodukte, Ökotourismus, Bioprospektierung, forstökologische Leistungen erfasst werden. Zusätzlich werden Nicht-Nutzungswerte für die Erhaltung besonders bekannter Arten wie dem Königstiger und dem Asiatischen Löwen ermittelt. Die bei genehmigten Nutzungsänderungen fällig werdenden Kompensationszahlungen, fließen einem staatlichen Fonds zur Verbesserung der indischen Waldflächen zu. In 2009 konnten aufgrund dieser Regelung 10 Mrd. Rupien (rund 220 Mio. Euro) für Aufforstung Artenschutz und die Schaffung von Arbeitsplätzen in ländlichen Gebieten bereit gestellt werden.

Quelle: GIST 2006

2. ERFASSEN UND MESSEN – GRUNDLAGEN FÜR DAS MANAGEMENT UNSERES NATURKAPITALS

Um das Management von Naturkapital zu verbessern, bedarf es vor allem der Weiterentwicklung von Instrumenten zur Messung und zum Monitoring von Biodiversität, Ökosystemen und Ökosystemleistungen. Zu den erforderlichen Informationen, die Entscheidungsträgern verfügbar gemacht werden müssen, gehören nicht nur zusätzliche Bewertungen zur Vorbereitung von Einzelentscheidungen. Darüber hinaus müssen Indikatoren zur Messung der Entwicklung von Biodiversität und Ökosystemleistungen auf regionaler und nationaler Ebene entwickelt und Naturkapital in makroökonomische Indikatoren und Bilanzierungssysteme einbezogen werden.

Den Zustand des Naturkapitals messen wir nicht annähernd so genau wie den Zustand des vom Menschen geschaffenen Kapitals und den darauf basierenden jährlichen Wirtschaftsleistungen. Auch die Häufigkeit der Erhebungen und der Berichterstattung bleibt deutlich hinter dem zurück, was in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung üblich ist. Aber biologische Ressourcen besitzen nicht nur intrinsischen Wert – sie ermöglichen ökonomische Wertschöpfung und tragen zum menschlichen und gesellschaftlichen Wohlergehen bei. Geeignete Messungen sind unabdingbare Voraussetzung für gutes Management.

BIODIVERSITÄT UND ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN BESSER MESSEN

Indikatoren sind für die politische Entscheidungsfindung von besonderer Bedeutung. Sie können sich auf den Zustand von Ressourcen beziehen ebenso wie auf den Trend von Belastungen. Beide Informationen sind nötig, um Entscheidungen über geeignete Maßnahmen für das Management von Ressourcen zu bestimmen. Bei der Erfassung des Zustandes und der Entwicklung von Biodiversität und Ökosystemleistungen besteht höchster Handlungsbedarf. Im vorlie-

genden Bericht untersuchen wir eine Reihe verfügbarer Indikatoren und stellen Möglichkeiten vor, um Messungen zu verbessern und vorhandene Daten effizienter zu nutzen (siehe Kapitel 3 und ferner TEEB D0, Kapitel 3).

Zwar wird seit langem anerkannt, wie wichtig das Messen und das Monitoring von Biodiversität sind. Es werden auch erhebliche Anstrengungen zur Sammlung geeigneter Daten unternommen. Die verfügbare Datengrundlage ist aber immer noch sehr lückenhaft. In vielen Teilen der Welt ist das Biodiversitätsmonitoring für die meisten Taxa noch unzureichend und die Datenbasis zu heterogen, als dass wir ausreichend zuverlässige Ausgangspunkte definieren könnten, auf deren Basis sich aussagefähige Indikatoren und sinnvolle Zielvorgaben formulieren ließen. Wir brauchen Leitindikatoren, um den Zustand von Biodiversität und Ökosystemen abzubilden und Fortschritte zu messen. Priorität sollten dabei der aktuelle Erhaltungssstatus der Arten sowie artenbezogene Populationstrends haben, ferner der Umfang und Zustand der verschiedenen Ökosysteme und ihre Fähigkeit zur Bereitstellung der unterschiedlichen Leistungen. Die nötige Datenbasis ist aufbauend auf den vorhandenen Ansätzen laufend fortzuentwickeln. Dies betrifft auch Systeme für ein regelmäßiges Monitoring.

Aus ökonomischer Sicht müssen vor allem die schwerwiegenden Defizite bei der Messung von Ökosystemleistungen und des hierfür relevanten Zustands der Ökosysteme behoben werden. Sonst besteht das Risiko, dass die Schädigungen der Ökosysteme erst dann bemerkt werden, wenn sie sich bereits in erheblichem Umfang negativ auf die Wohlfahrt ausgewirkt haben. Seit der Weltökosystemstudie *Millennium Ecosystem Assessment* (MA 2005) finden Indikatoren für Ökosystemleistungen zwar sehr viel mehr Beachtung als früher. Allgemein anerkannte Indikatoren für Regulierungsleistungen, kulturelle und unterstützende Leistungen liegen jedoch erst in geringem Umfang vor.

Die Entwicklung eines standardisierten, allgemein anerkannten Verfahrens zur Messung des Zustandes von Ökosystemen wäre sehr zeitaufwändig. Daher könnte eine vorläufige Lösung darin bestehen, zunächst einen allgemeinen internationalen Rahmen für die Definition von Schlüsselattributen zu schaffen und diese auf der Grundlage national definierter Indikatoren zu überwachen.

Unsere Wissensgrundlagen müssen anerkanntermaßen verbessert werden. Die Forschungsanstrengungen müssen verstärkt werden. Dies sollte uns aber nicht davon abhalten, kurzfristig alle schon jetzt verfügbaren Daten und Indikatoren zu nutzen, um Zielkonflikte zwischen der langfristigen Erhaltung von Ökosystemleistungen und deren aktueller Nutzung und Belastung besser abschätzen zu können.

INTEGRATION IN MAKROÖKONOMISCHE UND SOZIALE INDIKATOREN UND IN DIE VOLKSWIRTSCHAFTLICHEN GESAMTRECHUNGEN

Die meisten von der Natur bereitgestellten Dienstleistungen werden in den üblichen makroökonomischen Indikatoren wie zum Beispiel im Bruttoinlandsprodukt (BIP) nicht erfasst. Der Grund liegt darin, dass Ökosystemleistungen nicht auf dem Markt gehandelt werden und deshalb nicht mit einem Preis in das BIP eingehen. Dies ändert allerdings nichts an der Notwendigkeit, sie angesichts ihres entscheidenden Beitrags zur Wirtschaftsleistung wie andere Vermögensgüter zu behandeln und zu erfassen.

Ein Beispiel sind die Tropenwälder. Für die Märkte ist derzeit eine ganze Reihe ihrer Ökosystemleistungen ohne Bedeutung – etwa die Regulierung des lokalen und regionalen Klimas, die Bedeutung für die Wasserversorgung, Kohlenstoffspeicherung und Erhaltung der Böden, ihre Habitatfunktion für Tiere und Pflanzen, der Hochwasserschutz usw. Weil diese Leistungen nicht gehandelt werden und keine Marktpreise haben, bleiben sie in den üblichen Bilanzierungs- und Rechnungssystemen, die sich nach dem internationalen Standard für die volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen richten (System of National Accounts - SNA), unberücksichtigt.

Die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) sind bei der Messung von Naturkapital defizitär. Sie berücksichtigen zwar den Wertverlust

von Anlagekapital, nicht aber die „Abnutzung“ von Naturkapital, das gleichermaßen real existiert. Es liegt ganz wesentlich an diesem Defizit, dass sich Verluste an Naturkapital der Wahrnehmung der Entscheidungsträger und auch der Presse und der Medien, die hier korrigierend wirken könnten, entziehen.

Unbemerkt geblieben ist dieses Problem nicht. So wurde beispielsweise das „**UN-System der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen**“ (**System of Environmental-Economic Accounting**, (SEEA) entwickelt, das Land, Wasser, Umweltausgaben und soziale Belange in ihrer monetären und realen Dimension erfasst und von einigen Ländern bereits angewandt wird. Allerdings muss der UN-Leitfaden zum SEEA (2003) dringend aktualisiert werden, um die Entwicklung von geeigneten Messverfahren voranzubringen und um Ökosystemleistungen in das volkswirtschaftliche Rechnungswesen einzubeziehen. Dabei sollte ein erster Schwerpunkt auf physischen Bilanzen für Waldkohlenstoff liegen, um dem sich abzeichnenden „grünen Kohlenstoffregime“ (REDD bzw. REDD-Plus, siehe hier auch Kapitel 3) Rechnung zu tragen. Es sollte aber auch schrittweise eine vollständige Einbeziehung anderer Formen des Naturkapitals und der Ökosystemleistungen vorgesehen werden.

Ein erster Schritt könnte die Entwicklung vereinfachter Naturkapitalbilanzen sein, mit denen die jährlichen Verluste und Zuwächse am natürlichen Kapitalbestand in physikalischen Größen mengenmäßig erfasst werden, um anschließend Verbrauch und Neubildung an Naturkapital z.B. anhand von Erhaltungs- oder Wiederherstellungskosten zu bewerten. Solche Bilanzen wären in die herkömmlichen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen einzubinden. Der Verbrauch an Naturkapital könnte dann ähnlich wie Abschreibungen an künstlichem Kapital als Korrekturfaktor für aggregierte makroökonomische Größen wie das Nationaleinkommen dienen. Für spezifische Zwecke der Bewertung und politischen Planung wären detailliertere Ökosystembilanzen sinnvoll, die auf der monetären Messung der verschiedenen konkreten Ökosystemleistungen im Einzelnen aufbauen. Die Entwicklung solcher differenzierter Bilanzen, die auf der Messung des Nutzens der Leistungsströme basieren, ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Ihre umfassende Einbeziehung in das volkswirtschaftliche Rechnungswesen wäre daher ein auf längere Sicht angelegtes Unternehmen.

Inzwischen wird zunehmend anerkannt, dass die einseitige Orientierung auf das BIP durch Nachhaltigkeitsindikatoren und Indikatoren zur Messung von Lebensqualität ergänzt werden muss. Dazu könnten beispielsweise herkömmliche aggregierte makroökonomische Größen durch zusätzliche Indikatoren ergänzt werden. Denkbar ist auch eine grundlegendere Revision des Berichts- und Rechnungslegungswesens zur umfassenderen Einbeziehung von Nachhaltigkeitsprinzipien. Kernelement dieser Bemühungen müsste es auf jeden Fall sein, auch den Beitrag unserer Ökosysteme zum menschlichen Wohlergehen in die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zu integrieren.

Konkrete Ansätze könnten darin bestehen, Indikatoren für eine erweiterte Vermögens- und Wohlfahrtsrechnung zu entwickeln, mit der regelmäßig neben dem Sachkapital auch das Pro-Kopf-Natur-, Human- und Sozialkapital gemessen wird. Dieses Konzept ist nicht neu – umgesetzt wurde es ansatzweise bereits mit dem *Adjusted Net Savings Index* der Weltbank (Hamilton and Clemens 1999) und dem *Genuine Investment Indicator* (Dasgupta 2001). In dieselbe Richtung weisen jüngere Beiträge wie der Endbericht der in Frankreich von Staatspräsident Sarkozy eingesetzten „Stiglitz-Kommission“ (Commission 2010) und die laufenden Arbeiten im Rahmen der Initiative „beyond GDP“ auf europäischer Ebene (CEC 2007).

Mit diesen neuen Bewertungskonzepten werden auch neue Begriffe eingeführt – ein bekanntes Beispiel ist der „ökologische Fußabdruck“. Zuweilen wird kritisiert, dass dieses Konzept gegen den freien Weltmarkt gerichtet sei, da es ökologische Lasten oder Entlastungen auf den einzelnen Nationalstaat bezieht. Angesichts der stetigen internationalen Verknappung unserer Naturgüter ist dieses Konzept aber ein nützliches Instrument zur Verbesserung der Informationsgrundlage politischer Entscheidungen, zur Aufklärung und zur Sensibilisierung.

VERBESSERTER INFORMATIONS-GRUNDLAGEN FÜR DAS MANAGEMENT DES NATURKAPITALS

Effizientes Management von Naturkapital ist kaum möglich, wenn Daten über den Wert von Biodiversität und Ökosystemleistungen fehlen oder nicht genutzt werden. Wird unser Naturkapital fortlaufend erschöpft, kann dies zunehmend auch das Wirtschaftswachstum beeinträchtigen (siehe TEEB D0, Kapitel 6). Zudem laufen wir immer mehr Gefahr, Umschlagpunkte in den Ökosystemfunktionen zu erreichen: „Kippen“ Ökosysteme, sind damit umfassende und rasche Veränderungen verbunden, die sich regional oder global negativ auf die Bereitstellung von Nahrungsmitteln, Wasser und Regulierungsleistungen auswirken können. Deshalb sind Instrumente, mit deren Hilfe unsere wertvollsten Naturgüter erfasst und die Risiken ihrer Schädigung bestimmt werden können, für die wirksame Planung von Schutzmaßnahmen und Investitionen in Naturkapital unabdingbar.

Auf Probleme aufmerksam machen und rechtzeitig Maßnahmen treffen, ist nur möglich, wenn wir durch Indikatoren und Monitoring auf entstehende Probleme hingewiesen werden und auf dieser Basis rechtzeitig vor Fehlentwicklungen warnen können. In der Regel lassen sich Umweltprobleme in einem frühen Stadium leichter und kostengünstiger lösen als zu einem späteren Zeitpunkt, wenn bereits erhebliche negative Änderungen eingetreten sind. Ein anschauliches Beispiel hierfür liefert das frühzeitige Reagieren auf invasive gebietsfremde Arten (siehe Kasten 8): Die Kosten vorbeugender Maßnahmen betragen meist nur einen Bruchteil der Kosten einer nachträglichen Schadensbeseitigung oder der dann erforderlichen aktiven Maßnahmen zum Schutz von Ernten, Holzbeständen etc. oder der betroffenen land- und wasserbasierten Infrastruktur.

Die Optimierung der Erfassung und Bewertung biologischer Vielfalt gibt uns die Möglichkeit, politische Entscheidungen wissenschaftlich besser zu untermauern und künftige Risiken besser zu erkennen, zu beurteilen und zu bewältigen. Ein wichtiger Schritt könnte das neue zwischenstaatliche Gremium zur wissenschaftlichen Politikberatung für Biodiversität und Ökosystemleistungen sein (Inter-Governmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES). Es orientiert sich am erfolgreichen Vorbild des IPCC, das als internationales Gremium für

einen breiten Konsens der Wissenschaft über Ursachen und Folgen des Klimawandels und die Förderung global abgestimmter Maßnahmen steht. Ähnlich könnte die IPBES-Initiative Kenntnislücken schließen, wissenschaftlich beraten und Glaubwürdigkeit, Solidität und Beständigkeit künftiger Maßnahmen verbessern.

Die Regierungen sollten weltweit darin bestärkt werden, nationale Programme zur Bewertung ihrer Naturgüter durchzuführen (siehe z.B. UK NEA, 2009). Der vorliegende Bericht informiert über entsprechende Bewertungsmethoden, Messverfahren und Indikatoren (siehe auch TEEB D0). Er zeigt, dass man mit umfassenden, integrierten Verfahren die Beziehungen zwischen dem Naturkapital, seinen Nutzenstiftungen und den betroffenen Wirtschaftssektoren analysieren und bewerten muss. Wichtig ist es, die dazu nötigen Kompetenzen aufzubauen, insbesondere in Ländern mit reicher biologischer Vielfalt – hier ist internationale Unterstützung erforderlich.

Noch Eines gilt es immer zu bedenken: Der Wert des Naturkapitals, wie wir ihn heute mit den verfügbaren Verfahren berechnen können, bildet nur einen Bruchteil der Gesamtheit seiner zukünftigen möglichen Werte ab.

Kasten 8: Kosteneinsparungen durch rechtzeitiges Handeln: das Beispiel invasiver gebietsfremder Arten

Im Mittelmeer wurde 1984 ein kleines Vorkommen der Algenart *Caulerpa taxifolia* entdeckt – sie bedeckte etwa 1 m². Darauf reagiert wurde nicht. Konsequenz: Die Meeresalge breitete sich aus – 1991 bedeckte sie 31 Hektar, 2001 waren es bereits 12.140 Hektar in den Gewässern Spaniens, Frankreichs, Italiens, Kroatiens und Tunesiens. Mit schädlichen Folgen für einheimische Arten des Phytobenthos, für den Tourismus, Fischerei und Angelsport und Freizeitaktivitäten wie Tauchen. Eine Ausrottung der Art ist nicht mehr möglich. Um die weitere Ausbreitung einzudämmen, musste im gesamten Mittelmeerraum ein Netzwerk zur Koordinierung von Gegenmaßnahmen eingerichtet werden. (Genovesi 2007, Meinesz et al. 2001).

Ein Auftreten derselben Algenart wurde 2000 auch in Kalifornien entdeckt. Die Folgen im Mittelmeer vor Augen, wurde ein Notfallplan entwickelt und bereits 17 Tage später mit der Ausrottung begonnen. Die neu geschaffene Koordinierungsgruppe („*Southern California Caulerpa Action Team*“) bestand aus Vertretern des *National Marine Fisheries Service*, des *Regional Water Quality Control Board*, eines Energieversorgungsunternehmens und der Ministerien für Fischerei, Jagd und Landwirtschaft. Die vollständige Ausrottung verlief erfolgreich und kostete 2,5 Mio. EUR (Anderson 2005).

Quelle: Shine et al. 2009

3. WARUM WIR IN NATURKAPITAL INVESTIEREN SOLLTEN

Investitionen in das Naturkapital kommen vielen Wirtschaftssektoren zugute. Sie erhalten und erweitern nicht nur unsere Möglichkeiten, Wirtschaftswachstum und nachhaltige Entwicklung zu fördern, sie bergen auch Potenzial für kosteneffiziente Maßnahmen gegen die Klimakrise, bieten ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis, fördern die lokale Wirtschaft und die Beschäftigung und bewahren auf lange Sicht den Nutzwert der Ökosysteme.

Naturkapital bildet die Grundlage für viel mehr Wirtschaftssektoren als uns bewusst ist. Die Bedeutung von Artenvielfalt und intakten Ökosystemen für die Urproduktion (wie Land- und Forstwirtschaft und Fischerei) leuchtet sofort ein; doch auch die verarbeitende Industrie und der Dienstleistungssektor kommen ohne Naturkapital nicht aus. Nicht zuletzt trägt die biologische Vielfalt zum Schutz gegen Naturgefahren und zur Sicherung von Gesundheit und Ernährung bei. Beispiele für Marktsektoren, die auf genetische Ressourcen angewiesen sind, führt Tabelle 1 auf. Dabei ist die gesamte Bandbreite der potenziell verfügbaren Ökosystemleistungen noch nicht bekannt, geschweige denn genutzt.

Besseres Naturkapitalmanagement ist möglich. Dass dieses Management heute in vielen Bereichen ineffizient ist, hat verschiedene Ursachen. Um nur einige

zu nennen: Entscheidungsprozesse sind meist zu sehr auf die an kurzfristige, einseitig ökonomische Ziele gebundene Maßzahl des BIP (Bruttoinlandsprodukt) fixiert; das Bewusstsein für den Wert von Ökosystemleistungen ist kaum ausgeprägt; die rechtlichen Rahmenbedingungen sind unzureichend; private Interessen decken sich selten mit dem öffentlichen Interesse; und schließlich werden die Grundsätze der guten Regierungsführung noch nicht überall beachtet. Wenn wir diese verschiedenen Ursachen ernsthaft angehen, können wir die Effizienz unserer Maßnahmen wesentlich steigern. Die vielen hier angeführten Fallbeispiele zeigen, dass besseres Naturkapitalmanagement dauerhaft zu erheblichem wirtschaftlichen Nutzen für die Gesellschaft führt.

INVESTITIONEN FÜR KLIMASCHUTZ UND ANPASSUNGSTRATEGIEN

Um die Folgen des Klimawandels abzumildern, bieten sich Strategien zugunsten von „grünem“ Kohlenstoff an (Kohlenstoffspeicherung in Pflanzen und Böden, siehe Kasten 9). **Sie sind kostengünstiger als andere Optionen zur Verminderung von Klimagasen wie z.B. die technische CO₂-Abscheidung und Speicherung.** Ein Beispiel sind Maßnahmen zur Eindämmung der Entwaldung. Unsere Wälder speichern 547 Gt Kohlen-

Tabelle 1: Auf genetische Ressourcen angewiesene Marktsektoren

Sektor	Marktvolumen	Erläuterung
Arzneimittel	US\$ 640 Mrd. (2006)	Zu 25–50% auf der Grundlage genetischer Ressourcen
Biotechnologie	US\$ 70 Mrd. (2006) allein von Aktiengesellschaften	Zahlreiche Produkte, die auf genetischen Ressourcen beruhen (Enzyme, Mikroorganismen)
Landwirtschaftliches Saatgut	US\$ 30 Mrd. (2006)	Beruht vollständig auf genetischen Ressourcen
Kosmetik, pflanzliche Mittel sowie Lebensmittel- & Getränkeindustrie	US\$ 22 Mrd. (2006) für Kräuterzusätze US\$ 12 Mrd. (2006) für Kosmetik US\$ 31 Mrd. (2006) für Lebensmittel	Ein Teil der Produkte (Teilmarkt für „Naturprodukte“) basiert auf genetischen Ressourcen.

Quelle: SCBD 2008

Kasten 9: Die „Farben“ des Kohlenstoffs

- **„Brauner“ Kohlenstoff:** Emissionen klimaschädlicher Treibhausgase aus der Industrie.
- **„Grüner“ Kohlenstoff:** Gespeichert in terrestrischen Ökosystemen, z.B. pflanzlicher Biomasse, Böden, Feuchtgebieten und Weideland. Er hat für die Verhandlungen im Rahmen der UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) große Bedeutung in Bezug auf Waldkohlenstoff, Mechanismen wie REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation), REDD-Plus und die Bilanzierung von Emissionen, Emissionsvermeidung und Kohlenstofffestlegung durch Landnutzung und Landnutzungsänderung (LULUCF, Land Use, Land-Use Change and Forestry).
- **„Blauer“ Kohlenstoff:** In den Weltmeeren gespeicherter Kohlenstoff. Rund 55% des Kohlenstoffs in lebenden Organismen sind Schätzungen zufolge in Mangroven, Sumpfland, Seegraswiesen, Korallenriffen und Großalgen gespeichert.
- **„Schwarzer“ Kohlenstoff:** Entsteht durch unvollständige Verbrennung von Biomasse und fossilen Brennstoffen; lässt sich durch saubere Verbrennungstechnologien deutlich reduzieren.

Bislang lag der Schwerpunkt von Maßnahmen auf der Vermeidung von **braunem Kohlenstoff**. Eine Konsequenz war unter anderem die Flächenumwandlung zugunsten der Biokraftstoffproduktion, die unbeabsichtigt gleichzeitig zu stärkeren Emissionen aus **„grünem“ Kohlenstoff** führte. Gelingt es, die vorhandenen Emissionen aus **grünem und blauem Kohlenstoff** zu verhindern, würden die globalen Treibhausgas-Emissionen um rund ein Viertel sinken, mit positiven Nebeneffekten für den Erhalt von biologischer Vielfalt, für die Ernährungssicherheit und den Erhalt unserer Lebensgrundlagen (IPCC 2007, Nellemann et al. 2009). Möglich wäre dies nur, wenn sich die Minderungsmaßnahmen zukünftig gezielt auf alle vier „Kohlenstoffarten“ richten würden.

Quelle: TEEB Climate Issues Update (TEEB-Sachstandsbericht zur Klimaproblematik) 2009:14; Nellemann et al. 2009

stoff (Trumper et al. 2009) und können jährlich bis zu 4,8 Gt zusätzlich aufnehmen (eigene Berechnung nach Lewis et al. 2009). Die Entwaldung setzt beträchtliche Emissionen frei, die - wie Untersuchungen zeigen - relativ kostengünstig vermieden werden können (Eliasch 2008). Die Kosten zur Minderung von CO₂-Emissionen könnten dadurch theoretisch um bis zu 40% gesenkt werden (OECD 2009).

Das vorgeschlagene internationale REDD-Abkommen – unter Einbeziehung von REDD-Plus Elementen zugunsten von weitergehenden Schutzmaßnahmen, einschließlich nachhaltiger Waldbewirtschaftung und zusätzlicher Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung – würde die Möglichkeit eröffnen, die Kohlenstoffsinkenfunktion der Wälder angemessen zu honorieren und gleichzeitig weitere wertvolle Leistungen der Waldökosysteme zu erhalten. Nichts gegen die Entwaldung zu unternehmen verbietet sich angesichts der notwendigen erheblichen Emissionssenkungen – unsere Wälder sind Teil der Lösung des Klimaproblems. Das Treibhausgas-Minderungspotenzial würde durch den Schritt von REDD zu REDD-Plus vergrößert (Zarin et al. 2009), nicht zuletzt durch Maßnahmen zur Wiederbewaldung: REDD allein würde nur die weitere Waldschädigung aufhalten, Anreize zur Wiederbewaldung würde es nicht bieten. Waldschutz und Wiederbewaldung zeitigen zudem zahlreiche positive

Nebeneffekte, die – würden sie in der Bewertung honoriert – das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Investitionen in Waldkohlenstoff noch weiter verbessern (Paterson et al. 2008; Galatowitsch 2009).

Kasten 10: REDD (Reduzierung von Emissionen aus Entwaldung und Schädigung von Wäldern)

Der vorgeschlagene REDD-Mechanismus gründet auf Zahlungen zugunsten der Ökosystemleistung Kohlenstoffspeicherung. Schätzungen zufolge könnte er die Entwaldungsrate bis 2030 halbieren und damit die CO₂-Emissionen um 1,5 bis 2,7 Gt jährlich senken (Kindermann et al. 2008). Die erwarteten Kosten liegen im Bereich von US\$ 17,2 bis US\$ 33 Mrd. pro Jahr. Dabei wird im Hinblick auf die Klimawandel-Folgenabschwächung mit einem langfristigen Nettonutzen von rund US\$ 3,7 Billionen nach heutigen Preisen gerechnet (Eliasch 2008). Verzögerungen bei der Einführung von REDD würden die Wohlfahrtswirkungen drastisch verringern: Weitere zehn Jahre warten könnte den Nettonutzen der Halbierung der Entwaldungsrate um US\$ 500 Mrd. senken (Hope and Castilla-Rubio 2008) (siehe Kapitel 5).

Sources: Eliasch 2008; McKinsey 2008

Kasten 11: Wirtschaftlichkeit natürlicher Lösungen für die Wasserreinigung

Ob Rio de Janeiro, Johannesburg, Tokyo, Melbourne, New York oder Jakarta: Alle diese Städte sind auf Schutzgebiete angewiesen, um ihre Bewohner mit Trinkwasser zu versorgen. Und nicht nur sie: Ein Drittel der hundert größten Städte der Erde bezieht einen erheblichen Teil des Trinkwassers aus Waldschutzgebieten (Dudley and Stolton 2003). Wälder, Feuchtgebiete und Schutzgebiete bieten bei einem gezielten Management sauberes Wasser, häufig zu viel geringeren Kosten als technische Lösungen wie Wasseraufbereitungsanlagen. Zwei Beispiele:

- Für die Stadt **New York** wurde ermittelt, dass Zahlungen zugunsten der Erhaltung der Wasserreinigungsleistung der Ökosysteme in den Catskill Mountains deutlich geringer wären als die alternativ nötigen Kosten einer neuen Filteranlage (US\$ 1 und 1,5 Mrd. statt US\$ 6 bis 8 Mrd. zuzüglich US\$ 300 Mio. bis US\$ 500 Mio. jährliche Betriebskosten). Für die New Yorker stiegen die Wassergebühren so nur um 9%; wäre die Filteranlage gebaut worden, hätten sie sich verdoppelt (Perrot- Maitre and Davis 2001).
- **Venezuela:** Dort trägt das Schutzgebietssystem zur Wasserreinhaltung bei und verhindert Verschlamungen im Unterlauf der Flüsse, die die landwirtschaftlichen Einkommen um rund US\$ 3,5 Mio. jährlich senken würden (Pabon-Zamora et al. 2008, Zahlenangaben inflationsbereinigt auf der Basis von Gutman 2002 unter Berücksichtigung des Flächenzuwachses bei der Bewässerungslandwirtschaft).

Mehr dazu in Kapitel 8 und 9.

Ein REDD-Plus-Mechanismus könnte zusätzliche Einnahmequellen für die Staaten ebenso wie für ortsansässige Gemeinschaften und die ärmere Landbevölkerung erschließen (siehe Kapitel 5). Zudem böte er industriellen Emittenten kostengünstige Optionen für das Erreichen von Emissionsminderungszielen. Das Konzept könnte auf ähnliche Dienstleistungen von Böden, Mooren und anderen Ökosystemen ausgedehnt werden und damit Treibhausgasemissionen aus Landnutzungsänderungen umfassend einbeziehen.

Wir müssen uns auf Klimaveränderungen einstellen, die trotz aller Minderungsmaßnahmen eintreten werden. Die nötigen Investitionen werden viel höher ausfallen als die Klimaanpassungsmaßnahmen mit denen man heute rechnet (Parry et al. 2009; TEEB-CIU 2009). Grundlage einer kosteneffizienten Anpassungsstrategie wären umfangreichere Investitionen auch in die ökologische Infrastruktur (siehe unten): Investitionen in Naturkapital zum Schutz gegen Naturgefahren können die Gefährdung unserer Gesellschaft durch die Erderwärmung und ihre Folgen verringern. Politische Strategien sind nötig, um zukünftige Gefahren abzuschätzen und gezielt in kostengünstige Maßnahmen zugunsten von Naturkapital zu investieren.

INVESTITIONEN IN ÖKOLOGISCHE INFRASTRUKTUR

Der Begriff der **ökologischen Infrastruktur** bezieht sich auf die Leistungen von Ökosystemen z.B. zur Bereitstellung von Wasser, zur Klimaregulierung, Bodenbildung, Erosionsschutz und zum Schutz vor Naturgefahren. **Solche Leistungen der Natur zu erhalten** ist meist günstiger, als beeinträchtigte Funktionen durch Investitionen in aufwändige künstliche Infrastrukturen und technische Lösungen zu ersetzen (Beispiele dazu in Kasten 11). Besonders augenfällig ist der Nutzen ökologischer Infrastruktur bei der **Wasserreinigung und Abwasserbehandlung**. Trotz beeindruckender Beispiele wird der Wert oftmals erst dann erkannt, wenn die Natur ihre Fähigkeit zur Erbringung dieser Leistung bereits eingebüßt hat – und die öffentlichen Versorgungsunternehmen für teuren Ersatz sorgen müssen.

Mit fortschreitender Klimaerwärmung, so die Prognosen, werden die Naturgefahren zunehmen – und in manchen Teilen der Welt erhebliche Folgen nach sich ziehen. Veränderte Küstenverläufe, Stürme, Hochwasser, Brände, Dürren und invasive Schadorganismen können die Wirtschaftstätigkeit und das Wohl der Gesellschaft erheblich beeinträchtigen. Natürlichen Schutz gegen solche Gefahren bieten z.B. Wälder, Feuchtgebiete, Mangroven und Korallenriffe: Sie sind in der Lage, die Folgen von Stürmen und Überschwemmungen abzuschwächen (s. Kasten 12).

Kasten 12: Wiederherstellung und Schutz der Mangroven in Vietnam

Schäden durch Sturmfluten, Überschwemmungen und Erdbeben lassen sich durch eine Kombination aus Landnutzungsplanung und der Verbesserung der Schutzfunktion von Ökosystemen wirksam verringern. Die Pflanzung und der Schutz von 12.000 Hektar Mangrovenwäldern zum Küstenschutz in Vietnam führte zu Ausgaben von US\$ 1,1 Mio. Dadurch konnten jedoch Kosten von jährlich US\$ 7,3 Mio. allein für die Deichunterhaltung eingespart werden.

Quelle: IFRC 2002; siehe auch Kapitel 9

Häufig reicht bereits eine einzelne der verschiedenen Ökosystemleistungen, um gezielte Investitionen in Naturkapital ökonomisch zu rechtfertigen. Bei der Betrachtung der gesamten Bandbreite ökologischer Dienstleistungen intakter Ökosysteme wird häufig deutlich, dass Investitionen in grüne Infrastruktur noch viel attraktiver sind (siehe Kapitel 1). Aus diesem Grund sind integrierte Bewertungskonzepte, die die Vielzahl der Wirkungen erfassen, von besonderer Bedeutung. Sieht man mögliche Investitionen lediglich unter der Perspektive eines einzelnen Sektors, besteht die Gefahr, dass andere wichtige Wohlfahrtswirkungen aus dem Blickfeld geraten.

Analog zu einer sektorübergreifenden, alle Leistungen berücksichtigenden, Planung ist es entscheidend, die **Wirkungen ökologischer Infrastruktur auch raumübergreifend über die Grenzen der ein-**

zelnen Ökosysteme hinweg zu erfassen. Bei Maßnahmen in einem Flussgebiet ist es beispielsweise notwendig, den Wasserlauf insgesamt – von der Quelle bis zur Mündung – in den Blick zu nehmen, einschließlich etwaiger Feuchtgebiete. Zu berücksichtigen wäre etwa, dass Maßnahmen, die den Unterliegern nutzen sollen, im Bereich der Oberlieger realisiert werden müssen. Das erfordert eine einheitliche Planung und die Zusammenarbeit aller Länder, Gemeinden und Bewohner im gesamten Flussgebiet.

INVESTITIONEN IN SCHUTZGEBIETE

Schutzgebiete sind eine Säule der Naturschutzpolitik und bieten vielfältigen Nutzen.

Weltweit sind 120.000 Schutzgebiete ausgewiesen, die ca. 11,9% der Landflächen (ohne Antarktis) ausmachen. Meeresschutzgebiete haben an den Hoheitsgewässern einen Anteil von 5,9% aber nur einen Anteil von 0,5% an der offenen See (IUCN and UNEP WCMC 2010).

Man denkt bei einem weltweiten Netz von Schutzgebieten vor allem an seinen globalen Nutzen. Aber auch auf lokaler und regionaler Ebene erbringen Schutzgebiete wertvolle Leistungen; sie reichen von Versorgungs- und kulturellen Leistungen bis zu nutzungsunabhängigen Existenzwerten. **Für eine nachhaltige Bewirtschaftung dieser Schutzgebiete sprechen gewichtige sozioökonomische Argumente:** Mehr als eine Milliarde Menschen – ein Sechstel der Weltbevölkerung – ist zur Sicherung des Lebensunterhalts in hohem Maße auf Schutzgebiete

Kasten 13: Nutzen von Schutzgebieten: ausgewählte Beispiele

Im **Amazonasgebiet Brasiliens** übersteigt der nationale und lokale Nutzen der Ökosystemleistungen von Schutzgebieten die Erträge kleinbäuerlicher Wirtschaft um mehr als 50% (Portela 2001). Eine andere Studie zeigt, dass die Schutzgebiete im Umkreis von 200 km um Manaus einen dreifach höheren Wert für die Volkswirtschaft Brasiliens haben als die Alternative einer großflächigen Rinderbeweidung (Amend et al. 2007).

Für den **kambodschanischen Ream National Park** wird geschätzt, dass ein wirksamer Naturschutz und die damit verbundenen wirtschaftlichen Erträge aus nachhaltiger Ressourcennutzung, Tourismus und Forschung um 20% über den wirtschaftlichen Erträgen der heutigen umweltschädlichen Nutzungsarten liegt. Zudem wäre die Kosten-Nutzen-Verteilung im Falle eines wirksamen Schutzgebietsmanagements auch für die Dorfbewohner von Vorteil, deren Erträge dreimal höher als beim Status quo wären (De Lopez 2003).

Für **Schottland** wird der Nutzen für die Allgemeinheit, den das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 bereitstellt, auf mehr als das Siebenfache der Kosten für Einrichtung und Erhaltung geschätzt – direkte Verwaltungskosten und Opportunitätskosten (entgangener Nutzen aus alternativer wirtschaftlicher Verwendung) eingeschlossen (Jacobs 2004).

Tabelle 2: Beispiele für Kosten und Nutzen von Schutzgebieten auf unterschiedlichen Ebenen

	Nutzen	Kosten
Global	<ul style="list-style-type: none"> • globale Ökosystemleistungen (z.B. für Klimaschutz- und Anpassungsstrategien) • Naturnaher Tourismus • Globale kulturelle, Existenz- und Optionswerte 	<ul style="list-style-type: none"> • Schutzgebietsmanagement (Transferzahlungen in Entwicklungsländer) • Angepasste Entwicklungsprogramme • (Transferzahlungen in Entwicklungsländer)
National oder regional	<ul style="list-style-type: none"> • regionale und nationale Ökosystemleistungen (z.B. sauberes Wasser für Städte, • Landwirtschaft oder Wasserkraft) • Naturnaher Tourismus • Nationale kulturelle Werte 	<ul style="list-style-type: none"> • Landerwerb • Schutzgebietsmanagement (in nationalen Schutzgebietssystemen) • Ausgleichszahlungen für entgangene Wirtschaftsaktivitäten • Opportunitätskosten entgangener Steuereinnahmen
Lokal	<ul style="list-style-type: none"> • Konsumtive Ressourcennutzungen • lokale Ökosystemleistungen (z.B. Bestäubung, Schädlingsbekämpfung, Verminderung von Naturgefahren) • Lokale kulturelle und spirituelle Werte 	<ul style="list-style-type: none"> • Eingeschränkter Zugang zu Ressourcen • Umsiedlung • Opportunitätskosten entgangener Wirtschaftsaktivitäten sowie Managementkosten • Konflikte zwischen Mensch und Wildtieren

Quelle: Kapitel 8, Tabelle 8.1

angewiesen. Das betrifft z.B. die Versorgung mit Nahrung und Brennstoff ebenso wie ihren Beitrag zu wirtschaftlichen Aktivitäten (UN Millennium Project 2005). Nicht zuletzt aus diesem Grund können Investitionen in die Funktionsfähigkeit von Schutzgebieten und in den Erhalt eines breiten Spektrums ihrer Ökosystemleistungen reichen Ertrag abwerfen (siehe Kasten 13).

Schutzgebiete erbringen Leistungen vielfältiger Art und auf allen Ebenen – lokal, national und global (siehe Tabelle 2). Auf globaler Ebene liegt der Nutzen weit über den Kosten. Vor Ort kann sich das Verhältnis anders darstellen: Die Kosten für die Einrichtung und Erhaltung von Schutzgebieten fallen hauptsächlich auf lokaler und nationaler Ebene an. Sie können den lokalen Nutzen übersteigen (siehe Kapitel 8). Sofern kein Ausgleich für den Verzicht auf eine wirtschaftliche Nutzung erfolgt und/oder kein nationaler oder internationaler Finanzierungsmechanismus für die Bewirtschaftungskosten existiert, fallen die Kosten hauptsächlich im Schutzgebiet selber an.

Wird das gesamte Spektrum der bereitgestellten Ökosystemleistungen einschließlich der überregionalen Leistungen berücksichtigt, zeigt sich häufig, dass der Nutzen eines Schutzgebietes die Kosten übersteigt. Fallstudien belegen die potenziellen volkswirtschaftlichen Vorteile. Untersuchungen aus unterschiedlichsten Quellen und mit unterschied-

lichen Methoden stimmen in ihrem Ergebnis darin überein, dass die Vorteile des Schutzes der Natur den Nutzen einer Umwandlung (z.B. unberührter oder extensiv genutzter Lebensräume in intensiv bewirtschaftete land- oder forstwirtschaftliche Flächen) weit übersteigt (siehe Abbildung 2 unten).

Allerdings ist bei den genannten Zahlen Folgendes zu bedenken: Die Fallstudien spiegeln jeweils die gegenwärtige Situation wider, also die relativ geringe Zahl und Größe von Schutzgebieten im Vergleich zum Vorkommen von Acker-, Weideland und forstwirtschaftlichen genutzten Flächen, die der Versorgung mit notwendigen Verbrauchsgütern dienen. Sollte sich dieses Verhältnis wesentlich ändern (was sich letztlich auch auf lokaler Ebene niederschlägt), wirkt sich dies infolge veränderter Knappheiten und Opportunitätskosten auch auf den relativen Wert der Schutzgebiete aus. Das bedeutet nicht, dass ihre Einrichtung im Nachhinein unrentabel wird, es besagt vielmehr, dass Investitionen in Schutzgebiete in der derzeitigen Situation volkswirtschaftlich besonders rentabel sind.

Es ist weiterhin auf die großen Schwankungen hinzuweisen, die bei der Ermittlung von Kosten und Nutzen deutlich wurden – sie erfordern weitere Analysen, um eine wirksame Verwendung der Mittel für den Naturschutz zu gewährleisten (Naidoo and Ricketts 2006).

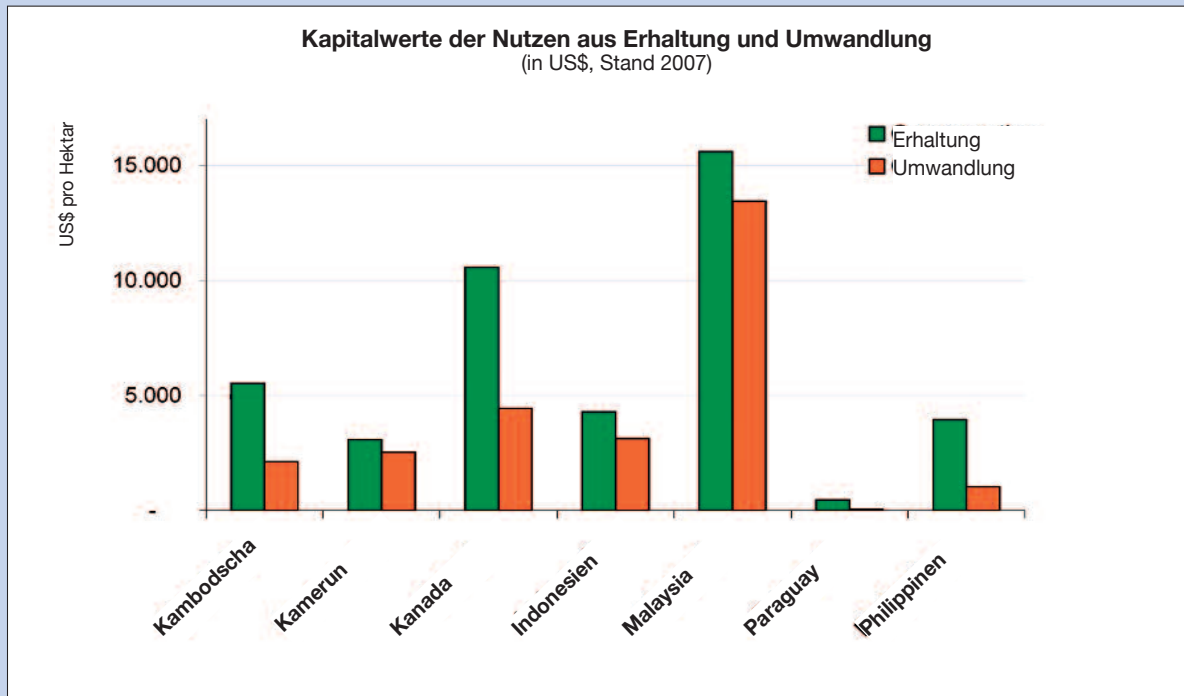
Schätzungen zufolge werden heute für die bestehenden Schutzgebiete weltweit rund US\$ 6,5 bis 10 Mrd. jährlich aufgewendet (Gutman and Davidson 2007). Diese Mittel reichen für viele Schutzgebiete jedoch nicht aus, um ein wirksames Management zu gewährleisten. Es wird geschätzt, dass ein effizientes Schutzgebietsmanagement rund US\$ 14 Mrd. pro Jahr erfordern würde (James et al. 1999 und 2001). In Entwicklungsländern liegen die Ausgaben eher bei nur ca. 30% des Bedarfs (siehe Kapitel 8), wobei es große Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern gibt.

Das bestehende Netz an Schutzgebieten ist noch unvollständig – es fehlt eine Reihe wichtiger Gebiete, vor allem Meeresgebiete. Würden alle zu einem „idealen“ globalen Schutzgebietssystem zusammenwachsen – was flächenmäßig etwa 15% der Landfläche und 30% der Meere erfordern würde –, käme man auf Ausgaben von bis zu US\$ 45 Mrd. jährlich (Balmford et al. 2002). Der Aufwand würde effizientes Management, die direkten Kosten des Erwerbs neuer Flächen und Ausgleichszahlungen für entgangene private Nut-

zungen umfassen. Letztere machen wahrscheinlich den größten Einzelposten des genannten Gesamt Betrags aus. Für die bestehenden Schutzgebiete in Entwicklungsländern werden sie auf jährlich US\$ 5 Mrd. geschätzt; eine weitere Ausdehnung würde die privaten Opportunitätskosten auf mehr als US\$ 10 Mrd. pro Jahr ansteigen lassen (James et al. 2001; Shaffer et al. 2002).

Alle genannten Schätzwerte beruhen zwangsläufig auf Annahmen und Verallgemeinerungen. Aber selbst bei nur grober Annäherung wird doch die Größenordnung der derzeitigen Finanzierungslücke erkennbar – und die noch größere Lücke, die zu schließen wäre, um ein erweitertes und intaktes Schutzgebietssystem schaffen zu können. Auch wenn die genannten Globalzahlen nur mit Vorsicht und nur unter Anpassung an die spezifischen Bedingungen auf konkrete Fälle übertragen werden können, liefern sie dennoch genug stichhaltige und nachvollziehbare **ökonomische Argumente für den Erhalt** von terrestrischen und marinen Schutzgebieten (siehe Kasten 14).

Abbildung 2: Gesamtnutzen des Naturschutzes im Vergleich zur Nutzenstiftung durch Umwandlung - sieben Fallbeispiele aus unterschiedlichen Ländern



Quellen: Bann (1997), Yaron (2001), van Vuuren and Roy (1993), van Beukering et al. (2003), Kumari (1994), Naidoo and Ricketts (2006) sowie White et al. (2000), begutachtet durch Balmford et al. (2002), Papageorgiou (2008) und Trivedi et al. (2008). Den „Naturschutz“ fördert auch die nachhaltige Produktion von Waren und Dienstleistungen wie Holz, Fisch, Nichtholzprodukte und Tourismus. „Umwandlung“ bezieht sich auf die Umgestaltung eines natürlichen Ökosystems in ein der Landwirtschaft, Aquakultur oder Holzproduktion dienendes System.

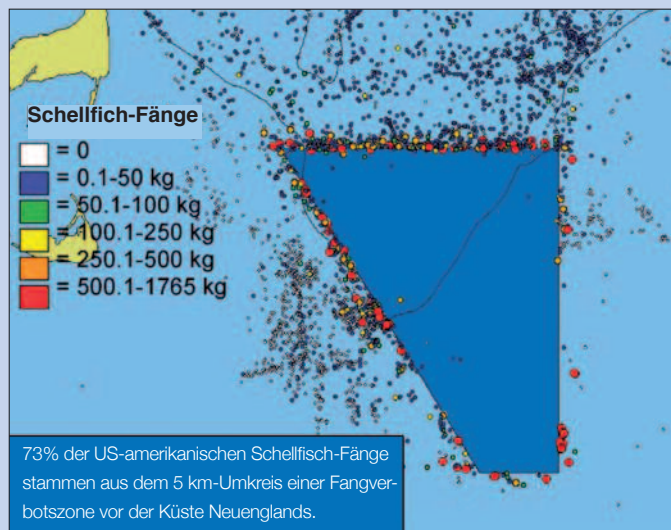
Kasten 14: Naturschutz- und Produktionspotenzial von Meeresschutzgebieten

Während die Belastung der Meeresumwelt zunimmt, kommt die Einrichtung von Meeresschutzgebieten nur langsam voran: Diese Gebiete machen bislang für das offene Meer nur einen winzigen Bruchteil (0,5%) der Gesamtfläche aus (Coad et al. 2009).

Dabei könnte die Unterschutzstellung von 20-30% der Weltmeere durch ein Netz von Meeresschutzgebieten eine Million Arbeitsplätze schaffen und Fischfangmengen im Wert von US\$ 70–80 Mrd. jährlich sichern (Balmford et al 2004). Nach einer Auswertung von 112 Untersuchungen über 80 Meeresschutzgebiete nahmen Größe und Biomasse der Fischpopulationen innerhalb der Gebiete deutlich zu, was auch den angrenzenden Fanggründen zugute kam (Halpern 2003). Die Abbildung zeigt die Fangmengen in den Randbereichen der Fangverbotszone eines Schutzgebiets (Fangverbotszonen gibt es nicht in allen Meeresschutzgebieten).

Die doppelte Zielsetzung, biologische Vielfalt zu erhalten als auch der Fischerei zu nutzen, setzt eine sorgfältige Planung und Bewirtschaftung von Meeresschutzgebieten voraus. Auch unter günstigen Voraussetzungen stellt sich die erwartete Erholung der Fischbestände zum Teil erst nach einigen Jahren ein. Dass es nach einiger Zeit zu einer solchen Erhöhung kommt, wird von verschiedenen Studien berichtet (Russ et al. 2003, Gell and Callum 2003, McClanahan and Mangi 2000).

Oftmals stehen den langfristigen Vorteilen kurzfristige Nachteile vor Ort entgegen. Seit Bestehen des Schutzgebiets Soufriere, St. Lucia, nehmen die Fischbestände zu, was der gesamten Region nachhaltig Vorteile bietet. Dazu war es jedoch erforderlich, 35% der Fanggründe zu sperren, was den Fischern dort vorübergehende Fangeinbußen und entsprechende Kosten verursachte (Icran et al. 2005).



Quelle: Fogarty and Botsford 2007

WIEDERHERSTELLUNG GESCHÄDIGTER ÖKOSYSTEME

Natürlich ist es besser, die Zerstörung von Ökosystemen von vornherein zu vermeiden. Aber auch die Herstellung oder **Wiederherstellung von Naturkapital kann unter bestimmten Bedingungen hohe volkswirtschaftliche Erträge erbringen**. Nach den vorläufigen Schätzungen im TEEB-Sachstandsbericht zur Klimaproblematik (2009) können die Erträge bei Mangroven sowie Wald- und Buschland pro Jahr 40% des für die Wiederherstellung eingesetzten Kapitals erreichen, bei Tropenwäldern sind es 50% und bei Grasland 79%, jeweils unter der Bedingung, dass die gesamte Bandbreite der bereitgestellten Ökosystemleistungen berücksichtigt wird.

Die zu erwartenden gesellschaftlichen Erlöse der Schaffung von natürlicher Infrastruktur sind zwar hoch. Häufig ist die Schaffung entsprechender Ökosysteme aber auch mit hohen Anfangsinvestitionen verbunden. Die Kosten variieren sehr stark nach der Art der Ökosysteme, dem Grad der Schädigung, dem Anspruchsniveau an die Wiederherstellungsziele und den besonderen Umständen, unter denen die Wiederherstellung durchgeführt wird. In den hier vorgestellten Beispielen reichen die Kosten von einigen Hundert oder Tausend Euro pro Hektar bei Grasland, Weideland und Wäldern bis zu mehreren Zehntausend Euro bei Binnengewässern und sogar bis zu Millionen Dollar pro Hektar bei Korallenriffen (siehe Kapitel 9).

Ein weiteres Problem für die Durchsetzbarkeit von Wiederherstellungsmaßnahmen ist das zeitliche Auseinanderfallen von Kosten und Nutzen. Häufig stellen sich Nutzen und Erträge erst nach einigen Jahren ein. Dies gilt auch für viele marktgängige Leistungen von Ökosystemen wie z.B. die Bereitstellung und Reinigung von Wasser. In Verbindung mit den hohen Kosten kann dies dazu führen, dass private Investitionen hinausgeschoben werden. **Deshalb kommt staatlichem Handeln und den öffentlichen Haushalten bei der Herstellung von natürlicher Infrastruktur eine entscheidende Bedeutung zu.** Besonders wichtig ist die staatliche Unterstützung und Koordinierung der Akteure dort, wo Schädigungen (auch räumlich gesehen) ein großes Ausmaß mit komplexen Wechselwirkungen und weit reichenden Folgen erreicht haben. Ein bekanntes Beispiel sind die Rettungsversuche für den Aralsee in Kasachstan. Sie zeigen, was mit großem staatlichem

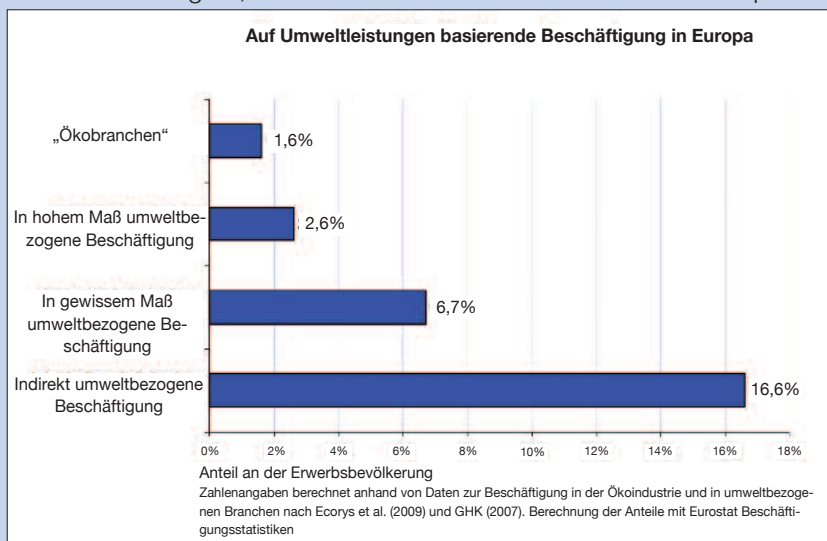
Engagement und institutioneller Unterstützung erreicht werden kann (siehe Kapitel 9).

INVESTITIONEN IN ÖKOLOGISCHE INFRASTRUKTUR SICHERN ARBEITSPLÄTZE

Planvolle Investitionen in ökologische Infrastruktur unterstützen häufig auch beschäftigungs- und sozialpolitische Ziele – da Ökosysteme Grundlage vielfältiger wirtschaftlicher Tätigkeiten sind, kommen sie auch der Beschäftigung zugute. Die Nutzung von Naturkapital und seine Wiederherstellung hängen häufig mit eher arbeitsintensiven Tätigkeiten zusammen. Wie viele Arbeitskräfte mit direkten Tätigkeiten zum Schutz der Umwelt beschäftigt sind und wie viele auf eine intakte Umwelt angewiesen sind, zeigen aktuelle Statistiken (siehe Kasten 15 und 16).

Kasten 15: Mit Umwelt und Umweltleistungen verbundene Arbeitsplätze in Europa

Im Sinne einer engen Definition, bezogen lediglich auf Umweltschutzindustrien und auf besonders umweltfreundliche Aktivitäten wie Ökolandbau, nachhaltige Forstwirtschaft und verschiedene Formen des Ökotourismus **ist einer von vierzig Arbeitsplätzen in Europa eng mit Umwelt und Umweltbelangen verbunden.** Fasst man den Bezug zu Umwelt und Natur weiter und fasst darunter z.B. auch Sektoren wie die Landwirtschaft und die darin Beschäftigten, dann basiert bereits einer von zehn Arbeitsplätzen in Europa mehr oder weniger auf Umweltleistungen. Diese Arbeitsplätze haben „Multiplikatorenwirkungen“: Sie sichern durch Nachfrage nach Gütern oder Dienstleistungen Arbeitsplätze in anderen Bereichen. Bezieht man auch diese Wirkungen mit ein, ist jeder sechste Arbeitsplatz mit Umweltleistungen verbunden. In den meisten Entwicklungsländern ist die Beziehung zwischen Ökosystemleistungen und Arbeitsplätzen noch wesentlich ausgeprägter.



Quelle: GHK et al. 2007

Kasten 16: Beschäftigung auf der Grundlage von Biodiversität und Ökosystemleistungen

- Der **Ökotourismus** wächst rascher als alle anderen Sparten im Fremdenverkehrsbereich (Mastrny 2001) – 2004 sogar dreimal so schnell wie der gesamte Sektor. Der Welttourismusorganisation zufolge steigen die weltweiten Ausgaben für den Ökotourismus jährlich um 20%, das ist das Sechsfache der Wachstumsrate in der Branche insgesamt (TIES 2006).
- Ein bedeutender Markt sind **naturbasierte Freizeit- und Erholungsaktivitäten**. In den USA beliefen sich die privaten Ausgaben für Freizeitaktivitäten wie Jagen, Angeln, Beobachtung wildlebender Tier- und Pflanzenarten 2006 auf US\$ 122 Mrd. und damit auf knapp 1% des BIP (US Fish and Wildlife Service 2007). In diesem Sektor ist die Erhaltung einer hohen Umweltqualität als Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung unabdingbar. Strategisch vernünftig ist es daher, einen Teil der Erlöse in den Schutz der Ökosysteme zu reinvestieren.
- Durch die Wirtschaftstätigkeit in den Schutzgebieten der West Coast Region von **Neuseelands** Südinsel wurden 2004 zusätzlich 1.814 Arbeitsplätze geschaffen (15% der Gesamtbeschäftigung). Vor allem im Tourismus wurden dort jährlich zusätzlich US\$ 221 Mio. ausgegeben (10% der Gesamtausgaben) (Butcher Partners 2004).
- In **Bolivien** sichert der Tourismus in Schutzgebieten unmittelbar mehr als 20.000 Arbeitsplätze, mittelbar ernährt er 100.000 Menschen (Pabon-Zamora et al. 2009).
- In **Südafrika**, wurde durch ein Programm zur Wiederherstellung von Ökosystemen („Working for Water“) die Bekämpfung invasiver gebietsfremder Arten mit der Förderung ländlicher und sozialer Entwicklung verbunden. Einbezogen wurden 3.387 ha Land, die Beschäftigungswirkung schlug sich in 91 Personenjahren nieder. An den Gesamtkosten von rund R 4,9 Mio. (einschließlich Projektmanagementkosten und aller Transaktionskosten) hatten die vergebenen Leistungen bis 2001 einen Anteil von R 2,7 Mio. Mit den Maßnahmen wurden Wasserverluste von jährlich 1,1 bis 1,6 Mio. m³ vermieden (Turpie et al. 2008).

Mehr dazu in Kapitel 5, 8 und 9.

4. BESSERE AUFTEILUNG VON KOSTEN UND NUTZEN

Bei der Nutzung und dem Schutz von Naturkapital geht es neben ökologischen auch um gesellschaftliche Belange, und hier insbesondere um Verteilungsfragen. Für die Politik bedeutet dies auf lokaler wie auf globaler Ebene, dafür zu sorgen, dass die richtigen Personen an den Kosten beteiligt werden, die durch Schädigung oder Nutzung der Natur entstehen. Es sind eigentums- und nutzungsrechtsrechtliche Fragen zu klären und es müssen umstellungsbedingte Härten erkannt und verringert werden.

Biodiversität ist für alle wichtig – lebenswichtig ist sie für die einkommensschwache Landbevölkerung. Denn sie ist unmittelbar auf Ökosystemleistungen und Biodiversität als Existenzgrundlage angewiesen: für Nahrung, Unterkunft, Einkommen, Brennstoffe, Gesundheit, Lebensqualität und Gemeinschaftsleben. Mit dem Konzept des „GDP of the poor“ (*Bruttoinlandsprodukt – BIP – der armen Bevölkerung*) wird die Abhängigkeit der ländlichen Bevölkerung von der Natur erfasst. Es kann gleichzeitig dazu beitragen, die sozialen Folgen von Naturzerstörung deutlich zu machen (siehe Kapitel 3). In Brasilien steigt der Beitrag der Land- und Forstwirtschaft und der Fischerei zum BIP zum Beispiel von 6% auf 17%, wenn man auch die nicht in der offiziellen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung bilanzierten Güter und Leistungen, die Wälder bereitstellen, in die Berechnung mit einbezieht (nach Torras 2000).

Die arme ländliche Bevölkerung ist durch Zerstörungen der Natur besonders betroffen, weil sie die von Ökosystemen „kostenlos“ bereitgestellten Güter und Leistungen entweder gar nicht ersetzen oder einen Ersatz kaum bezahlen kann. Oft fehlt es an alternativen Einkommensquellen. Auf die **Beziehung zwischen anhaltender Armut und dem Verlust an biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen** hat der TEEB-Zwischenbericht hingewiesen. Er zeigt, dass die Zerstörung der Natur die Erreichung wichtiger Millenniumsentwicklungsziele behindert, etwa Armut und Hunger zu bekämpfen, die gesellschaftliche Stellung der Frau und die Gesundheit von Müt-

tern zu verbessern, die Kindersterblichkeit zu senken und die Wirtschaftsentwicklung zu fördern. Gerechtigkeit, Eigentumsrechte und Verteilungswirkungen sind deshalb wichtige Fragestellungen, die bei der Schädigung von Naturkapital zu berücksichtigen sind.

DIE RICHTIGE ZUORDNUNG DER KOSTEN SICHERSTELLEN

Die **gesellschaftlichen Folgen von Umweltschäden können bei der Ausgestaltung von Umweltvorschriften mit zwei Prinzipien berücksichtigt werden: dem Verursacherprinzip und dem Grundsatz der Vollkostendeckung** (siehe Kapitel 7). Mit ordnungspolitischen und fiskalischen Maßnahmen kann es gelingen, den Schadensverantwortlichen die ökonomischen Folgekosten ihres Handelns sichtbar und auch spürbar werden zu lassen. Dadurch wird die Anreizstruktur, die das Handeln bestimmt, verändert. Der Einsetzung von wirksamen Instrumenten und Marktordnungen, bei denen Ressourcennutzer mit den Umweltkosten ihres Handelns konfrontiert werden, muss eine hohe politische Priorität eingeräumt werden.

- Mit Hilfe des **Verursacherprinzips** kann der Wert natürlicher Ressourcen in öffentliche und private Entscheidungen integriert werden. Private Entscheidungen werden dadurch besser mit gesellschaftlichen Interessen in Einklang gebracht. Zur Durchsetzung des Prinzips stehen zahlreiche Instrumente zur Verfügung: Standards und Normen, Gebühren, Geldstrafen, Ausgleichszahlungen, Emissionssteuern (z.B. für Belastungen von Luft und Wasser) sowie Produktsteuern (etwa für Pestizide und Kunstdünger).
- Das Prinzip der **„Vollkostendeckung“** bedeutet, dass die Kosten der Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen (Umweltkosten eingeschlossen) den Nutzern oder Empfängern in vollem Umfang angelastet werden. Die Nutzer zahlen alle Kosten, die ursächlich mit ihrem Verbrauch zusammenhän-

gen, z.B. in Form von Gebühren für die Wasserversorgung oder beim Erwerb von Konzessionen für den Holzeinschlag.

Allein für sich betrachtet, kann die Anwendung dieses Prinzips soziale Probleme verursachen, indem etwa die Preise für den Zugang zu lebenswichtigen Leis-

tungen, wie die Trinkwasserversorgung erhöht und damit ärmere Bevölkerungsteile hart getroffen würden. Solche Härten zu vermeiden bzw. zu kompensieren ist jedoch auf vielerlei Weise möglich, beispielsweise durch gezielte Gebührenbefreiungen oder Einräumung von beschränkten kostenlosen Einschlagsrechten. Solch ein Policy-Mix ist kostengün-

Kasten 17: Wirkungen verschiedener Ressourcennutzungsstrategien auf unterschiedliche Nutzergruppen in Indonesien

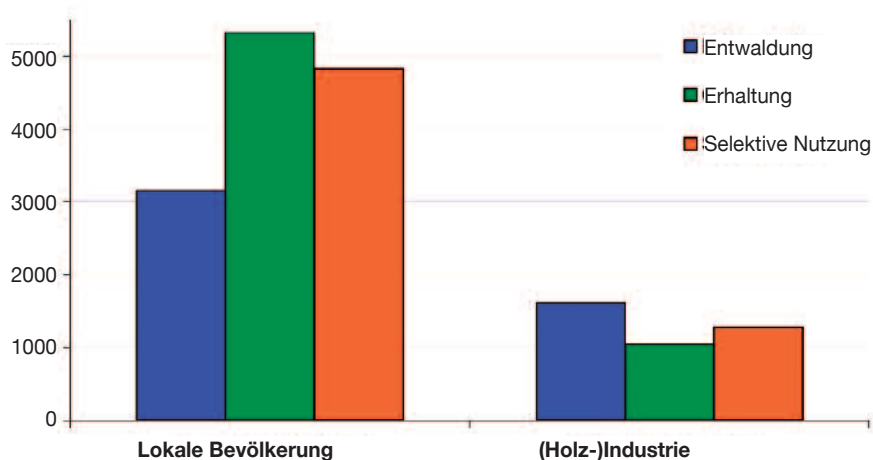
Angesichts der rasch fortschreitenden Naturzerstörung im Leuser National Park gab der dortige wissenschaftliche Leiter eine vergleichende Studie in Auftrag. Sie sollte die Auswirkungen unterschiedlicher Ökosystemmanagement-Strategien auf die Entwicklung des Wirtschaftspotenzials der Provinz bis 2030 bewerten.

Der Studie zufolge bringen Schutz und selektive Nutzung des Waldes langfristig den höchsten wirtschaftlichen Ertrag für die Region (US\$ 9,1–9,5 Mrd. bei einer Diskontrate von 4%). Fortgesetzte Abholzung würde die Ökosystemleistungen anhaltend schädigen und den für die Provinz erzielten wirtschaftlichen Nutzen weiter schmälern (US\$ 7 Mrd.).

Der monetäre Unterschied zwischen Entwaldung und Erhaltungsmaßnahmen beläuft sich auf US\$ 2,5 Mrd. über einen Zeitraum von dreißig Jahren. Den größten Teil der Verluste hätte die einheimische Bevölkerung zu tragen, denn sie ist auf die Leistungen angewiesen, die nur der Schutz des Waldes erhalten könnte – Wasserdargebot, Nichtholzprodukte, Hochwasserschutz, Tourismus und Agrarproduktion. Nach der Studie würde sie 41% des Werts an Ökosystemleistungen verlieren, die der Wald ihr bei geeigneten Schutzmaßnahmen bereitstellt (US\$ 2 Mrd. von insgesamt US\$ 5,3 Mrd.).

Die Bewertung zeigt deutlich: Das Abholzen des Tropenwaldes würde nicht nur das Wirtschaftswachstum insgesamt und die Entwicklung hemmen. Der kurzfristige private Gewinn einiger Holzeinschlagsunternehmen würde langfristig auch die im Wald siedelnde ländliche Bevölkerung ihrer Existenzgrundlage berauben.

Aufteilung des Nutzens aus unterschiedlichen Landnutzungsszenarien im Leuser-Nationalpark, Indonesien
(in Millionen US\$, Zeitraum 30 Jahre, Diskontrate 4 %)



Quelle: nach van Beukering et al. 2003

stiger als die Leistung allen Verbrauchern generell unter Wert zur Verfügung zu stellen. Letzteres ist für alle Seiten ein Verlustgeschäft, denn es bietet Anreize zur Übernutzung, ohne ausreichende Mittel für Investitionen zur langfristigen Erhaltung der Ressourcen zu generieren.

Kluges Naturkapital-Management berücksichtigt die Aufteilung von Kosten und Nutzen für das gesamte Spektrum von Ökosystemleistungen. Dies kommt auch den Schwächsten zugute und führt zu mehr Gerechtigkeit. Im Bericht wird auf zahlreiche „Win-Win“-Lösungen verwiesen, mit denen gleichzeitig das Wohlergehen der ärmeren Bevölkerung verbessert und die Schädigung der biologischen Vielfalt und der Ökosystemleistungen verringert werden. Die Bewertung der potenziellen Wohlfahrtswirkungen unterschiedlicher Nutzungsalternativen hilft dabei, solche Lösungen zu identifizieren (siehe Kasten 17).

ANREIZE MIT DER VERTEILUNG DES NUTZENS IN EINKLANG BRINGEN

Biodiversität konzentriert sich in bestimmten Regionen, besonders in den so genannten Hotspots (Brennpunkten biologischer Vielfalt). Die Ursachen der Schädigung von Ökosystemen und auch die resultierenden Wirkungen liegen jedoch zu einem großen Teil außerhalb dieser Regionen. **Lokale Ökosysteme erzeugen Leistungen, die weit über ihre Grenzen hinausgehen und zum Teil von weltweiter Bedeutung sind; honoriert wird dies jedoch selten.** Der Schutz und die Erhaltung lokaler Biodiversität kann Ökosystemleistungen für die nationale und internationale Ebene sichern (z.B. Kohlenstoffspeicherung, Bereitstellung von biologischen Wirkstoffen für Arzneimittel, Ernährungssicherheit). Wir profitieren also global vom ökologisch verantwortungsbewussten Handeln und Wissen lokaler Bevölkerungsgruppen (und in manchen Fällen von ihrem Verzicht auf Möglichkeiten wirtschaftlicher Entwicklung). Ihr umweltschonendes Handeln aber wird oftmals nur gering oder gar nicht vergütet. Diese fehlende Honorierung fördert die rein betriebswirtschaftlich orientierte Ausbeutung von Naturkapital und behindert Bemühungen, Natur als öffentliches Gut von globalem Wert zu bewahren. Die Politik muss sich deshalb dieser ungleichen Verteilung von Kosten und Nutzen der biologischen Vielfalt stellen. Die mit den globalen Wohlfahrtswirkungen lokal verfügbarer Naturgüter verbundenen **Verteilungsfragen können und müssen national wie international angegangen werden.**

Es gibt zahlreiche Instrumente, mit denen Politiker Fragen der Gerechtigkeit angehen können. Unter den verschiedenen hier diskutierten Möglichkeiten gewinnt vor allem die **Honorierung ökologischer Leistungen** („payments for ecosystem services“, **PES**) zunehmend an Bedeutung. Solche Zahlungen haben das Ziel, Anbieter für Leistungen zu honorie-

Kasten 18: PES, Erosion und Großer Panda: Honorierung lokaler Gemeinden in China

Eines der bedeutendsten PES-Systeme weltweit ist das **Programm „Grain-to-Greens“** (GTGP) in China. Hauptziel ist die Bekämpfung der Bodenerosion, die als wesentliche Ursache der Hochwasserkatastrophe von 1998 gilt; wichtigste Maßnahmen sind Baumpflanzungen und der Erhalt von Weideland auf steilen Landwirtschaftsflächen. Bis 2006 konnten dabei 9 Mio. ha Ackerland in Wald umgewandelt werden.

Das chinesische Wolong-Biosphärenreservat, ein Hotspot biologischer Vielfalt, ist für die Erhaltung des Großen Panda von zentraler Bedeutung. Vor allem in solchen Regionen soll das GTGP der Bestandserhaltung und der Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme dienen. Für die Umwandlung von Ackerland in Wald und die Erhaltung der neu geschaffenen Wälder werden jedem teilnehmenden Haushalt acht Jahre lang rund US\$ 450 pro Hektar und Jahr gezahlt. Für den Lebensraum des Panda hat sich das Programm bereits positiv ausgewirkt.

Nach Chen et al. 2009

ren, die bisher als selbstverständlich angesehen wurden. Ein Beispiel sind Zahlungen von Wasserversorgern zum Schutz von Wassereinzugs- und -gewinnungsgebieten. PES sind Anreize für Landnutzer zum Erhalt von Naturkapital und Ökosystemleistungen (siehe Kasten 18 und Kapitel 5). Sie werden angewandt zum Schutz des Wasserdargebots, zur Erhaltung und Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung, zur Sicherung von Böden und für Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität (einschließlich Ausgleichsmaßnahmen, Renaturierungsmaßnahmen oder Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität von Ökosystemen).

Zahlungen für Ökosystemleistungen lassen sich auf nationaler und internationaler Ebene einsetzen. Die Europäische Union zahlt jährlich unter der Bezeichnung Agrar- und Waldumwelt-Programme EUR 2 Mrd. für PES-Systeme. Sie umfassen unter anderem Anreize für biodiversitätsfreundlichere und bodenschonende Formen der Landnutzung (EC 2003). Das derzeit vielversprechendste PES-System auf internationaler Ebene ist die Initiative REDD-Plus (siehe Abschnitt 3).

PES-Systeme erfordern sorgfältige Planung und geeignete Rahmenbedingungen, damit die eingesetzten Gelder ausreichend wirksam sind und keine unbeabsichtigten Verteilungseffekte eintreten. Dazu müssen Eigentumsrechte geklärt und Unterschiede zwischen den politischen und ökonomischen Einflussmöglichkeiten lokaler Bevölkerungsgruppen und auswärtiger Akteure berücksichtigt werden. Anreizprogramme sollten zwischen traditioneller und intensiver Nutzung differenzieren (traditionelle Subsistenzwirtschaft vs. kommerzielle Intensivwirtschaft). Bei günstigen Voraussetzungen können Märkte für Ökosystemleistungen lokalen Akteuren bedeutende zusätzliche Einkommensquellen

aus einem ökologisch verantwortlichen Umgang mit Naturgütern erschließen. Günstige Rahmenbedingungen umfassen beispielsweise eine aktive Zivilgesellschaft, ein intaktes Rechts- und Justizsystem, stetige Finanzierungsströme und eine solide ergänzende staatliche Politik, die den öffentlichen Charakter der Naturgüter sichert.

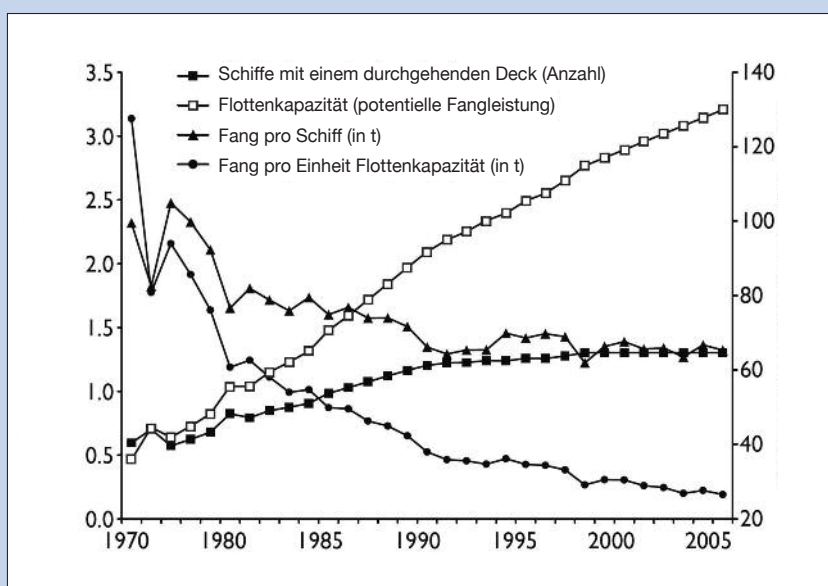
RECHTE AN RESSOURCEN KLÄREN – GUT FÜR MENSCH UND UMWELT

Politik, die sich mit Fragen der Gerechtigkeit befasst, kann einen erheblichen Beitrag zur Mehrung des gesellschaftlichen Nutzens der Natur leisten, indem sie sich auf eine soziale und sachgerechte Zuteilung und Anerkennung von Rechten an Ressourcen konzentriert. Ressourcenrechte umfassen in diesem Zusammenhang Rechte auf Nutzung, Besitz, Verpachtung oder Verkauf von Land sowie daran gebundener Ressourcen und Leistungen. Die Zuteilung der Rechte ist dadurch auch für die Art der Landnutzung bestimmend. Eine sozial verantwortliche Verteilung der Rechte ist essentiell für Fragen der Gleichheit und Gerechtigkeit.

Kasten 19: Fischbestände – ein heruntergewirtschaftetes Naturkapital

Die weltweite Fischerei erbringt weit geringere Erträge und trägt weniger zur globalen Wirtschaftsleistung bei als ihr bei einer nachhaltigeren Bewirtschaftung der Fischbestände möglich wäre. Seit Beginn der Industriefischerei ist die Gesamtbiomasse kommerziell genutzter Arten in vielen Teilen der Welt um 90% geschrumpft (Thurstan et al. 2010). Diese katastrophale Entwicklung ist der bis in die Tiefsee reichenden rücksichtslosen Konkurrenz der industriellen Fischereiunternehmen geschuldet. **Mängel bei der Regulierung des Zugangs zu Fischereiressourcen und die ungenügende Durchsetzung von Regelungen verschärfen die Situation.**

Die jährliche Weltfischfangmenge (angelandeter Fang) hat derzeit einen Wert von US\$ 86 Mrd. (World Bank and FAO 2009). Anhand eines vereinfachten Modells schätzt die Weltbank, dass der weltweiten Seefischerei bei den derzeitigen Bedingungen ein Einkommen von jährlich US\$ 50 Mrd. entgeht – dies ist die Differenz zwischen den potenziellen nachhaltigen und den tatsächlichen Nettoerträgen.



Quelle: World Bank and FAO 2008: 21

Der Wert von Ökosystemleistungen wird eher erkannt, sobald ihre Bereitstellung reguliert ist – mit der Regulierung sind jedoch auch Eingriffe in die Rechte an solchen Leistungen verbunden. Nutzungsrechte an Gewässern, Fischfanggründen oder Weideland sind häufig informell und basieren auf den Traditionen der einheimischen Bevölkerung. Werden solche informellen Rechte durch äußere Eingriffe verändert – um Märkte zu schaffen oder nachhaltige Nutzungen anderweitig zu stärken – muss die Politik sehr sorgfältig analysieren, wessen Lebensgrundlagen von den betreffenden Ökosystemleistungen betroffen sind.

Kasten 20: Stärkung kollektiver Rechte für eine nachhaltige Fischerei

Norwegen: Die indigene Bevölkerungsgruppe der Samen nutzt die Meeresressourcen mit ihren traditionellen Fangmethoden auf nachhaltige Weise. Die industrielle Fischerei hatte dagegen im 20. Jahrhundert große Teile der Fischbestände so gut wie ausgerottet, darunter Hering und Kabeljau. Als Konsequenz wurden Fangquoten festgelegt, die sich auf die ehemaligen Fangmengen bezogen. Aufgrund der relativ kleinen Fangmengen der Samen führte dies zu einer existentiellen Bedrohung der traditionellen Fischerei. Immer mehr Samen mussten ihr Handwerk aufgeben. Die 2008 neu eingeführten Regelungen räumten den Samen deshalb exklusive Fangrechte an den Fjorden ein, sodass sie ihre traditionelle nachhaltige Ressourcennutzung zumindest teilweise weiterführen können.

Nach Pedersen 2008

Pakistan: Schrumpfende Fischbestände und Umweltschäden veranlassten die Fischer im pakistanischen Ort Ganz, anders als in den Nachbarorten, wieder zu den herkömmlichen Fangmethoden der traditionellen Gemeinschaften zurückzukehren und auf Nachhaltigkeit zu setzen. Die Fischer vereinbarten Mindestgrößen für gefangene Fische und Fangzeiten für unterschiedliche Fischarten. In Folge erholten sich die Bestände, die angelandeten Fangmengen stiegen und die Rückwürfe verminderten sich. Auch der Bevölkerung kommen die Vorteile einer insgesamt verlängerten Fischereisaison und stabilerer Marktpreise durch bessere Fangqualität zugute.

Nach WWF Pakistan 2005

Ohne eine explizite Verbriefung besteht die Gefahr, dass gerade traditionelle Rechte bei Neuregelungen missachtet werden. Der Prozess der Festlegung und formellen Anerkennung von Rechten an Ressourcen ist für den Naturschutz und die nachhaltige Nutzung von Ressourcen elementar. Er beeinflusst die sozialen Auswirkungen aller neu eingesetzten Instrumente, insbesondere auch von Zahlungen für ökologische Leistungen, wie die Erfahrungen Paraguays zeigen. Flächen, die für herkömmliche kommerzielle Zwecke von geringer, für die Subsistenzwirtschaft aber von großer Bedeutung sind konnten im Rahmen des neu eingeführten PES-Systems durch die Anerkennung traditioneller Rechte einen erheblichen finanziellen Zusatzwert verbuchen (Global Forest Coalition et al. 2008).

Bei der Anerkennung von Rechten an Ressourcen geht es auch um den Schutz kollektiver Rechte – also von Rechten am Genuss öffentlicher Güter. Denn häufig handelt es sich bei Biodiversität und Ökosystemen um öffentliche Güter: Auch wenn einzelne Akteure bestimmte Leistungen zur Erwirtschaftung eines privaten Gewinns nutzen, haben die übrigen Ökosystemleistungen für den Rest der Gesellschaft in der Regel immer noch darüber hinaus gehende kollektive Wohlfahrtswirkungen wie z.B. Luftreinhaltung, Wasserdargebot oder Bestäubungsleistungen. Eine Änderung der Flächennutzung zur gezielten Ausbeutung einzelner Ökosystemleistungen allein unter privaten Interessen kann zur Beeinträchtigung der öffentlichen Funktionen (z.B. Erosionsschutz oder Wasserversorgung) führen. Ein weiterer Fall des Schutzes kollektiver Güter ist die Verhinderung von Übernutzung durch die Einführung von Zugangsregeln. Die Seefischerei ist hierfür ein prominentes Beispiel: **Überfischung führt dazu, dass das Naturkapital in diesem Bereich viel weniger Leistungen für die Gesellschaft erbringt, als bei einer nachhaltigen Nutzung realisiert werden könnten** (siehe Kasten 19).

Die Ökonomie-Nobelpreisträgerin * Elinor Ostrom zeigt in ihren Studien, dass gemeinschaftlicher Besitz an Naturgütern in traditionellen ländlichen Gemeinschaften die Entwicklung nachhaltiger Nutzungs- und Bewirtschaftungsformen fördern kann. **Zusammen mit klar definierten Eigentumsregelungen und einer funktionierenden staatlichen Politik gegenüber öffentlichen Gütern kann auch die Förderung von Gemeinschaftsrechten an öffentlichem Eigentum dazu beitragen, die Bereitstellung von Ökosystemleistungen für die Zukunft zu sichern.**

DEN WANDEL GESTALTEN, WIDERSTÄNDE ÜBERWINDEN

Die Umstellung auf einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen hängt wesentlich von einer erfolgreichen politischen Gestaltung ab.

Dabei ist die Politik mit mindestens drei Problemfeldern konfrontiert: 1. Nutznießer des Status quo stellen sich tendenziell gegen Veränderungen; 2. ein kritisches Element ist die Zeit, die es braucht, bis sich nach einer Neuregelung konkrete Ergebnisse einstellen; 3. Neuregelungen erfordern häufig auch eine Veränderung von Gewohnheiten und Lebensstilen – in diesem Fall helfen erste positive Erfahrungen, um sich leichter auf das Neue einstellen zu können.

Soll die Erhaltung von Ökosystemleistungen politisch auf der Grundlage des Verursacherprinzips durchgesetzt werden, ist in der Regel mit Widerständen zu rechnen. Sie liegen darin begründet, dass sich **damit auch die Aufteilung von Kosten und Nutzen verändert**. Landwirte etwa, die auf den Einsatz von Pestiziden verzichten sollen, verlieren ihr vermeintliches „Recht“ auf Umweltbeeinträchtigungen und müssen höhere Produktionskosten tragen. Auf der anderen Seite profitiert die Gesellschaft insgesamt z.B. von der resultierenden Verbesserung der Gewässerqualität. Wenn mögliche Widerstände früh genug erkannt werden, eröffnen sich verschiedene politische Optionen für Gegenstrategien. Man kann beispielsweise einen breiteren Konsens über die Notwendigkeit von Veränderungen anstreben (sich etwa der Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit bedienen, um die Vorteile zu kommunizieren) oder die Verteilungswirkungen zumindest teilweise abpuffern (z.B. durch befristete Ausgleichsmaßnahmen). Das Gleiche gilt für die Reform und Neuausrichtung umweltschädlicher Subventionen, die bei längerer Anwendung bei den Empfängern häufig zu einer Anspruchshaltung führen. Die Erfahrung zeigt, dass es hier eine konstruktive Lösung ist, das Ziel der Reform und nicht das Mittel der Abschaffung der Subventionen in den Vordergrund des politischen Prozesses zu stellen. Eine schrittweise Umstellung sowie flankierende Maßnahmen zur Milderung sozialer Auswirkungen können entscheidend sein für Akzeptanz und für die Vermeidung untragbarer sozialer Kosten.

Staatliches Handeln ist insbesondere dann erforderlich, wenn sich die Wohlfahrtswirkungen einer veränderten Naturschutzpolitik erst nach einiger Zeit einstellen. Der zeitliche Abstand zwischen den notwendigen Maßnahmen und ersten positiven Wirkungen für die Gesellschaft kann z.B. bei Wiederaufforstungsmaßnahmen oder bei der Renaturierung von Feuchtgebieten beträchtlich sein. Während dieser Übergangszeit ist gezielte staatliche Förderung notwendig – ohne sie wären die Anfangskosten für die Privaten unzumutbar hoch. Die nötigen Anreize können verschiedene Kompensationsmechanismen bieten, etwa Steuererleichterungen, ökologisch ausgerichtete Transferzahlungen oder verbilligte Kredite. In anderen Fällen kann eine direkte staatliche Finanzierung nötig sein (z.B. die Schaffung ökologischer Infrastruktur im Rahmen der Regionalpolitik).

Veränderte Bedingungen und Regelungen für den Ressourcenverbrauch mögen nicht nur längere Amortisationsfristen mit sich bringen; auch **gewohnte Praktiken müssen sich ändern**. Das dies oft nicht leicht ist, zeigt das Beispiel des Hummerfangs im Gebiet von Kap Hoorn (Pollack et al. 2008). Für das völlig überfischte chilenische Feuerlandarchipel wurde als alternative Einkommensquelle die Muschelzucht vorgeschlagen. Dazu aber ist es nötig, Marktchancen zu erschließen, Kompetenzen aufzubauen, ausreichend Vorreiter zu gewinnen und sinnvolle Übergangsfristen vorzusehen. Ohne dies ist es schwierig, Hummerfänger zur Muschelzucht zu motivieren und den Umstellungsprozess erfolgreich zu begleiten. Solche Maßnahmen bedürfen erheblicher finanzieller Vorleistungen von Seiten des Staates.

Die Zeit zwischen einem Politikwechsel – im Beispiel: der strengere Schutz des Hummers – und dem Eintreten der gewünschten Wirkungen ist häufig von starker Opposition geprägt und schwierig zu gestalten. **Übergangsphasen stellen die Politik vor ganz eigene Herausforderungen, die einer besonderen Aufmerksamkeit bedürfen.**

* Preis für Wirtschaftswissenschaften der schwedischen Reichsbank im Gedenken an Alfred Nobel.

5. NATURKAPITAL SCHAFFT WOHLSTAND

Biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen sind Naturgüter mit zentraler Bedeutung für eine an Wachstum und menschlichem Wohlergehen ausgerichtete Wirtschaftspolitik. Notwendig für den Weg in eine nachhaltige Zukunft ist es, die politischen Rahmenbedingungen für die Bewältigung des Übergangs zu einer ressourceneffizienten Wirtschaft auszubauen und zu festigen.

Die TEEB-Studien stützen sich auf wegweisende Arbeiten im Rahmen anderer internationaler Ansätze und führen diese fort. Die Weltökosystemstudie (Millennium Ecosystem Assessment, MA) wies bereits auf die entscheidende Bedeutung unseres Naturkapitals für menschliches Überleben und Wohlergehen hin. Die Krise, die unsere Naturgüter bedroht, wurde in mehreren auf diese Studie folgenden Berichten thematisiert. Zu diesen gehören der *Global Environment Outlook* des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP GEO-4 2007), der 4. Sachstandsbericht des Weltklimarats (IPCC 2007), die Umweltprognose der OECD bis 2030 (Environment Outlook, OECD 2008), der Weltagrarbericht (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, IAASTD 2009), der Bericht *Sunken Billions* von Weltbank und FAO sowie der 3. Weltwasserbericht (World Water Development Report, UN WWAP 2009). Betrachtet man sie in ihrer Gesamtheit, so wird deutlich, dass beträchtliche ökonomische Belastungen auf uns zu kommen, die bei politischen Entscheidungen berücksichtigt werden sollten.

POLITIK WIRSAM GESTALTEN

Das Naturkapital ist eine wesentliche Grundlage zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse und Basis ökonomischer Aktivitäten. Es kann einen entscheidenden Beitrag leisten zur Lösung aktueller Krisen wie Klimawandel, Hunger und Wassermangel und trägt gleichzeitig zur Armutsbekämpfung bei (siehe Abschnitt 4). Die hierauf zielenden Anregungen und Lösungsvorschläge von TEEB, stützen sich auf gute Beispiele und bewährte Problemlösungen.

Dennoch gibt es keine, für alle Fälle gleiche, „Patentlösung“. Länder unterscheiden sich, hängen ökonomisch in verschiedener Weise von der Natur ab und haben ein jeweils eigenes politisches Instrumentarium. Ungeachtet der jeweiligen speziellen Bedingungen dürften die beiden folgenden Empfehlungen dennoch allgemeine Gültigkeit haben:

- Die politische Antwort auf die Bedrohung des Naturkapitals darf sich nicht auf rein umweltpolitische Entscheidungen beschränken. Auch **andere Politikbereiche** müssen einen Beitrag leisten, wie z.B. Fischerei, Land- und Forstwirtschaft, Energie, Lebensmittel, Grundstoffe, Verkehr, Tourismus und Gesundheit, um nur einige zu nennen.
- Dem Wert des Naturkapitals werden wir bei unseren Entscheidungen weit besser gerecht, wenn wir ihn **umfassend berücksichtigen** – in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, der Ordnungs- und Finanzpolitik, dem öffentlichen und privaten Beschaffungswesen in Staat und Wirtschaft und in den öffentlichen Haushalten. Einzelne sektorspezifische Instrumente mögen zuweilen greifen, häufiger aber ist eine flexible und intelligente Kombination verschiedener politischer Mittel angezeigt. Einem solchen „Politikmix“ nähert man sich am besten durch ein schrittweises Vorgehen, das mit den am ehesten verfügbaren Mitteln und den am leichtesten zu erreichenden Zielen beginnt.

Die TEEB-Studien und -analysen beschreiben eine Reihe tragfähiger politischer Optionen sowie bereits verfügbare Instrumente und Maßnahmen. Ihre Eignung ist jedoch, wie bereits erwähnt, von der speziellen Situation und den jeweiligen nationalen Gegebenheiten abhängig. Daher ist **zunächst eine genaue Analyse der eigenen Lage** sinnvoll. Diese kann folgende Schritte umfassen:

- **Schritt I: Analyse der Bedeutung von biologischer Vielfalt und Ökosystemen für die eigene Volkswirtschaft:**
Jedes Land sollte unbedingt in einem nationalen Bericht die Beziehungen zwischen Ökosystem-

leistungen und Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und Wohlstand und die mit Ökosystemserschädigungen verbundenen Risiken untersuchen. Mehrere Länder arbeiten bereits an nationalen Analysen, darunter Frankreich (Chevasus-au-Louis et al. 2009), Großbritannien (UK NEA 2009), Japan und Indien.

- **Schritt II: Bewertung der aktuellen politischen Maßnahmen und Ermittlung von Optimierungspotenzialen:**

Aufbauend auf den nationalen Berichten sollte eine Überprüfung der politischen Rahmenbedingungen stattfinden. Dabei sollten sowohl Unstimmigkeiten und Widersprüche analysiert als auch potenzielle Lösungsmöglichkeiten für einen nachhaltigeren Umgang mit dem Naturkapital bestimmt werden.

OPTIMIERUNGSMÖGLICHKEITEN

Die Politik muss entscheiden, welche Konzepte und Maßnahmen unter den gegebenen Umständen geeignet sind. Das verfügbare Instrumentarium baut auf einer Vielzahl von Beispielen und reichhaltigen internationalen Erfahrungen auf. Folgende Gesichtspunkte können als Leitlinie für die Entscheidung fungieren:

Die zentrale Rolle von Regulierungen

Im Rahmen ordnungsrechtlicher Bestimmungen müssen klare Regeln für eine gesetzeskonforme Nutzung von Ökosystemen und Biodiversität festgelegt, Verstöße definiert und Sanktionen erlassen werden. Zur weiteren Begrenzung der Nutzung des Naturkapitals können Lizenzen und Konzessionen vergeben und spezifische Verbote ausgesprochen werden. Der ordnungspolitische Rahmen sichert die Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung, hilft Umweltverschmutzung und Störfälle zu verringern und definiert notwendige Maßnahmen, zu einer Verbesserung der Umweltqualität. Eine starke regulatorische Grundlage ist die Basis für darüber hinausgehende und darauf aufbauende Maßnahmen und Konzepte, beispielsweise PES-Systeme (siehe Kapitel 5), Haftungsregime für die Verhütung und Beseitigung von Umweltschäden sowie Ausgleichsmechanismen (siehe Kapitel 7).

Die ergänzende Rolle von Marktinstrumenten

Ordnungsrechtliche Instrumente haben ihre Grenzen. Marktbasierte Lösungen sowie negative und positive ökonomische Anreize wie Steuern, Nutzungsgebühren

oder handelbare Nutzungs- oder Verschmutzungsrechte können ordnungsrechtliche Instrumente sinnvoll ergänzen, indem sie die ökonomischen Anreize und damit die Handlungsmotive der privaten Wirtschaftsakteure bei der Nutzung von Ressourcen ändern. Bei richtiger Ausgestaltung stellen sie sicher, dass die Nutzer von biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen die vollen Kosten ihrer Bereitstellung tragen. Umweltziele, so zeigt die Erfahrung, lassen sich mit ergänzenden marktorientierten Instrumenten eher erreichen als nur durch Regulierung. Einige dieser Instrumente bieten den weiteren Vorteil, dass sie öffentliche Einnahmen generieren, die für Investitionen in die biologische Vielfalt verwendet werden können, ähnlich wie die durch das EU-Emissionshandelssystem aufgebracht Mittel dem Klimaschutz zugute kommen.

Marktinstrumente sind jedoch nicht in jeder Situation und bei allen Ökosystemleistungen sinnvoll. Da die Einhaltung der Regularien überwacht und Verstöße verfolgt werden müssen, sind Marktinstrumente häufig mit hohen Verwaltungs- und Transaktionskosten verbunden. Auch politische Widerstände können ihre Realisierung behindern (siehe Kapitel 7).

Reform umweltschädlicher Subventionen

Die Reform von Subventionen ist unabdingbar für eine schlüssigere und effizientere Politik. Dies betrifft vor allem umweltschädliche Subventionen. Eine solche Reform muss darauf abzielen, falsche ökonomische Signale für die Wirtschaftsakteure wie für die Gesellschaft insgesamt zu korrigieren. Die weltweit in Schlüsselsektoren wie Landwirtschaft, Fischerei, Bergbau und Energie fließenden Subventionen belaufen sich mit einem Anteil von insgesamt 1 % am globalen BIP derzeit auf rund eine Billion Dollar jährlich (Stern 2006). Oft tragen sie direkt zur Schädigung von biologischer Vielfalt und Ökosystemen bei (siehe Kapitel 6). Auf eben diesen Anteil von 1 % am globalen BIP schätzt Nicholas Stern in seinem Review of the Economics of Climate Change auch die Ausgaben, die ausreichend wären, um künftige Klimaschäden mit erwarteten Kosten von 5% bis 20% des globalen BIP zu verhüten (ebd.).

Durch die Reform umweltschädlicher Anreizsysteme würden zusätzliche öffentliche Mittel zur Förderung ressourcenschonenden und sozial gerechten Wachstums frei. Wichtig ist, eine solche Reform umfassend anzulegen. Es wären Subventionen abzuschaffen, die längst nicht mehr ihrem Zweck gerecht werden, die nicht auf ihre erklärten Ziele zugeschnitten sind oder

mit denen sich die Ziele nur ineffizient erreichen lassen. Unter TEEB-Perspektive sollten solche freiwerdenden Mittel vorrangig dafür verwendet werden, die bislang unberücksichtigten Wohlfahrtswirkungen von Ökosystemleistungen und Biodiversität zu honorieren (siehe Kapitel 5 und 6).

Die Bereitstellung von Leistungen honorieren

Um dafür Sorge zu tragen, dass Ökosystemleistungen (auch weiterhin) bereitgestellt werden, ist es wichtig, den schonenden Umgang mit ihnen und ihre Erhaltung zu honorieren. Hierzu wurde in der Vergangenheit eine große Zahl von Ansätzen zur finanziellen und technischen Unterstützung entwickelt. Das Maßnahmenspektrum reicht von der Förderung gemeinschaftlicher Bewirtschaftungsformen über gut ausgestattete landwirtschaftliche Beratungsdienste bis hin zu Steuererleichterungen.

Bei geeigneter Ausgestaltung können Zahlungen für Ökosystemleistungen (PES-Systeme) volkswirtschaftlichen Nutzen erbringen und dabei gleichzeitig Verteilungsprobleme mindern (siehe Abschnitt 4 und Kapitel 5). Es liegen zahlreiche Untersuchungen vor, die zeigen, wie solche Systeme besonders wirksam und kosteneffizient ausgestaltet werden können. PES-Systeme sind aufgrund ihrer Flexibilität vielfältig einsetzbar, zugunsten der Erhaltung von Schutzgebietssystemen z.B. ebenso wie beim Schutz der Wasserressourcen. Die zahlreichen, bestehenden Erfahrungen mit PES-Systemen lassen sich relativ leicht auf andere Länder übertragen und den dortigen Gegebenheiten anpassen.

Die REDD-Initiative bietet die Chance, erstmalig ein weltweites PES-System einzurichten. Der Abschluss einer REDD-Plus-Vereinbarung bei den laufenden Klimaverhandlungen und ihre Umsetzung böte eine einmalige, für alle Seiten vorteilhafte Lösung für kosteneffiziente Anpassungs- und Minderungsstrategien im Klimaschutz und erhebliche weitere positive Nebeneffekte für die Umwelt.

Förderung von Investitionen in das Naturkapital

Gezielte Investitionen in Naturkapital können hohe private und volkswirtschaftliche Erträge erbringen (siehe Abschnitt 3 sowie Kapitel 8 und 9). Alle Staaten müssen sich – in unterschiedlichem Maße – an die unvermeidbaren Wirkungen des Klimawandels anpassen. Investitionen in die Widerstandskraft und Resilienz

von Ökosystemen sind eine der nahe liegenden Möglichkeiten. Schutzgebiete und die vorhandene ökologische Infrastruktur sind der bereits bestehende Ausgangspunkt. Der Schutz der bestehenden Strukturen zusammen mit Maßnahmen zur Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme trägt zur nachhaltigen Sicherung wirtschaftlichen Wohlstands und unserer Existenzgrundlagen bei.

WAS VOR UNS LIEGT

Wie in Abschnitt 4 erörtert, wird der Wandel nicht leicht zu vollziehen und ein schrittweises Vorgehen nötig sein. Zum einen, weil der Prozess des „Learning by Doing“ Zeit benötigt, zum anderen, weil die erforderlichen politischen Maßnahmen den Nutznießern des Status quo Kosten aufbürden und dadurch mit einiger Wahrscheinlichkeit ihren Widerstand herausfordern werden. Hier wäre es notwendig, die Beziehungen zwischen Naturkapital und Wirtschaftstätigkeit, gesellschaftlichem Wohlergehen und Wohlstand auf zielgruppengerechte Weise zu verdeutlichen und zu vermitteln. Eingespielte Denkstrukturen und Verhaltensweisen verändern, den Wert der biologischen Vielfalt wahrnehmen und langfristige, nachhaltige Entscheidungen treffen – all dies gehört zum Weg in die Zukunft. Viele Optionen werden sich nur dann realisieren lassen, wenn die Zusammenarbeit zwischen den Ebenen und Sektoren hinweg gestärkt wird und Kooperationen zur Erreichung der Ziele und zur Umsetzung der Maßnahmen gebildet werden.

Wandel auf allen politischen Ebenen

Viele der bereits erwähnten Instrumente und Handlungsoptionen können auf nationaler Ebene umgesetzt werden. Andere erfordern eine engere Zusammenarbeit zwischen den Nationalstaaten. In den letzten Jahrzehnten wurden hierzu verschiedene internationale Abkommen und Institutionen geschaffen; am bekanntesten dürfte in diesem thematischen Zusammenhang das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) sein.

Die Erfahrung mit der Arbeit des Weltklimarats (IPCC) ist ermutigend. Sie zeigt, dass internationale Kooperation die politischen Zielvorstellungen und gesellschaftlichen Einstellungen tatsächlich verändern kann. Die Bekämpfung der Klimaerwärmung hat der Politik ein größeres Potenzial an Handlungsmöglichkeiten zum Schutz unserer natürlichen Ressourcen erschlossen. In diesem Sinne versteht sich auch das neue zwi-

schenstaatliche Gremium zur wissenschaftlichen Politikberatung für biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES) als Plattform für neue Aktivitäten im Bereich der internationalen Zusammenarbeit.

Weltweite Initiativen mit Bedeutung für Ökosystemleistungen und biologische Vielfalt gehen auch von anderen Politikbereichen aus. So würde, wie in Abschnitt 3 und Kapitel 5 dargestellt, ein REDD-Plus-Abkommen oder entsprechende Instrumente im Rahmen der Klimaverhandlungen einen großen Schritt nach vorne bedeuten. Die Umsetzung solcher Mechanismen setzt natürlich eine geeignete Infrastruktur, gute Regierungsführung und politisches Engagement auf nationaler und internationaler Ebene voraus.

Für die nachhaltige Nutzung von Naturkapital ist das **politische Handeln auf lokaler Ebene** von entscheidender Bedeutung. Die kommunalen Entscheidungen sind jedoch eingebettet in einen nationalen Rechtsrahmen und in staatliche Politik und Verwaltungsstrukturen. Diese Bedingungen bestimmen die jeweiligen Handlungsspielräume, beeinflussen die zur Verfügung stehenden Budgets und schreiben bestimmte Planungsprozesse vor. Der TEEB D2 – Bericht beschreibt die Handlungsmöglichkeiten, die auf lokaler Ebene bestehen.

Partnerschaften aufbauen

Ein fester politischer Wille, eine gute Planung und zusätzliche Mittel sind wesentliche Bedingungen für den Wandel. Langfristig tragfähige Veränderungen bedürfen jedoch zusätzlich der Beteiligung der Betroffenen. Alle relevanten Akteure ansprechen und einzubeziehen bedeutet, sich an das gesamte Spektrum derjenigen zu wenden, die direkt und indirekt von Entscheidungen über Ressourcennutzungen betroffen sind (siehe Kapitel 2).

Dies beginnt bei der breiten Öffentlichkeit und umfasst alle Bevölkerungsgruppen – denn Biodiversität und Ökosystemleistungen sind meist öffentliche Güter. Bürger und Verbände müssen aktiv einbezogen werden, denn es geht um zentrale Anliegen der Gesellschaft (z.B. Ernährungssicherheit), aber auch um unsere persönlichen Verhaltens- und Konsummuster, die letztlich für unseren globalen „ökologischen Fußabdruck“ verantwortlich sind. Auf diese Zusammenhänge wird in TEEB D4, der Plattform für Bürger und Verbraucher, näher eingegangen.

Als Beteiligte im Prozess sind Unternehmen von gleicher Wichtigkeit, von KMU (kleine und mittlere Unternehmen) bis zu Großkonzernen: Nicht wenige sind existenziell auf intakte Ökosysteme angewiesen (etwa in der Landwirtschaft und dem Ökotourismus). Der TEEB D3 – Bericht beschreibt Möglichkeiten, wie gemeinsam mit Unternehmen eine ressourceneffizientere Wirtschaft erreicht werden kann.

Internationalen Organisationen kommt in vielerlei Hinsicht eine Schlüsselrolle zu, z.B. für den Aufbau von Kompetenzen und operativen Kapazitäten als auch bei der Finanzierung von Maßnahmen. Für manche Länder kann praktische Unterstützung hilfreich sein, wenn es um bessere Regierungsführung und Politikgestaltung geht. Eine Kultur der Folgenbewertung, der Transparenz und der Wertschätzung von Natur wird zur Bewältigung der anstehenden Aufgaben beitragen. An entsprechenden Programmen und Ausbildungsmaßnahmen wirken bereits verschiedene internationale Organisationen mit, etwa das Umweltprogramm der Vereinten Nationen, das Übereinkommen über die biologische Vielfalt, die Weltbank, zahlreiche Geberorganisationen und Nicht-Regierungsorganisationen. REDD und ähnliche Initiativen eröffnen der internationalen Gemeinschaft neue Möglichkeiten zur Politikentwicklung, insbesondere dort, wo Ökosystemleistungen lokale und gleichzeitig globale Wohlfahrtswirkungen haben.

WEGE ZU EINER RESSOURCEN-EFFIZIENTEN WIRTSCHAFT

Angesichts wachsender Gefahren durch den Klimawandel wird es für Regierungen immer wichtiger, den Weg in eine Wirtschaft mit niedrigen CO₂-Emissionen zu beschreiten. Es besteht die Notwendigkeit und auch die reale Möglichkeit, auf diesem Weg noch ein Stück weiterzugehen hin zu einer wirklich ressourceneffizienten Wirtschaft; einer Wirtschaft, die Anreize setzt, die vielfältigen Werte der Natur einzubeziehen – von der Bereitstellung von Nahrung und Rohstoffen über den Zugang zu sauberem Wasser bis zu Erholungsmöglichkeiten und Werten ästhetischer, geistiger, seelischer oder anderer Natur. In einer solchen Wirtschaft werden die biologische Vielfalt, Ökosysteme und Ressourcen so verwendet, dass sie in optimaler Weise zum gesellschaftlichen Wohl beitragen und gleichzeitig nachhaltig genutzt werden. Sie wird getragen von einer Gesellschaft, die ihr Naturkapital wertschätzt.

Es lässt sich kaum ein anderes Gut vorstellen, dessen Verlust wir hinnehmen, ohne zu fragen, warum und wel-

chen Risiken wir uns dadurch aussetzen. Je nachdrücklicher wir uns diese Fragen stellen, desto größer wird das Unbehagen an der aktuell erschreckend rasch voranschreitenden Naturzerstörung. Es wird deutlich, dass wir die entscheidenden Fragen oft nicht stellen: was Ökosysteme und Biodiversität für uns leisten und welchen Wert sie für die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen insbesondere auch die arme Bevölkerung weltweit, heute und in der Zukunft haben.

Es ist nicht einfach, belastbare Antworten auf diese Fragen zu finden. Eine wachsende Anzahl an politischen Entscheidungsträgern sucht Lösungen für die vielschichtigen Herausforderungen, die vor uns liegen. Dieser Bericht will hierzu einen Beitrag leisten. Es ist deutlich geworden, dass es weltweit gesehen, bereits einen erheblichen Erfahrungsschatz an funktionierenden Problemlösungen gibt. Noch stehen sie oft unverbunden nebeneinander oder sind Nischenlösungen, doch es sind wichtige Ansätze für das zukünftige Handeln. Wir sind an einem Punkt, an dem die Kreativität und visionäre Kraft nationaler und internationaler Politik gefordert sind, um Ansätze mit dem Ziel, dem Wert der Natur systematisch Rechnung zu tragen und in einen konsistenten politischen Rahmen zu stellen. Dadurch würden

gleichzeitig neue Wege zur Armutsbekämpfung sowie für Entwicklung und Förderung von Wachstum möglich. Ein politischer Rahmen, der die Werte der Natur deutlich macht, ermöglicht auch der Wirtschaft, den Verbrauchern und den Bürgern Entscheidungen auf der Grundlage besserer Informationen zu treffen und damit zum nötigen Wandel beizutragen.

Zur Verwirklichung bedarf es großer Anstrengungen auch auf der Ebene internationaler Zusammenarbeit. Doch vorhandenes Wissen und vorliegende Erfahrungen zeigen ohne Zweifel, dass es sich lohnen wird. Die Entwicklung hängt von den Entscheidungen aller ab. Wir haben die Möglichkeit, unsere Zukunftsaussichten wesentlich zu verbessern. Auch wenn es weiterhin Unsicherheiten gibt, gute Lösungen sind direkt greifbar. Die Werte der Natur verstehen und anerkennen bedeutet, dass wir heute Entscheidungen treffen können, die nachhaltig Vorteile für Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft haben und auch in fernerer Zukunft noch tragfähig sind. Sie dienen uns und künftigen Generationen.

Das Internationale Jahr der biologischen Vielfalt 2010 stellt die zugrunde liegende Problematik in den Mittelpunkt. Es ist eine Chance, den Wandel zu beginnen.

Kapitelübersicht „TEEB für nationale und internationale Entscheidungsträger“

Teil I	Wir müssen handeln Kapitel 1 Die politische Herausforderung der Biodiversitätskrise Kapitel 2 Rahmen und Leitprinzipien politischer Optionen
Teil II	Messen, worüber wir entscheiden: Informationshilfen für Entscheidungsträger Kapitel 3 Verbesserung von Indikatoren und Bilanzierungssystemen für Naturkapital Kapitel 4 Einbeziehung von ökosystemaren und Biodiversitätswerten in die Bewertung von Maßnahmen
Teil III	Gangbare Lösungen: Instrumente für einen besseren Schutz der Naturgüter Kapitel 5 Honorierung von Ökosystemleistungen durch Zahlungen und marktorientierte Instrumente Kapitel 6 Reform der Anreizsysteme Kapitel 7 Wertverluste mindern durch Regulierung und Bepreisung Kapitel 8 Die Werte von Schutzgebieten anerkennen Kapitel 9 Investitionen in ökologische Infrastruktur
Teil IV	Was vor uns liegt Kapitel 10 Den Wert von Naturgütern umfassend in Entscheidungen einbeziehen

LITERATURANGABEN

Amend, M.; Gascon, C. and Reid, J. (2007) Beneficios economicos locais de areas protegidas na regio de Manaus, Amazonas. Megadiversidade 3: 60. URL: http://conservationstrategy.org/sites/default/files/field-file/0_12_Manaus_Parks_Report_-_2005-03-01_Preliminary_complete_version.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Anderson, L. (2005) California's reaction to *Caulerpa taxifolia*: a model for invasive species rapid response. *Biological Invasions* (2005) 7: 1003-1016. URL: <http://www.springerlink.com/content/1666337v906110tr/fulltext.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

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. and Turner, R. K. (2002) Economic reasons for conserving wild nature. *Science* 297: 950-953. URL: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/297/5583/950> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Balmford, A.; Gravestock, P.; Hockley, N.; McClean, C. J. and Roberts, C. M. (2004) The worldwide costs of marine protected areas. *Proceedings of the National Academy of Science* 101: 9694-9697. URL: <http://www.pnas.org/content/101/26/9694.full.pdf+html> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Bann, C. (1997) An Economic Analysis of Tropical Forest Land Use Options, Ratanakiri Province, Cambodia. Economy and Environment Program for Southeast Asia, International Development Research Centre. URL: <http://www.idrc.ca/uploads/user-S/10536114500ACF4B.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Barbier, E. B. (2007) Valuing Ecosystem Services as Productive Inputs. *Economic Policy* 22 (49): 177-229. URL: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118520552/PDFSTART> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Barbier, E. B. (2009) Rethinking Economic Recovery: A Global Green New Deal? United Nations Environment Programme. URL: <http://www.unep.org/greeneconomy/portals/30/docs/GGNDReport-April2009.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Butcher Partners Ltd. (2004) Regional Economic Impacts of West Coast Conservation Land. Department of Conservation, Wellington. CEC – Commission of the European Communities (2009) GDP and beyond: Measuring progress in a changing world. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0433:FIN:EN:PDF> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Butcher Partners Ltd. (2006). Economic benefits of water in Te Papanui Conservation Park: Inception Report. URL: <http://www.doc.govt.nz/>

[upload/documents/conservation/threats-and-impacts/benefits-ofconservation/economic-benefits-te-papanui.pdf](#) (zuletzt aufgerufen am 13. Juni 2010)

Chen, X. D.; Lupi, F.; He, G. M. and Liu, J. G. (2009) Linking social norms to efficient conservation investment in payments for ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS) 106: 11812-11817. URL: <http://www.pnas.org/content/early/2009/06/26/0809980106.full.pdf+html> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Chevassus-au-Louis, B.; Salles, J.-M.; Pujol, J.-L. (2009) Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique. April 2009. Paris: Centre d'analyse stratégique. Report to the Prime Minister. URL: http://www.strategie.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_18_Biodiversite_web.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Coad, L.; Burgess, N. D.; Bomhard, B. and Besançon C. (2009) Progress towards the Convention on Biological Diversity's 2010 and 2012 targets for protected area coverage. A technical report for the IUCN international workshop "Looking at the Future of the CBD Programme of Work on Protected Areas", Jeju Island, Republic of Korea, 14-17 September 2009. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge. URL: http://www.unep-wcmc.org/protected_areas/pdf/Towardprogress.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. URL: http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf (zuletzt aufgerufen am 13. Juni 2010).

Dasgupta, P. (2001) Human Well-Being and the Natural Environment. Oxford University Press.

De Lopez, T. T. (2003) Economics and stakeholders of Ream National Park, Cambodia. *Ecological Economics* 46: 269-282. (from MMAS booklet). URL: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00142-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00142-3) (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Dudley, N. and Stolton, S. (2003) Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water. World Bank / WWF Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use. WWF, Gland, Switzerland. URL: <http://assets.panda.org/downloads/runningpurereport.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

EC – European Commission (2003) Agriculture and the environment. Fact sheet. European Commission Directorate-General for Agriculture, Brussels, pp. 12. URL: http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/envir/2003_en.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Ecorys, IDEA Consult, Cambridge Econometrics, Teknologisk Institut and CES IFO (2009) Study on the competitiveness of the EU eco-industry – Part 1. URL: http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco_industry/pdf/

report%20_2009_competitiveness_part1.pdf
(zuletzt aufgerufen am 10. Juli 2010).

Eliasch, J. (2008) Climate Change: Financing Global Forests. The Eliasch Review. UK. URL: [http://www.occ.gov.uk/activities/eliasch/Full_report_eliasch_review\(1\).pdf](http://www.occ.gov.uk/activities/eliasch/Full_report_eliasch_review(1).pdf) (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Emerton, L. and Kekulandala, L. D. C. B. (2003) Assessment of the economic value of Muthurajawela wetland Occasional Papers of IUCN Sri Lanka. No. 004. URL: <http://data.iucn.org/dbtwwpd/edocs/2003-005.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Fogarty, M. J. and Botsford, L. W. (2007): Population Connectivity and Spatial Management of Marine Fisheries. *Oceanography* 20 (3): 112-123. URL: http://www.tos.org/oceanography/issues/issue_archive/issue_pdfs/20_3/20.3_fogarty_et_al.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (2008) The State of Food and Agriculture - Biofuels: prospects, risks and opportunities. FAO, Rome. URL: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100e/i0100e.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Galatowitsch, S. M. (2009) Carbon offsets as ecological restorations. *Restoration Ecology* 17: 563-570.

Gell, F. R. and Callum, M. R. (2003) Benefits beyond boundaries: fishery effects of marine reserves. *Trends in Ecology & Evolution* 18 (9): 448-455.

Genovesi, P. (2007) Limits and potentialities of eradication as a tool for addressing biological invasions. In: Nentwig, W (Hg.) *Biological Invasions*. Springer, Berlin, Heidelberg: 385-401.

GHK, CE and IEEP – GHK, Cambridge Econometrics and Institute of European Environmental Policy (2007) Links between the environment, economy and jobs. A report to DG ENV of the European Commission. Brussels. URL: http://ec.europa.eu/environment/enveco/industry_employment/pdf/ghk_study_wider_links_report.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

GIST – Green India States Trust (2006) The Value of Timber, Carbon, Fuelwood, and Non-Timber Forest Products in India's Forests. URL: <http://www.gistindia.org/pdfs/GAISPMonograph.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Global Forest Coalition et al. (2008) Life as commerce: the impact of market-based conservation on Indigenous Peoples, local communities and women. URL: <http://www.globalforestcoalition.org/img/userpics/File/publications/LIFE-ASCOMMERCE2008.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Gutman, P. (2002) Putting a Price Tag on Conservation: Cost Benefit Analysis of Venezuela's National Parks, *Journal of Latin American Studies* 34 (1): 43-70.

Gutman, P. and Davidson S. (2007) A Review of Innovative International financial Mechanisms for Biodiversity Conservation – with a Special Focus on the International financing of Developing Countries' Protected Areas. WWF-MPO Washington D.C., October 2007. URL: http://assets.panda.org/downloads/final_z.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Halpern, B. S. (2003) The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? *Ecological Applications* 13 (1): 117-137. URL: <http://www.esajournals.org/doi/pdf/10.1890/1051-0761%282003%29013%5B0117%3ATIOMRD%5D2.0.CO%3B2> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Hamilton, K. and Clemens, M. (1999) Genuine Savings Rates in Developing Countries. *The World Bank Economic Review* 13 (2): 333-356. URL: <http://wber.oxfordjournals.org/cgi/reprint/13/2/333.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Hanley, N. and Barbier, E. B. (2009) *Pricing Nature: Cost-Benefit Analysis and Environmental Policy*. Edward Elgar, London.

Hope, C. and Castilla-Rubio J.C. (2008): A first cost benefit analysis of action to reduce deforestation, Paper commissioned by the Office of Climate Change as background work to its report 'Climate Change: Financing Global Forests' (the Eliasch Review). URL: <http://www.ibcperu.org/doc/isis/11462.pdf> (zuletzt aufgerufen am 26. Juli 2010).

IAASTD – International Assessment of Agricultural Knowledge, Science, and Technology for Development (2009) *Agriculture at a Crossroads. The Global Report*. Island Press, Washington D.C. URL: [http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Global%20Report%20\(English\).pdf](http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Global%20Report%20(English).pdf) (zuletzt aufgerufen am 30.10.2009).

ICRAN, TNC, WCPA and WWF – International Coral Reef Action Network, The Nature Conservancy, World Commission on Protected Areas and World Wildlife Fund (2005) *Marine Protected Areas: Benefits and Costs for Islands*. URL: www.icran.org (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

IFRC – International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2002) *World Disasters Report 2002*. Eurospan London. URL: <http://www.grida.no/publications/et/ep3/page/2610.aspx> (zuletzt aufgerufen am 13. Juni 2010).

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007) *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K. B.; Tignor, M. and

- Miller, H. L. (eds.). Cambridge University Press.
URL: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>
(zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- IUCN and UNEP-WCMC (2010). The World Database on Protected Areas (WDPA): Januar 2010. Cambridge, UK: UNEP-WCMC.
- Jacobs (2004) An Economic Assessment of the Costs and Benefits of Natura 2000 Sites in Scotland. Final Report.
URL: <http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/47251/0014580.pdf>
(zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- James, A. N.; Gaston, K. J. and Balmford, A. (1999) Balancing the Earth's accounts. *Nature* 401: 323-324.
- James, A. N., Gaston, K. J. and Balmford, A. (2001) Can we afford to conserve biodiversity? *BioScience* 51: 43-52.
- Kindermann, G.; Obersteiner, M.; Sohngen, B.; Sathaye, J.; Andrasko, K.; Rametsteiner, E.; Schlamadinger, B.; Wunder, S. and Beach, R. (2008) Global cost estimates of reducing carbon emissions through avoided deforestation. *PNAS* 105 (30): 10302-10307.
- Kumar, P.; Babu, C. R.; Sharma, S. R.; Love, A. and Prasad, L. (2001) Valuation of Ecosystem Services: A Case Study of Yamuna Floodplain in the Corridors of Delhi. Under the World bank Aided Environmental Management Capacity Building Programme. Mimeograph, IEG, Delhi.
- Kumari, K. (1994) Sustainable forest management in Peninsular Malaysia: towards a total economic valuation approach. University of East Anglia, United Kingdom. (Ph.D. thesis)
- Lewis, S. L.; Lopez-Gonzalez, G.; Sonke, B.; Affum-Baffoe, K.; Baker, T. R.; Ojo, L. O.; Phillips, O. L.; Reitsma, J. M.; White, L.; Comiskey, J. A.; Djukouo, M. N.; Ewango, C. E. N.; Feldpausch, T. R.; Hamilton, A. C.; Gloor, M.; Hart, T.; Hladik, A.; Lloyd, J.; Lovett, J. C.; Makana, J.-R.; Malhi, Y.; Mbago, F. M.; Ndangalasi, H. J.; Peacock, J.; Peh, K. S. H.; Sheil, D.; Sunderland, T.; Swaine, M. D.; Taplin, J.; Taylor, D.; Thomas, S. C.; Votere, R. und Woll, H. (2009): Increasing carbon storage in intact African tropical forests. *Nature* 457 (7232): 1003-1006.
- Mastny, L. (2001) Travelling Light: New Paths for International Tourism. *Worldwatch* Paper 159. URL: <http://www.worldwatch.org/system/files/EWP159.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- McClanahan, T. R. and Mangi, S. (2000) Spillover of exploitable fishes from a marine park and its effect on the adjacent fishery. *Ecological Applications* 10: 1792-1805.
- McKinsey & Co (2008) Pathways to a low Carbon Economy for Brazil. URL: http://www.mckinsey.com/client/service/ccsi/pdf/pathways_low_carbon_economy_brazil.pdf
(zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- Meinész, A.; Belsher, T.; Thibaut, T.; Antolic, B.; Ben Mustapha, K.; Boudouresque, C.-F.; Chiaverini, D.; Cinelli, F.; Cottalorda, J.-M.; Djellouli, A.; El Abed, A.; Orestano, C.; Grau, A.M.; Ivesa, L.; Jaklin, A.; Langar, H.; Massuti-Pascual, E.; Peirano, A.; Tunesi, L.; Vaugelas, J.; de Zavodnik, N.; Zuljevic, A. (2001) The introduced alga *Caulerpa taxifolia* continues to spread in the Mediterranean. *Biological Invasions* 3: 201-210.
- Millennium Ecosystem Assessment (MA) (2005) Ecosystems and human well-being, Summary for decision makers. Island Press, Washington D.C.
- Naidoo, R. and Ricketts, T. H. (2006) Mapping the economic costs and benefits of conservation. *PLoS Biology* 4 (11): e360.DOI: 10.1371/journal.pbio.0040360. URL:<http://www.plosbiology.org/article/info:doi/10.1371/journal.pbio.0040360> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- Nellemann, C.; Corcoran, E.; Duarte, C. M.; Valdés, L.; DeYoung, C.; Fonseca, L. and Grimsditch, G. (eds.) (2009) Blue Carbon. A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal. URL: http://dev.grida.no/RRBlueCarbon/pdfs/update/BlueCarbon_print12.10.09.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- New Zealand Department of Conservation (2006) The Value of Conservation: What does conservation contribute to the economy?
URL: <http://www.doc.govt.nz/upload/documents/conservation/value-of-conservation.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2008) OECD Environmental Outlook to 2030. OECD Publishing.
URL of executive summary: <http://www.oecd.org/dataoecd/29/33/40200582.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2009) Cost-Effective Action to Tackle Climate Change. In: OECD Policy Brief, August 2009. URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/1/40/43656443.pdf>
(zuletzt aufgerufen am 26. Juli 2010).
- Pabon-Zamora, L.; Fauzi, A.; Halim, A.; Bezaury-Creel, J.; Vega-Lopez, E.; Leon, F.; Gil, L. and Cartaya, V. (2008) Protected Areas and Human Well-being: Experiences from Indonesia, Mexico, Peru and Venezuela. In SCBD – Secretariat of Convention on Biological Diversity. Protected Areas in Today's World: Their Values and Benefits for the Welfare of the Planet. CBD Technical Series No. 36, Montreal. URL: <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-36-en.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- Pabon-Zamora L.; Escobar, J., Calvo, L. M. and Emerton, L. (2009) Valuing Nature: Why Bolivia's Protected Areas Matter for Economic and Human Wellbeing. TNC, Arlington. VA.
- Papageorgiou, S. (2008) Is it the money stupid! Is market environmentalism primarily a financing mechanism with scant regard for equity issues? Essay for the option course in "Ecosystems, Markets and Development," Environmental Change Institute, University of Oxford Centre for the Environment, Oxford, United Kingdom.

- Parry, M.; Lowe, J. and Hanson, C. (2009) Overshoot, adapt and recover. *Nature* 458 (30): 1102-1103. URL: <http://www.nature.com/nature/journal/v458/n7242/pdf/4581102a.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- Paterson, J. S.; Araújo, M. B.; Berry, P. M.; Piper, J. M. and Rounsevell, M. D. A. R. (2008) Mitigation, adaptation and the threat to biodiversity. *Conservation Biology* 22: 1352-1355. URL: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/121401328/PDFSTART> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- Pedersen, S (2008) Formalizing Indigenous Fishing Rights. *Samudar Report* 51: 35-37. URL: <http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/2871/art10.pdf?sequence=1> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- Perrot-Maître, D. and Davis, P., Esq. (2001) Case Studies of Markets and Innovative Financial Mechanisms for Water Services from Forests. URL: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_134.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- Pollack, G.; Berghöfer, A. and Berghöfer, U. (2008) Fishing for social realities – Challenges to sustainable fisheries management in the Cape Horn Biosphere Reserve. *Marine Policy* 32: 233-242.
- Portela, R. and Rademacher, I. (2001) A dynamic model of patterns of deforestation and their effect on the ability of the Brazilian Amazonia to provide ecosystem services. *Ecological Modelling* 143: 115-146.
- Ricketts, T. H.; Daily, G. C. and Michener C. D. (2004) Economic value of tropical forest to coffee production. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 101 (34): 12579-12582. URL: <http://www.pnas.org/content/101/34/12579.full.pdf+html> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- Russ, G. R.; Alcala, A. C. and Maypa, A. P. (2003) Spillover from marine reserves: the case of *Naso vlamingii* at Apo Island, the Philippines. *Marine Ecology Progress Series* 264: 15-20.
- Sathirathai, S. (1998) Economic Valuation of Mangroves and the Roles of Local Communities in the Conservation of Natural Resources: Case Study of Surat Thani, South of Thailand, EEPSEA Research Report. URL: <http://www.idrc.ca/uploads/user-S/10536137110ACF9E.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- SCBD – Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2008) 'Ballpark' estimates for various categories of product derived from genetic resources. In presentation given by Markandya, A. and Nunes, P. on the role of economic rent and its valuation in the context of access to genetic resources and the fair and equitable sharing of the benefits arising out of their utilization, held at the ad hoc Open-ended Working Group on Access and Benefit-sharing of the Convention on Biological Diversity, Paris.
- Shaffer, M. L.; Scott, J. M. and Casey, F. (2002) Noah's Options: Initial Cost Estimates of a National System of Habitat Conservation Areas in the United States. *BioScience* 52 (5): 439-443.
- Shine, C.; Kettunen, M.; Mapendembe, A.; Herkenrath, P.; Silvestri, S. and ten Brink, P. (2009) Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) – Analysis of the impacts of policy options/measures to address IAS (Final module report for the European Commission). UNEP-WCMC/Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium.
- Stern, N. (2006) Stern review: The economics of climate change. HM Treasury, UK. URL: http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm (zuletzt aufgerufen am 13. Juni 2010).
- Tallis, H.; Kareiva, P.; Marvier, M. and Chang, A. (2008) An ecosystem services framework to support both practical conservation and economic development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 105 (28): 9457-9464. URL: <http://www.pnas.org/content/105/28/9457.full.pdf+html> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2008) The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An interim report. European Commission, Brussels. URL: www.teebweb.org (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2009) Climate Issues Update. URL: <http://www.teebweb.org/LinkClick.aspx?fileticket=L6XLPaoaZv8%3D&tabid> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).
- TEEB D0 (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington. Draft chapters available at www.teebweb.org (zuletzt aufgerufen am 16.04.2013).
- TEEB D2 (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Policy Makers. URL: www.teebweb.org (zuletzt aufgerufen am 16.04.2013).
- TEEB (2012), The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management. Edited by Heidi Wittmer and Haripriya Gundimeda. Earthscan, London and Washington
- TEEB D3 (2010) The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Business. URL: www.teebweb.org (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009). - TEEB (2012), The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise. Edited by Joshua Bishop. Earthscan, London and New York.
- Thaindian News, 10. Juli 2009, Apex court provides funds for afforestation, wildlife conservation. URL: http://www.thaindian.com/newsportal/environment/apex-court-provides-fundsforafforestationwildlife-conservation_100216356.html (zuletzt aufgerufen am 13. Juni 2010).

Thurstan, R.H.; Brockington, S. and Roberts, C.M. (2010) The effects of 118 years of industrial fishing on UK bottom trawl fisheries, *Nature Communications* 1, doi:10.1038/ncomms1013.

TIES – The International Ecotourism Society (2006) TIES Global Ecotourism Fact Sheet. URL: www.ecotourism.org/atf/cf/%7B82a87c8d-0b56-41498b0ac4aaced1cd38%7D/TIES%20GLOBAL-%20ECOTOURISM%20FACT%20SHEET.PDF (zuletzt aufgerufen am 19. Juli 2010)

Torras, M. (2000) The Total Economic Value of Amazonian Deforestation – 1978-1993. *Ecological Economics* 33: 283-297. URL: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00149-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00149-4) (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Trivedi, M.; Papageorgiou, S. and Moran, D. (2008) What are Rainforests worth? And why it makes economic sense to keep them standing. *Forest Foresight Report 4*, Global Canopy Programme.

Trumper, K.; Bertzky, M.; Dickson, B.; van der Heijden, G.; Jenkins, M. and Manning, P. (2009) The Natural Fix? The role of ecosystems in climate mitigation. A UNEP rapid response assessment. United Nations Environment Programme, UNEPWCMC, Cambridge. URL: http://www.unep.org/pdf/Bioseq_RRA_scr.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Turpie, J.; Marais, C. and Blignaut, J. (2008) The working for water programme: Evolution of a payments for ecosystem services mechanism that addresses both poverty and ecosystem service delivery in South Africa. *Ecological Economics* 65: 788 – 798. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.12.024> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

UK NEA - United Kingdom National Ecosystem Assessment (2009). URL: <http://uknea.unep-wcmc.org/> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

UN Millennium Project (2005) Environment and Human Wellbeing: a Practical Strategy. Report of the Task Force on Environmental Sustainability. Earthscan, London. URL: <http://www.unmillenniumproject.org/documents/Environment-completelowres.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

UN SEEA – United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, World Bank (2003) Integrated Environmental and Economic Accounting. URL: <http://unstats.un.org/unsd/envAccounting/seea2003.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

UN WWAP – United Nations World Water Assessment Program (2009) 3rd UN World Water Development Report – Water in a changing World (WWDR-3). URL: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/pdf/WWDR3_Water_in_a_Changing_World.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

UNEP – United Nations Environment Programme (2007) Global environment outlook: environment for development, GEO 4. UNEP/Earthprint. URL: http://www.unep.org/geo/geo4/report/GEO-4_Report_Full_en.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

US Fish & Wildlife Service (2007) 2006 National Survey of Fishing, Hunting, and Wildlife-Associated Recreation: National Overview. URL: http://wsfrprograms.fws.gov/Subpages/NationalSurvey/nat_survey2006_final.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

van Beukering, P. J. H.; Cesar, H. J. S. and Janssen, M. A. (2003) Economic valuation of the Leuser National Park on Sumatra, Indonesia. *Ecological Economics* 44: 43-62 (from MMAS booklet). URL: <http://www.public.asu.edu/~majansse/pubs/ee2003.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

van Vuuren, W. and Roy, P. (1993) Private and Social Returns from Wetland Preservation versus those from Wetland Conversion to Agriculture. *Ecological Economics* 8 (3): 289-305. URL: [http://dx.doi.org/10.1016/0921-8009\(93\)90063-C](http://dx.doi.org/10.1016/0921-8009(93)90063-C) (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

White, A. T.; Vogt, H. P. and Arin T. (2000) Philippine Coral Reefs under threat: the Economic Losses caused by Reef Destruction. *Marine Pollution Bulletin* 40 (7): 598-605.

World Bank and FAO – Food and Agriculture Organization (2008) The sunken billions: The economic justification for fisheries reform. Agriculture and Rural Development Department.

The World Bank, Washington D.C. URL: <http://siteresources.worldbank.org/EXTARD/Resources/336681-1224775570533/SunkenBillionsFinal.pdf> (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

WWF-Pakistan (2005) Community-based fisheries management: case study of fishing practices in Ganz, district Gwadar (Balochistan coast). URL: http://www.wwfpak.org/pdf/tp_cs_ganz_fishing.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Yaron, G. (2001) Forest, plantation crops or small-scale agriculture? An economic analysis of alternative land use options in the Mount Cameroun Area. *Journal of Environmental Planning and Management* 44 (1): 85-108.

Zarin, D.; Angelsen, A.; Koisel C.; Peskett, L. and Streck, C. (2009) Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD): An Options Assessment Report. Meridian Institute. URL: http://www.redd-oar.org/links/REDD-OAR_en.pdf (zuletzt aufgerufen am 06.11.2009).

Danksagungen

TEEB für nationale und internationale Entscheidungsträger

TEEB für die Politik Koordination: Patrick ten Brink (IEEP)

TEEB für die Politik Kernteam: Meriem Bouamrane (UNESCO), Bernd Hansjürgens (UFZ), Katia Karousakis (OECD), Sylvia Kaplan (BMU-Germany), Marianne Kettunen (IEEP), Markus Lehmann (SCBD), Helen Mountford (OECD), Alice Ruhweza (Katoomba Group, Uganda), Mark Schauer (UNEP), Christoph Schröter-Schlaack (UFZ), Benjamin Simmons (UNEP), Alexandra Vakrou (European Commission), Stefan Van der Esch (VROM, the Netherlands), James Vause (Defra, UK), Madhu Verma (IIFM, India), Jean-Louis Weber (EEA), Stephen White (European Commission), Heidi Wittmer (UFZ)

Hauptautoren (in alphabetical order): James Aronson, Sarat Babu Gidda, Samuela Bassi, Augustin Berghöfer, Joshua Bishop, James Blignaut, Aaron Bruner, Nicholas Conner, Nigel Dudley, Jamison Ervin, Sonja Gantioler, Haripriya Gundimeda, Bernd Hansjürgens, Celia Harvey, Katia Karousakis, Marianne Kettunen, Markus Lehmann, Anil Markandya, Andrew J McConville, Katherine McCoy, Kalemani Jo Mulongoy, Carsten Neßhöver, Paolo Nunes, Luis Pabon, Irene Ring, Alice Ruhweza, Christoph Schröter-Schlaack, Benjamin Simmons, Pavan Sukhdev, Mandar Trivedi, Patrick ten Brink, Graham Tucker, Stefan Van der Esch, Alexandra Vakrou, Madhu Verma, Jean-Louis Weber, Sheila Wertz-Kanounnikoff, Stephen White, Heidi Wittmer

Beiträge*: Jonathan Armstrong, David Baldock, Meriem Bouamrane, James Boyd, Ingo Bräuer, Stuart Chape, Florian Eppink, Pablo Gutman, Sarah Hodgkinson, Alexander Kenny, Pushpam Kumar, Sophie Kuppler, Indrani Lutchman, Paul Morling, Aude Neuville, Laura Onofri, Ece Ozdemiroglu, Rosimeiry Portela, Matt Rayment, Andrew Seidl, Clare Shine, Sue Stilton, Anja von Moltke, Kaavya Varma, Vera Weick, Sirini Withana

Sprachliche Überarbeitung der englischen Fassung: Clare Shine

Durchsicht, fachliche Kommentare und weitere Beiträge*: Camilla Adelle, Barbara Akwagyiram, Ali Al-Lami, Viviane André, Andreas Tveteraas, Sarah Andrews, Arild Angelsen, Jonathan Armstrong, Giles Atkinson, Tim Badman, Lina Barrera, Jonathan Baillie, Clabbers Bas, Basanglamao, Nicolas Bertrand, Katharine Bolt, Ivan Bond, Peter Bridgewater, Thomas Brooks, Theresa Buppert, Jonah Busch, Hannah Campbell, Cantwell Mark, Rebecca Chacka, Joana Chiavari, Bas Clabbers, Nicholas Conner, David Cooper, Tamsin Cooper, Anthony Cox, Chris Cox, Erica Dholoo, Barney Dickson, Deanna Donovan, Helen Dunn, Johannes Förster, Moustafa Mokhtar Fouda, Naoya Furuta, José Galindo, Raúl Garrido Vázquez, Stephanie Godliman, Rudolf de Groot, Clive George, Marcus Gilleard, Annelisa Grigg, Pablo Gutman, Mohamed AG Hamaty, Julian Harlow, Kaley Hart, García Carlos Hernán, Peter Hjerp, Robert Höft, Steve Hopper, David Huberman, James Jabenzi, Philip James, Doris Johnston, Mikkel Kallesoe, Ninan Karachepone, Jan Joost Kessler, Tim Killeen, Markus Knigge, Ulrich Kreidenweis, Wilfrid Legg, Chris Knight, David Koplow, Thomas Kretzschmar, Hugh Laxton, Wilfrid Legg, Dorit Lehr, Harold Levrel, Vivien Lo, Eimear Nic Lughadha, Indrani Lutchman, Wilma Lutsch, Els Martens, Jock Martin, Moses Masiga, Robin Miège, León Fernando Morales, Alastair Morrison, Helen Mountford, Bernie Napp, Michael Obersteiner, Karachepone Ninan, Alfred Oteng-Yeboah, Hylton Murray Philipson, Jerzy Pienkowski, Rosimeiry Portela, Susan Preston, Valerie Preston, Ewald Rametsteiner, Matt Rayment, Jean-Pierre Revéret, Carmen Richerzhagen, Irene Ring, Carlos Manuel Rodríguez, Alan Ross, Manfred Rosenstock, Frederik Schutyser, Burkhard Schweppe-Kraft, Bambi Semrocs, Paul Shone, Stuart Simon, Monique Simmonds, Paul Smith, Nina Springer, James Spurgeon, Rania Spyropoulou, Ronald Steenblik, Andrew Stott, Claudia Dias Suarez, Rashid Sumaila, Leila Suvantola, Mahboobe Tohidi, Peter Torkler, Giuliana Torta, Jo Trewweek, Francis Turkelboom, Dhar Uppeandra, Carolina Valsecchi, Koen Van den Bossche, Sander Van der Ploeg, Kaavya Varma, James Vause, Vaclav Vojtech, Raúl Garrido Vázquez, Francies Vorhies, Mathis Wackernagel, Francois Wakenhut, Matt Walpole, Emma Watkins, Frank Wätzold, Jaime Webbe, Grace Wong, Peter Wooders, Sven Wunder, Xin He, Carlos Eduardo Young, Olaf Zerbock, Oliver Zwirner & many others.

** Bereits vorher genannte Personen werden hier nicht noch einmal aufgeführt*

Die in diesem Bericht geäußerten Ansichten geben ausschließlich die Haltung der Autoren wieder und sind keinesfalls als offizieller Standpunkt der beteiligten Organisationen zu betrachten.

Wider TEEB

TEEB Studienleiter: Pavan Sukhdev (UNEP)

TEEB wissenschaftliche Koordination: Heidi Wittmer, Carsten Neßhöver, Augustin Berghöfer, Christoph Schröter-Schlaack (UFZ)

TEEB Öffentlichkeitsarbeit: Georgina Langdale (UNEP)

Berichtsleiter: D0: Pushpam Kumar; D2: Heidi Wittmer & Haripriya Gundimeda; D3: Joshua Bishop

TEEB Sekretariat: Mark Schauer, Raghdan Al-Mallah (UNEP), Kaavya Varma (GIST)

TEEB Koordinationsgruppe: Pavan Sukhdev (UNEP), Mark Schauer (UNEP), James Vause (Defra), Sylvia Kaplan (BMU), Benjamin Simmons (UNEP), Francois Wakenhut (European Commission), Heidi Wittmer (UFZ)

Beirat: Joan Martinez-Alier, Giles Atkinson, Edward Barbier, Jochen Flasbarth, Yolanda Kakabadse, Jacqueline McGlade, Karl-Göran Mäler, Julia Marton-Lefèvre, Peter May, Ladislav Miko, Herman Mulder, Walter Reid, Nicholas Stern, Achim Steiner

Die Ökonomie von Ökosystemen & Biodiversität



**DIE ÖKONOMIE VON ÖKOSYSTEMEN UND BIODIVERSITÄT FÜR
NATIONALE UND INTERNATIONALE ENTSCHEIDUNGSTRÄGER**
ZUSAMMENFASSUNG: DEM WERT DER NATUR GERECHT WERDEN