

# Produktivkraft Natur

(FKZ 3508 81 2600)

## Materialien zu den Kapiteln „Einführung“ und „Resumée“

Manfred Walser (SSWP)

Die vorliegende Zusammenstellung von Materialien gibt einen – notwendigerweise unvollständigen – Überblick über die wissenschaftliche Literatur zum Thema.

Sie liefert zugleich die Quellennachweise für die vielen dargestellten Fakten. In der gedruckten Version der des Forschungsprojektes wurden die Quellen zum Ziel der besseren Lesbarkeit nicht angeführt, sondern es wird statt dessen auf die Materialsammlung auf dieser Homepage verwiesen.

Jessel B, Tschimpke O, Walser M (2009):

Produktivkraft Natur.

Hamburg: Hoffmann und Campe

## **Einführung und Resümee**

Die biologische Vielfalt der Erde ist unfassbar groß. Sie umfasst nicht nur die Tier- und Pflanzenarten, deren Zahl Schätzungen auf weltweit 10 bis 20 Millionen veranschlagen, sondern auch die genetische Vielfalt innerhalb der Arten sowie die Vielfalt der Lebensräume und Landschaften. Jährlich werden mehr als 10.000 neue Arten beschrieben. Allein in Deutschland zählen wir etwa 45.000 Tierarten, 28.000 Pflanzenarten und eine große Menge an Mikroorganismen. Diese Artenvielfalt ist eng miteinander vernetzt und bildet die Grundlage für die menschliche Existenz im weitesten Sinne (Kneitz 2007). „Die biologische Vielfalt ist keineswegs gleichmäßig verteilt. Ca. 70 Prozent aller Arten finden sich in den 17 so genannten 'Megadiversitätsländern'. Bei den höheren Pflanzen beispielsweise, steht allen voran Brasilien mit ca. 56.000 Arten, gefolgt von Kolumbien mit ca. 51.000 Arten und China mit ca. 32.000 Arten. Deutschland mit nur 2.682 höheren Pflanzenarten ist dagegen vergleichsweise arm. In Ecuador leben beispielsweise in einem Gebiet, kaum größer als fünf Fußballfelder, über 80 verschiedene Froscharten. Das sind weitaus mehr, als aus ganz Europa bekannt sind und in demselben Gebiet gibt es über 400 Gehölzarten, mit einzelnen Bäumen, auf denen mehr Orchideenarten wachsen als in ganz Deutschland.“ (BfN 2007: 2)

## **Leistungen der Natur**

Naturschutz ist Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und damit Überlebensschutz. Dies ist die Grundlage der entsprechenden vertraglichen Vereinbarungen auf der internationalen Ebene und der gesetzlichen Regelungen von Bund und Ländern. Der Schutz der Natur schafft aber auch in vielen Bereichen Arbeitsplätze und ist die Grundlage für eine ökonomische Wertschöpfung. Dies wird vielfach unterschätzt. Hier wird nun der Naturschutz mit der Brille des Utilitarismus betrachtet. Dafür wurden Angaben und Beispiele zum Marktwert von Naturschutz-relevanten Gütern und Leistungen sowie zu den ökonomischen Folgen von Übernutzung und Naturzerstörung gesammelt. (vgl. Neidlein, Walser 2005) Es geht dabei nicht darum, die ethischen und emotionalen Beweggründe zu negieren, die für viele gerade auch ehrenamtlich engagierte Menschen eine wesentliche Triebfeder sind, sich für den Schutz der Natur einzusetzen. Vielmehr soll aufgezeigt werden, dass der Blick durch die wirtschaftliche Brille eine ganze Reihe zusätzlicher und wesentlicher Gründe liefert, sich für den Schutz der Natur einzusetzen.

Der Schutz und die nachhaltige Nutzung der vielfältigen Ausprägungen und Leistungen der Natur ist in vielerlei Hinsicht von teilweise erheblichem wirtschaftlichen Nutzen für die Gesellschaft (Vogtmann 2005):

- Durch konkrete Naturschutzaktivitäten werden unmittelbar Arbeitsplätze geschaffen, z.B. durch die touristische Attraktivität von Nationalparks oder durch die ökologisch motivierte Landschaftspflege. Damit werden in vielen Gebieten wichtige Beiträge zur regionalen Wertschöpfung geleistet.
- Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen sichert die Basis für eine Vielzahl von Nutzungen, die eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung haben; an erster Stelle stehen hier

Land- und Forstwirtschaft und die Fischerei.

- Der Schutz der Natur verhindert hohe Folgekosten durch Naturkatastrophen, z.B. durch Hochwasserereignisse, Sturmfluten oder Lawinen.
- Und die Natur birgt ein enormes Innovationspotential, z.B. für technische Entwicklungen (Bionik) und bei der Entwicklung von Arzneimitteln.

Hinzu kommt der Nutzen aus einer Vielzahl von Ökosystemdienstleistungen der Natur, die häufig nur schwer messbar sind. Ihre kostenlose Bereitstellung wird schon deshalb meist als selbstverständlich angesehen und damit ihr ökonomischer Wert leicht vernachlässigt. Dazu ein Beispiel:

Es sind derzeit mehr als 700.000 Arten von Insekten beschrieben. Mit Ausnahme der Honigbiene sind sie für die meisten Menschen schlicht und ergreifend unsympathisch und überflüssig. Ohne Insekten jedoch würden wir nur wenige Monate überleben, weil die Oberfläche des Festlandes ohne sie einfach verfaulen würde. Außerdem sind Insekten eng mit den Blütenpflanzen und deren Fortpflanzung verbunden, d.h. ihr Verschwinden würde zu einem gewaltigen Massensterben in der Pflanzenwelt führen, dem in kürzester Zeit auch der Mensch zum Opfer fiel, denn auch etwa ein Drittel aller menschlichen Nahrungsmittel und viele Futterpflanzen sind direkt auf die Bestäubung durch Insekten angewiesen (Berenbaum 2001, Wuketits 2006). Deutlich wird dies am Beispiel der Ölpalme, die aus Kamerun in Malaysia eingeführt wurde. Das für die Befruchtung zuständige Insekt wurde nicht mit eingeführt, sodass jahrzehntelang die Befruchtung der Ölpalme mühevoll von Hand durchgeführt werden musste. Als der Zusammenhang erkannt wurde und das Insekt ebenfalls eingeführt war, sanken die Arbeitskosten um 140 Mio. US\$ pro Jahr (Chivian et al. 2002: 17).

Baumgärtner (2002) klassifiziert drei Hauptkategorien von Ökosystemdienstleistungen:

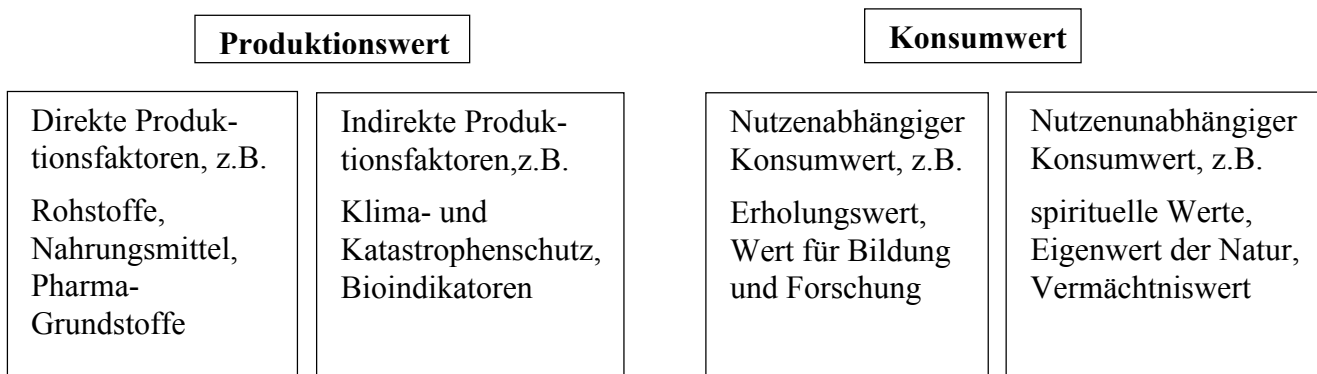
- Unterstützung von menschlichen Produktionsaktivitäten; z.B. Neubildung von Böden, Erhaltung der Fruchtbarkeit durch Mikroorganismen.
- Umwandlung verschiedener Abfallprodukte von menschlichen Konsum- und Produktionsaktivitäten. Beispielsweise zerlegen die im Boden lebenden Destruenten organische Abfallstoffe in einfachere anorganische Bestandteile, die dann wieder als Nährstoffe für grüne Pflanzen dienen können.
- Drittens erfüllen Ökosysteme unersetzliche Lebenserhaltungsfunktionen, ohne die das Leben auf der Erde nicht in seiner heutigen Form fortbestehen könnte oder möglicherweise vollständig ausgelöscht würde.

Zusätzlich sind die ästhetischen Funktionen von Landschaften zu nennen, sowie ihre Grundlage für den naturgebundenen Tourismus, Natursportarten etc. Oft gibt es zwischen all diesen Funktionen Überschneidungen in ein und demselben Gebiet. Im Synthesebericht 'Ecosystems and Human Wellbeing' wurden die Waldfunktionen in acht Mittelmeerländern untersucht. Der Wert der nicht-marktfähigen Leistungen wie Wasserschutz, Kohlenstoffbindung, Erholungswert, Jagd usw. ist um

ein Mehrfaches höher einzuschätzen als der Wert des Waldes als Lieferant von Holz, Brennstoff und Weidegrund (Millenium Ecosystem Assessment 2005: 56).

Auch die am Markt handelbaren Güter, die die Natur hervorbringt, sind mit einer erheblichen ökonomischen Wertschöpfung verbunden. Legt man die Daten von ten Kate und Laird (1999) zugrunde, so umfasst der Markt für Produkte aus genetischen Ressourcen in allen Branchen weltweit etwa 500 – 800 Mrd. US\$ und ist damit vergleichbar mit dem Computer / IT- Markt (800 Mrd. US\$) und der Petrochemie (500 Mrd. US\$). Dies beinhaltet Pharmazeutika (75 – 150 Mrd. US\$), pflanzliche Medizin (20 – 40 Mrd. US\$), landwirtschaftliche Produkte (300 – 400 Mrd. US\$), Saatgutverkäufe (30 Mrd. US\$), Zierpflanzen (16 – 19 Mrd. US\$), Pflanzenschutzmittel (0,6 – 3 Mrd. US\$), biotechnologische Produkte (60 – 120 Mrd. US\$) und kosmetische Produkte (2,8 Mrd. US\$) (vgl. Lochen 2007).

Man kann die Naturgüter im Hinblick auf ihre Werte folgendermaßen strukturieren (Krause et al. 2008):



### Pioniere der ökonomischen Bewertung der Natur

Für die meisten von der Natur erbrachten Leistungen existiert kein Markt. Gleichwohl haben sie einen Wert. Eine Pionierarbeit auf diesem Gebiet stammt von dem Biologen und Kybernetiker Frederic Vester, der 1983 den Wert eines Blaukehlchens ausrechnete und ein Buch darüber schrieb. Dabei liegt der Materialwert etwa bei 1,5 Cent für das Skelett mit den Mineralien Phosphor, Kalzium und Fluor, sowie Fleisch, Blut und Federn, die weiteren Leistungen des Vogels addieren sich jedoch auf 154,09 Euro pro Jahr für Schädlingsbekämpfung, das Verbreiten von Samen, als Bio-Indikator für Umweltbelastungen, als Ohrenschaus und Augenweide eines Vogels durch Farben-, Formen- und Gesangsvielfalt und durch die Eleganz des Fluges, die als Gemütsaufheller eine Valiumtablette ersetzt. Ähnliches hat Vester für eine Buche errechnet (Aus der Jahresbilanz eines Baumes, in Euro, Vester 1983, 2003):

<b>Leistung an sich: 856,73 €</b>	<b>Zusatzleistung: 1.851,72 €</b>
davon z. B.	wie z. B.
Filter/Bioindikator: 10,33 €	Erholungswert: 130,38 €
Holzwertzuwachs: 1,38 €	Erosions- und Lawinenschutz: 104,30 €
Lebensraum: 444,82 €	Holzwirtschaft: 31,96 €
Wasserspeicher: 77,72 €	Klimaregler: 1.219,64 €

**Gesamtwert: 2.708,45 €**

Man erkennt an den Kalkulationen von Vester, dass der Wert der Freude, die der Gesang eines Vogels oder das Erscheinungsbild eines stattlichen alten Baumes bereiten, hierbei nur sehr unvollständig ausgedrückt wird. Es wird aber sehr deutlich, dass die Bestandteile der Natur nicht alleine nur immateriellen Wert haben.

Vor etwa zehn Jahren erregte eine Studie von einem Forschungsteam um Robert Costanza Aufsehen. Sie wagten den Versuch, den Gesamtwert der Natur abzuschätzen, indem sie alle von der Natur produzierten Güter und Dienstleistungen in Wert setzten, ob es dafür nun einen Markt gibt oder nicht. Dabei gliederten sie die Ökosystemdienstleistungen in folgende Bereiche, die sie für verschiedene Biome (Großlebensräume) bewerteten:

- Regulation der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre, z.B. CO<sub>2</sub> / O<sub>2</sub>-Gleichgewicht
- Regulierung von Störungen (Stürme, Fluten usw.)
- Nährstoff-Kreisläufe (z.B. Stickstoff, Phosphor)
- Abfallbehandlung (Entgiftung und Kontrolle der Verschmutzungen)
- Biologische Steuerung (z.B. Erhalt des Gleichgewichts in der Nahrungskette durch Raubtiere)
- Habitate / Refugien wie Kinderstuben für Arten, Habitate für wandernde Tierarten, regionale Habitate
- Nahrungsmittelproduktion
- Rohstoffe; (welcher Anteil an Primärproduktion lässt sich daraus ziehen?)
- Erholungsmöglichkeiten
- Kulturelle Werte, Ästhetik, Kunst, Bildung, spirituelle und wissenschaftliche Werte

Die Studie zeigt, dass die meisten Werte derzeit außerhalb des Marktsystems zu finden sind, d.h. der Wert lässt sich erklären, wird aber nicht in Marktbeziehungen gehandelt. Der Gesamtwert der Ökosystem-Dienstleistungen und -Güter wurde auf 16-54 Trillionen (10<sup>12</sup>)US\$ pro Jahr geschätzt, mit einem Durchschnittswert von 33 Trillionen (10<sup>12</sup>)US\$ pro Jahr. Aufgrund der vielfältigen Unsicherheiten muss dies nach Meinung der Autoren als Minimum gesehen werden. Zum Vergleich: das weltweite Bruttosozialprodukt, d.h. die Summe aller produzierten Güter und Dienstleistungen in

der Welt, betrug zur gleichen Zeit etwa 18 Trillionen US\$ pro Jahr. Und dies “are all only static snapshots of a biosphere that is a complex, dynamic system.” (Costanza et. al. 1997: 259)

Die Studie wird bis heute häufig zitiert und erregte eine Menge Kritik, die sich teilweise an methodischen Fragen entzündete (inwieweit lassen sich in Fallstudien berechnete Werte auf andere Fälle übertragen - Benefit Transfer, welche Methoden der Aggregation führen zu welchen Ergebnissen usw., vgl. Bockstael et al. 2000, O’Garra 2007). Teilweise wird auch der Sinn solcher Untersuchungen generell in Frage gestellt, denn wenn man die Natur als 'Life Support System' betrachtet, so kann es eigentlich nur zwei Antworten geben: Wird nach der 'Willingness to Pay' gefragt, also nach dem Betrag, den der Mensch für diese Leistungen auszugeben bereit ist, so muss sich dieser Betrag zumindest an den finanziellen Möglichkeiten orientieren und deren Grenze ist nun mal das globale Bruttosozialprodukt. Wird aber nach der 'Willingness to Accept' gefragt, also nach der Summe, die man gerade noch akzeptiert, um sich den Erhalt dieser Leistungen zu sichern, so sind die 33 Trillionen US\$ angesichts der lebensnotwendigen Bedeutung vieler Ökosystem-Dienstleistungen “a serious underestimate of infinity” (Toman 1998). Aber trotz aller gerechtfertigten Kritik an der vereinfachten Kalkulation ist der Studie trotzdem ein großer Wurf gelungen, denn seitdem ist das Thema in aller Munde und hat eine Vielzahl von Forschung und öffentlicher Diskussion ausgelöst. (NRC 2001)

In einer ähnlichen Studie kommen David Pimentel et al. (1997) zum Ergebnis, dass der Benefit der Biodiversität allein in den USA mit jährlich 300 Mrd. US\$ bewertet werden kann. Dabei sind die Abfallbeseitigung und die Bestäubung von Nutzpflanzen durch Insekten die beiden höchst bewerteten Ökosystemdienstleistungen. Eine Studie für die Ökosystem-Dienstleistungen der Meere, der DEFRA-Report von 2006, kommt trotz sehr vorsichtiger Schätzungen zu ähnlich beeindruckenden Zahlen und resümiert, dass trotz enormer Unsicherheit derartige Schätzungen eher eine deutliche Unterbewertung des tatsächlichen Wertes darstellen (DEFRA 2006, Beaumont et al. 2006).

Solche umfassenden Bewertungen sind jedoch eher selten und die Abschätzung der Ökosystem-Dienstleistungen, die sich nicht direkt in monetären Werten messen lassen, der sogenannten 'non use values', ist schwierig. Noch schwieriger ist es, mittels einer ökonomischen Bewertung direkt das Volumen möglicher Transaktionen am Markt einzuschätzen und in Geschäftsmodelle, Umsätze oder Arbeitsplätze umzurechnen. Dies gelingt in der Regel nur exemplarisch am einzelnen Beispiel. Dabei muss auch zwischen dem Nutzen aus den Ökosystemdienstleistungen und dem Nutzen aus den Bemühungen zum Erhalt der Ökosysteme und ihrer Dienstleistungen unterschieden werden. (McComb et. al. 2006, Bishop et. al. 2006)

### **Warum die Leistungen der Natur messen?**

Der Hauptgrund für eine In-Wert-Setzung von Biodiversität wird in der Studie von Costanza et al. (1997: 253) folgendermaßen beschrieben: „Weil Ökosystem-Dienstleistungen in kommerziellen Märkten nicht vollumfänglich erfasst oder angemessen quantifiziert werden, um vergleichbar mit

ökonomischen Gütern und von Menschen hergestelltem Kapital zu sein, wird ihnen oft in der politischen Entscheidungsfindung zu wenig Platz eingeräumt.“ Weiter gehen die Autoren auf die sehr unterschiedlichen Ansätze solcher Studien ein und fahren fort: „Obwohl wir anerkennen, dass es eine ganze Reihe konzeptioneller und empirischer Probleme bei einem solchen Bewertungsvorgang gibt, denken wir doch, dass diese Übung wichtig ist, weil

- 1) dies die Bandbreite potentieller Werte zeigt, die uns die Ökosysteme zur Verfügung stellen,
- 2) zumindest eine erste Einschätzung der relativen Größe und Bedeutung der Ökosystemdienstleistungen ermöglicht wird,
- 3) ein Rahmen für die weitere Analyse gesetzt wird,
- 4) weiterer Forschungsbedarf sichtbar wird und
- 5) die öffentliche Debatte angeregt wird.“

Aus zwei Prämissen ergibt sich, dass die Biodiversität als ökonomisches Gut aufgefasst werden kann. (1) Biodiversität befriedigt menschliche Bedürfnisse und (2) Biodiversität ist ein knappes Gut. Aufgrund dieser Voraussetzungen kann man ihr auch einen ökonomischen Wert zuordnen. (Baumgärtner 2002). Häufig begründen Ökonomen die monetäre Bewertung der Naturschätze damit, dass die Bewertung der Natur üblicherweise implizit erfolgt und durch explizite Bewertungsprozesse transparent gemacht werden kann. Sowohl auf individueller als auch auf gesellschaftlicher Ebene bewerten wir Naturgüter, wenn immer eine Entscheidung ansteht, die die Natur betrifft bzw. Auswirkungen auf den Naturverbrauch hat. In einem solchen Fall bewertet jeder für sich, welchen Stellenwert die (intakte) Natur zum jetzigen Zeitpunkt für ihn hat. Monetäre Bewertungen formalisieren diesen Prozess und können auch weniger offensichtliche Dienstleistungen der Natur, wie z.B. die Nährstoff-Kreisläufe, ins Blickfeld rücken. Damit ermöglichen sie eine Aufwertung solcher Güter im Entscheidungsprozess, die, weil sowieso vorhanden, ansonsten als frei zugängliche Güter eingeschätzt und gerne vernachlässigt werden (Beaumont et al. 2006:2). Gutman fügt hinzu, dass solche Monetarisierungen auch deswegen nötig sind, weil man damit die Austauschbeziehungen zwischen verschiedenen Räumen (z.B. zwischen Stadt und Land, zwischen Agglomeration und Peripherie) ausgewogener gestalten kann (Gutman 2007:383).

Wird eine solche Bewertung der Natur aus Gründen der Entscheidungsvorbereitung vorgenommen, dann geht es meist um die Bewertung von Veränderungen im Naturzustand. Dabei dreht sich die ökonomische Bewertung letztlich um die Zahlungsbereitschaft, d.h. inwieweit Interessen und Wertvorstellungen den Einzelnen zu einem ökonomischen Verzicht (also zum Geldausgeben) bewegen können (Krause et al. 2008).

### **Ökonomische Bewertungen als Rechtfertigung für den Naturschutz**

Eine ganze Reihe von Bewertungsstudien beschäftigt sich der Monetarisierung als volkswirtschaftliche Begründung für die gesellschaftlichen Kosten von Schutzgebieten und deren Management (Balmford et al. 2002; Daily et al. 2000).



Die Kosten eines globalen Schutzgebietsprogramms zur Erhaltung der biologischen Vielfalt würden sich auf etwa 37 Mrd. Euro belaufen, sein Nutzen wird jedoch auf bis zu 4.200 Mrd. Euro geschätzt. Das ergibt die von Professor Andrew Balmford (University of Cambridge) durchgeführte Auswertung von mehr als 300 Fallstudien und eine vertiefte Analyse von fünf Lebensräumen, die vom Menschen stark verändert wurden. In keinem Fall hat sich die Umwandlung der Ökosysteme wirtschaftlich gerechnet:

Malaysia: Abholzung von tropischem Regenwald	Abholzung: 11.200 €/ha (einmalig)	Nachfolgeschäden: ca. 13.000 €
Kamerun: Abholzung von tropischem Regenwald	Abholzung: 2.110 €/ha (einmalig)	Nachfolgeschäden: ca. 2.570 €
Kanada: Umwandlung einer Süßwassermarsch in landwirtschaftliche Nutzfläche	Ertrag Landwirtschaft: 3.700 €	Kosten Umwandlung: 8.800 €
Thailand: Umwandlung eines mangrovenwalds in einen Aquakulturbetrieb z. Krabbenzucht	Gewinn aus der Krabbenzucht: 16.700 €/ha	Verluste: 60.400 €/ha
Philippinen: Zerstörung eines Korallenriffs durch Dynamitfischerei	Gewinn aus der Fischerei: 870 €/ha	Unkosten: 3.300 €/ha

(Balmford et al. 2002)

Die Meta-Studie 'The Economics of Ecosystems & Biodiversity' (TEEB), die im Jahr 2007 von Deutschland initiiert wurde und gemeinsam mit der EU-Kommission, mit Unterstützung der G8 sowie der fünf wichtigsten Schwellenländer durchgeführt wird, soll für den Naturschutz und insbesondere den Schutz der Biodiversität das leisten, was der Stern-Report für den Klimaschutz geleistet hat. Sie soll darauf aufmerksam machen, dass die Kosten des unterlassenen Handelns viel zu hoch für die Gesellschaft sind. Die Ergebnisse der Studie werden für das zweite Halbjahr 2010 erwartet. Nach ersten Zwischenergebnissen, die 2008 veröffentlicht wurden (Braat, ten Brink et al. 2008: 11), würden sich die Kosten eines unterlassenen Schutzes der Biodiversität, bezogen auf das Basisjahr 2000, bis zum Jahr 2050 auf 14 Billionen US\$ aufsummieren. Der jährliche Verlust würde um das Jahr 2050 ca. 7 % des globalen Bruttonettoprodukts entsprechen (European Communities 2008). Nach Angabe der Autoren handelt es sich dabei um eine konservative Schätzung, die eher am unteren Rand angesiedelt ist.



Welche Werte durch Investitionen in Natur allein im Bereich der Schutzgebiete erhalten werden können, erläutert der Leiter der TEEB-Studie, Pavan Sukhdev, Physiker, Ökonom und Leiter der Abteilung globale Märkte bei der Deutschen Bank im Interview mit Focus online am 29.5.08: „Weltweit existieren etwa 100.000 staatliche Schutzgebiete. Jährlich werden dafür etwa zehn bis zwölf Mrd. Dollar ausgegeben. Wir gehen davon aus, dass wir etwa 40 Mrd. Dollar jährlich investieren müssten, um in diesen Schutzgebieten effektiven Naturschutz betreiben zu können. Das ist nicht sehr viel und das Geld ist gut investiert, denn als Resultat erbringen diese Ökosysteme Leistungen im Wert von insgesamt fünf Billionen Dollar jährlich. Das ist mehr, als Automobil-, Stahl- und IT-Industrie weltweit erwirtschaften. Naturschutz ist Big Business.“

(Siehe dazu nebenstehende Grafik vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Hintergrundinformation vom 8.12.2008)

Welchen Wert hat der "Wirtschaftssektor Natur"?

Meßgrößen Sektoren	Umsatz (Mrd. USD)	Eingesetztes Kapital (Mrd. USD)	Beschäftigte
Automobilsektor	\$ 1.882 Mrd.	\$2.217 Mrd.	4,4 Mio.
Stahlsektor	\$ 530 Mrd.	\$ 588 Mrd.	4,5 Mio.
IT-Dienstleistungen & Software	\$ 942 Mrd.	\$ 179 Mrd.	5,7 Mio.
Erhaltung von Schutzgebieten	\$ 5.000 Mrd. <sup>1</sup>	\$ 125.000 Mrd. <sup>2</sup>	1,5 Mio. <sup>3</sup>

1. Nach Einschätzung von Balmford et al. 2002, "Economic Reasons for Conserving Wild Nature", Science 297, könnten Schutzgebiete Güter und Dienstleistungen im Wert von 4-400 Mrd. – 8.200 Mrd. \$ pro Jahr produzieren.
2. Naturkapital: Gegenwartswert eines konstanten Leistungseinkommens von 5.000 Mrd. \$ pro Jahr, diskontiert mit 4% pro Jahr.
3. Geschätzte Zahl der weltweit unmittelbar im Bereich Unterhaltung, Schutz und Beaufsichtigung von Schutzgebieten Beschäftigten.
4. Schätzungen zum Globalen Unternehmenssektor des Global Markets Centre ("GMC"), Deutsche Bank.

## Grenzen der ökonomischen Naturbewertung

Im zweiten Teil der Einführung werden die Probleme skizziert, die mit einer ökonomischen Bewertung von Naturgütern und Ökosystemdienstleistungen verbunden sind.

Die folgenden Darstellungen können die Fragen von Bewertungsproblemen und der ökonomischen Bewertbarkeit von Natur überhaupt nicht systematisch und erschöpfend behandeln. Vielmehr wird ein Spektrum an Beispielen, Zitaten und Aussagen präsentiert, das die Vielfalt der Argumente wieder gibt. Folgende Themenbereiche werden angesprochen:

- Die methodische Grenzen und die Aussagekraft verschiedener Bewertungsmethoden (Methodenüberblick)
- Die Bewertung der Multifunktionalität der Natur (Beispiele sind mitteleuropäische Wälder, Feuchtgebiete, Korallenriffe und Mangovenwälder)
- Die Bewertung alternativer Nutzungen (am Beispiel der tropischen Regenwälder)
- Die Bewertung von Schadensfällen und Folgekosten der Naturzerstörung (am Beispiel des Tankerunglücks der Exxon Valdez)
- Abschließend geht das Kapitel auf grundsätzliche Bedenken gegenüber einer ökonomischen Bewertung von Naturgütern und Ökosystemdienstleistungen ein

**Bewertungsprobleme:****Methodische Grenzen und begrenzte Aussagekraft verschiedener Bewertungsmethoden**

Die ökonomische Quantifizierung von Werten benutzt Marktpreise als Indikator. Wo diese nicht gegeben sind, müssen sog. Schattenpreise verwendet werden. Um die Natur in monetären Werten auszudrücken, gibt es verschiedene Methoden, die überwiegend bzw. letztlich auf der Analyse der Zahlungsbereitschaft gründen. Alle Verfahren sind mit komplizierten Erhebungen verbunden. Daher behelfen sich Ökonomen oft, indem sie versuchen, Ergebnisse von vorhandenen Fallstudien zu bestimmten Fragestellungen auf neu zu bewertende Objekte bzw. Gebiete zu übertragen (Methoden des „Benefit-Transfer“). Für Primärstudien werden folgende Bewertungsmethoden benutzt (vgl. de Groot et al. 2002, Pagiola et al. 2004, Mullan/ Kontoleon 2008):

## Marktpreise

- Produktionsansatz zur Bestimmung der Wertschöpfung, welche im Verlaufe einer Periode durch die Nutzung von Naturgütern bzw. Ökosystemdienstleistungen geschaffen wird  
(production approach)  
vgl. Ressourcenrente (resource rent)– der Mehrwert zwischen den Kosten der Umwandlung der ökologischen Ressource und dem erzielten Ertrag
- Gesamtwert ökologischer Güter und Dienstleistungen als Gesamtheit aller Einkünfte, die aus ihrem Verkauf erzielt werden  
(Total Revenue Approach TEV)

Formale Bewertungsmethoden, wenn es keine direkten Marktpreise gibt  
(formal valuation methods – demand side)

Methoden, die von Nutzern indirekt offenbarte Präferenzen verwenden  
(revealed preference valuation methods)

- Reisekostenmethode – mit Hilfe von Zeitaufwand, Wegekosten, Eintrittsgebühren etc. werden sogenannte Konsumentenrenten berechnet  
(travel cost method )
- Veränderungen von Marktpreisen, durch Umweltveränderungen, für verschiedene intrinsische und äußere Werte zu differenzieren  
(hedonic pricing)
- Lohnunterschiede aufgrund von ökologischen Veränderungen  
(wage differential approaches)

Methoden, die von Nutzern geäußerte

- Kontingente Bewertungsmethode, Analyse der Zahlungsbereitschaft

Präferenzen verwenden  
(stated preference  
methods)

(contingent valuation method, willingnes to pay WTP)

- Auswahl unter verschiedenen Alternativen / Politikoptionen, Bereitschaft zur Akzeptanz (choice experiments / modelling, willingnes to accept WTA)

Methoden, um Umweltgüter mit Preisen zu versehen  
(environmental pricing techniques)

Produktionsfunktion, Veränderungen in der ökonomischen Wertschöpfung durch veränderte Umweltbedingungen  
(production function approach) – vgl. Ermittlung des Verhältnisses Dosis – Wirkung (dose response approaches)

- Bezifferung von Veränderungen in der Produktivität aufgrund von Veränderungen im Naturhaushalt (changes in productivity approaches)
- Bezifferung des Verdienstausfalls aufgrund von Veränderungen im Naturhaushalt (loss of earnings- approaches – vgl. net factor income approach für Änderungen im Mehrwert des Produzenten)
- Bezifferung der Opportunitätskosten / der entgangenen Erlöse (opportunity cost methods)

Methoden, die tatsächliche Ausgaben bewerten – tatsächlicher Substitutionspreis  
(methods relying on actual expenditures)

- Kostenvergleich verschiedener Maßnahmen zur Ermittlung des kosteneffektivsten Wegs, um bestimmte ökologische Ziele zu erreichen (cost effectiveness analysis)
- Der Wert von Naturgütern oder Ökosystemdienstleistungen wird anhand ihrer Erhaltungs- bzw. Wiederherstellungskosten gemessen (preventive or mitigation expenditure approaches, damage cost approaches)

Methoden, die mögliche Ausgaben bewerten – möglicher Substitutionspreis  
(methods relying on potential expenditures)

- Preis für den Ersatz des verlorenen Naturguts / der nicht mehr vorhandenen Ökosystemdienstleistung (replacemant cost approaches)
- Kosten für die räumliche Verlagerung von Gebäuden, Infrastrukturen, Nutzungen etc. (relocation cost approaches)
- Bewertung tatsächlicher Projektkosten einschließlich der Schattenkosten, d.h. der ungeplanten Kosten durch ökologische Veränderungen (shadow project appraisal)

Andere Methoden

- Übertragung von empirischen Ergebnissen aus Fallstudien auf andere Anwendungen (Benefit transfer)

- Gemeinsame Bewertung durch Gruppen ausgesuchter Akteure im Sinne einer Politikberatung, z.B. durch Bürgerjury, Planungszelle, Szenario-Workshops etc. (Group valuation / deliberation)

Am Beispiel von Korallenriffen und Mangrovenwäldern lässt sich zeigen, welche Methoden für welche Nutzwerte angewandt werden (O'Garra 2007):

Direkter extra-hierter Nutzen	Fischerei (Ernährung, Aquarium)	Production Approach
	Handel mit Korallen, lebenden Steinen	Production Approach
	Feuerholz, Wertholz	Production Approach
	Subsistenz- Produkte (Fisch, Holz, Medizin)	Marktpreis, Substitutionspreis, CV
	Bioprospecting	Production Approach, Ressource Rent
Direkter nicht-extra-hierter Nutzen	Tourismus (Mehrwert für Konsumenten)	CV, TCM, HP
	Tourismus (Mehrwert für Produzenten)	Production Approach
	Bildung und Forschung	Production Approach (Forschungsaufwand), CV
In-direkter Nutzen	Küstenschutz	Damage Cost Approach, Replacement Cost Approach
	Abfallverarbeitung, Entgiftung	Production Approach, Replacement Cost Approach
	Biologische Funktionen (z.B. inderstube für DFische)	Production Approach
	Kohlenstoffsенke	Damage Cost Approach (gemessen an künftig zu erwartenden Schäden durch den Klimawandel)
Optionswerte	Optionswerte (mögliche künftige Nutzungen)	CV, andere Stated Preference Approaches wie die Choice Analyse)
kein direkter Nutzen	Existenzwert	CV, andere Stated Preference Approaches wie die Choice Analyse (oder tatsächliches Spendenaufkommen als Untergrenze)
	Vermächtniswert	

(O'Garra 2007)

Eine Meta- Analyse von Bewertungsstudien für Korallenriffe gibt einen Überblick über methodische Probleme von Bewertungsstudien (Brander et. al. 2007, Martin-Lopez et al. 2007):

- Die Auswahl der zu bewertenden Güter und Dienstleistungen, die durch die Natur erbracht werden, variieren je nach Ort, Mandat und Ressourcen.
- Die naturwissenschaftliche Grundlage zur Quantifizierung biotischer und biogeochemischer Prozesse ist kontrovers, bestimmte Leistungen fließen daher aufgrund unsicherer physikalischer Beziehungen überhaupt nicht in die Bewertungen ein.
- Verschiedene Bewertungsmethoden produzieren sehr unterschiedliche Ergebnisse.
- Es gibt kein standardisiertes Berichtsformat für solche Studien. Die Ergebnisse variieren stark (Einheiten und Bezugsgrößen, betrachtete Zeiträume, Währungen, Referenzjahre...).
- Verschiedene Arten von Werten (Nutzwerte, Optionswerte usw.) benötigen verschiedene Analysemethoden, aber die Forscher sind oft gezwungen, sich auf eine Methode zu beschränken.
- Speziell die Resultate aus dem Bereich Tourismus schwanken stark je nach existierender Besucher- und Einwohnerstruktur.

Bewertungsstudien arbeiten sehr häufig mit Befragungen zur Zahlungsbereitschaft. Diese Methoden haben jedoch Grenzen. Das Feststellen der Zahlungsbereitschaft durch direkte Befragung hat z.B. nur eine begrenzte Aussagekraft für den Wert eines Biotops. Die Zahlungsbereitschaft wird durch die Werthaltungen, die Informiertheit und das Naturverständnis der Befragten beeinflusst. Zugleich kann es zu unterschiedlichen Bewertungen führen, ob man die Befragten als 'Konsumenten' oder als 'Bürger' anspricht. Entsprechend groß ist die Streuung der Ergebnisse in CV-Studien (Ojea/Loureiro 2007). Untersuchungen im Kanton Zürich (CH) haben ergeben, dass die Zahlungsbereitschaft für hochwertige Naturflächen (hier: Umwandlung von Intensivgrünland in extensive Landwirtschaft, Hecken/Bäume oder Naturschutzgebiete) je nach Informationsstand stark schwankt. In Verbindung mit „Abstimmungsempfehlungen“ von Parteien und Verbänden änderte sich die Zahlungsbereitschaft der Befragten deutlich, d.h. die durch derartige Methoden erfasste Bereitschaft spiegelt sehr stark den komplexen Informationswettbewerb im Vorfeld einer solchen Erhebung wider (Schläpfer 2006).

Ein weiteres Problem sind die sog. Embedding- Effekte, wenn das befragte Individuum die Aggregationsebene nicht versteht (wenn es z.B. den Erhalt einer vom Aussterben bedrohten Tierart ähnlich hoch bewertet wie den Erhalt vieler Tierarten oder ganzer Ökosysteme). Das führt dazu, dass eine deutlich höhere Zahlungsbereitschaft erfasst wird, wenn man die Bereitschaft für einzelne Güter aufaddiert, als wenn man gleich nach einem ganzen Güterbündel fragt. Auch die Wahl des Frageformats (offen – geschlossen) beeinflussen das Ergebnis (Rommel 2000).

Problematisch sind auch die psychologischen Widerstände von Befragten. Gerade diejenigen, die der Natur einen hohen Eigenwert zuerkennen, haben oft große Schwierigkeiten damit, ihre eigene

Zahlungsbereitschaft zu definieren. Deshalb müsste bei solchen Befragungen deutlich gemacht werden, dass es nicht darum geht, die 'Natur mit einem Preisschild zu versehen'; vielmehr steht hinter der Monetarisierung die "unbequeme Frage, die aber doch zu stellen nötig ist: Welche Populationen, Arten, Biotope und Landschaften sollen zu welchen Kosten erhalten oder gefördert werden?" (Krause et al. 2008:308)

Es liegen mittlerweile schon über 50 Vergleichsstudien aus verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen vor, die sich als Kontrollexperimente mit der Diskrepanz zwischen einer befragten Zahlungsbereitschaft und den (im Labor oder Feldversuch ermittelten) tatsächlichen Zahlungen befassen, also inwieweit die hypothetische die reale Zahlungsbereitschaft übersteigt. Die Ergebnisse reichen von einer Deckungsgleichheit bis hin zu einer 12-fachen Überschätzung. Als Mittelwert ergibt sich ein Überschätzungsfaktor von 2,5, d.h. die in Befragungen erhobene theoretische Zahlungsbereitschaft ist durchschnittlich zweieinhalb mal so hoch wie die tatsächliche Zahlungsbereitschaft (Krause et al. 2008).

### **Bewertungsprobleme:**

#### **Die Bewertung der Multifunktionalität der Natur**

Eine weitere Schwierigkeit bei der monetären Bewertung der Naturleistungen ist die Multifunktionalität der Natur. Das gleiche Ökosystem kann ganz verschiedene Leistungen erbringen: Ernährung, Wertschöpfung, Schutz usw., die sich teilweise sogar gegenseitig ausschließen. Besonders deutlich wird das bei Wäldern und Feuchtgebieten oder – im globalen Kontext wiederum bei den schon erwähnten Mangrovenwäldern und Korallenriffen.

Die Erholungswaldbereiche haben einen hohen Stellenwert im Rahmen der Freizeitnutzung und der Gesundheitsvorsorge der Bevölkerung. Repräsentative Umfragen in Großstädten ergeben, dass der Erholungsraum Wald das am häufigsten genutzte Freiraumelement darstellt (siehe auch die Recherchekapitel 'Gesundheit' und 'Standortfaktor'). Der Wald wird häufiger besucht als Sporthallen, Parks und Bäder. Über die Erholungsfunktion hinaus hat der Wald jedoch noch weitere Geld-werte Güter und Dienstleistungen anzubieten. Die Landesforstverwaltung Baden-Württemberg (o.J.) beschreibt folgende Funktionen des Waldes:

- Wald dient der Sicherung des Trinkwassers => Wasserschutz
- Wald ist notwendig zur Erosions- und Lawinenabwehr, z. B. in den Mittelgebirgen und den Alpen (Bodenschutz, Lawinenschutz, Hochwasserschutz)
- Wald ist wichtig für die Reinhaltung der Luft durch seine Filterwirkung (Immissionsschutz, Lärmschutz)
- Wald ist von großer Bedeutung für das regionale Klima in Ballungsräumen und global betrachtet als CO<sub>2</sub>- Senke (Klimaschutz)
- Wald ist wichtiger Lebensraum und Rückzugsgebiet vieler Tier- und Pflanzenarten (Naturschutz, Biotopschutz, Landschaftsschutz)

„Die Wälder der Erde beherbergen – je nach Schätzung – bis zu 80 Prozent aller beschriebenen Tier- und Pflanzenarten, stabilisieren als größter Kohlenstoffspeicher an Land unser Weltklima, speichern und reinigen den Großteil unserer globalen Süßwasserreserven, verhindern Boden-erosionen, Erdbeben und Überschwemmungen, sind Lebensraum und Speisekammer für mehrere hundert Millionen Menschen. Wälder mit ihren unzähligen Medizinalpflanzen sind außerdem eine schier unerschöpfliche Apotheke für unsere Gesundheitsvorsorge.“ (Bihlmeier 2008: 5).

Ähnlich verhält es sich mit Feuchtgebieten (Moore, Auenwälder, Wattenmeer, Mangrovensümpfe, Lagunen entlang der Meeresküste, etc.). Sie dienen als 'natürliche Nieren' (Funktionen der Trinkwasseraufbereitung und des Abbaus organischer Abfälle) und als Hochwasserschutz, sie helfen bei der Klimastabilisierung und bei der Nahrungsmittelproduktion, und sie dienen als Genpool und als Fortpflanzungsstätte für Fische. Kirsten Schuyt und Luke Brander (2004) errechneten für den WWF in der Studie „The Economic Values of the World's Wetlands“ eine Ökosystemleistung in Höhe von 70 Mrd. US\$/Jahr auf der Basis von 89 quantitativen Einzelstudien.

Für Mangrovenwälder und Korallenriffe gibt es eine breite Palette von Wertschöpfungsstudien. Diese Habitats eignen sich in hervorragender Weise, um zu veranschaulichen, welche unterschiedlichen Güter und ökosystemaren Dienstleistungen ein Habitat gleichzeitig produzieren kann. Dabei hängt die Intaktheit und Funktionsfähigkeit verschiedener Habitats (z.B. Mangrovenwälder, Korallenriffe und Seegraswiesen) teilweise voneinander ab (Gilman et al. 2006). Einige Beispiele:

Mangrovenwälder schützen die Kinderstube vieler Fische und anderer Meeresbewohner, und sorgen für gute Fischereierträge schützen die Küste vor Flutwellen und Überschwemmungen, sorgen für Brennholz. Diese Funktionen wurden bewertet:

- global gesehen mit durchschnittlich 900.000 US\$ pro km<sup>2</sup> und Jahr, für America Samoa mit 100.000 US\$ pro km<sup>2</sup> und Jahr = 50 Mio. US\$/Jahr, für Thailand bis zu 3,5 Mio. US\$ pro km<sup>2</sup> und Jahr (UNEP 2006 a, b),
- für die Pazifischen Inseln mit 200.000 – 900.000 US\$ pro ha und Jahr bei Wiederherstellungskosten von 225.000 – 216.000 US\$ pro ha (Gilman et al. 2006),
- in Kambodscha hängen 20 – 58% der Haushalteinkommen von Mangrovenwälder ab - je ärmer die Haushalte, desto höher der Anteil - (Mulongoy, Gidda 2008)

Tropische Korallenriffe bieten ebenfalls vielen Arten Lebensraum (etwa 100.000 Arten wurden bisher beschrieben, darunter 40% aller bekannten Fische, Chivian et. al. 2002: 10). Sie fixieren CO<sub>2</sub> und schützen die Küste vor Sturmfluten, sie sind ein Paradies für Taucher und Schnorchler und bieten ein riesiges Reservoir pharmakologischer Wirkstoffe. Auch hier einige Bewertungsbeispiele:

- Korallenriffe erbringen 100.000 - 600.000 US\$ pro km<sup>2</sup> und Jahr (UNEP 2006 a,b), im globalen Maßstab wird die Wertschöpfung von Korallenriffen auf etwa 307 Mrd. Euro geschätzt (Constanza et. al. 1997), von ihnen hängt der Lebensunterhalt und die Lebensweise von 500 Mio. Menschen ab (Wilkinson 2002)



- In Florida Keys erbringen Korallenriffe 105 Mio. US\$ jährliche Wertschöpfung und 8.000 Arbeitsplätze (Johns et. al. 2001)
- In Südostasien wird der jährliche Benefit aus der Korallenfischerei auf 2,4 Mrd. US\$ pro Jahr geschätzt, die sonstige Wertschöpfung allein in Indonesien auf 1,6 Mrd. US\$ jährlich und auf den Philippinen auf 1,1 Mrd. US\$. Die Verluste durch unsachgemäße Fischerei (mit Sprengstoff) addieren sich auf 1,2 Mrd. US\$ Jährlich auf den Philippinen und 570 Mio. US\$ jährlich in Indonesien (Burke et. al. 2002).
- Die Korallenriffe vor den Hauptinseln von Hawaii werden mit einem jährlichen Ertrag von 385 Mio. US\$ bewertet, auf den Northern Mariana Islands mit 61,16 Mio. US\$ pro Jahr und auf American Samoa mit 5,1 Mio. US\$/Jahr, in Guam mit 127,28 Mio. US\$ pro Jahr (USCRTF 2007)

Ein Überblick über Bewertungsstudien zu Korallenriffen umfasst 6.001 quantitative Studien von 2.667 Korallenriffen im Indo-Pazifik, die zwischen 1968 und 2004 durchgeführt wurden (Bruno / Selig 2007). Auch wenn der Tourismus neben dem Küstenschutz die ökonomisch am höchsten bewertete Funktion von Korallenriffen und Mangrovenwäldern ist, so werden doch in die meisten Studien eine ganze Reihe weiterer Funktionen monetarisiert.

### **Bewertungsprobleme:**

#### **Die Bewertung alternativer Nutzungen**

Am Beispiel der Bewertung alternativer Nutzungen des tropischen Regenwaldes lässt sich zeigen, welche methodischen Probleme derartige Bewertungsstudien aufwerfen und wie groß die Bandbreite der Ergebnisse ist. Peters, Gentry und Mendelsohn (1989) untersuchten eine Fläche im Regenwald des Amazonas. Sie hatten den Ertrag der Früchte und Baumsäfte eines Hektars Regenwald ermittelt und fanden, dass die 117 Bäume in 12 verschiedenen Arten, die auf dieser Fläche wuchsen, einen jährlichen Gesamtertrag von 698 US\$ liefern. Der Holzwert bei Fällung aller Bäume betrug damals 1.000 US\$, so dass der ökonomische Wert der Produktion dieses Waldstücks bereits nach anderthalb Jahren den Wert des Holzes überschritten hätte. Die Studie von Peters et al. ist umstritten. Sie beschränkt sich auf der einen Seite auf den potentiellen Wert der Ernte aus den Bäumen, ohne auf die anderen Funktionen des Waldes einzugehen. Die Forscher untersuchten nicht, wie weit die Früchte und Baumsäfte wirklich von den Einheimischen genutzt wurden ('doorstep approach'). Auch ein Vergleich mit anderen Flächen fehlt, so dass möglicherweise zufällig eine besonders ertragreiche Fläche gewählt wurde. Andere Studien kamen, teilweise bei ähnlich schwerwiegenden methodischen Fehlern, zu wesentlich niedrigeren Werten (vgl. Sheil/Wunder 2002 zur Diskussion der Methodik). Trotzdem zeigt die Studie einige der Potentiale einer Naturfläche und ermöglicht die Gegenüberstellung einer jährlich wiederholbaren nachhaltigen Nutzung gegenüber einer einmaligen Nutzung, bei der noch die entsprechenden Folgeschäden wie Bodenerosion, Versalzung oder Versauerung des Bodens, weniger CO<sub>2</sub>-Bindung usw. eingerechnet werden müssten.

**Bewertungsprobleme:****Die Bewertung von Schadensfällen und Folgekosten der Naturzerstörung**

Oft werden die Werte von biologischer Vielfalt und Ökosystemdienstleistungen erst deutlich, wenn Schäden eintreten und durch diese Schäden entgangene Werte oder Reparaturkosten zu berechnen sind. Auch bei der Schadensberechnung gibt es eine ganze Reihe von Unsicherheitsfaktoren, wie die das Beispiel eines großen Ölunfalls zeigt.

Im März 1989 lief die Exxon Valdez im Prince William Sund in Alaska auf Grund und 38.000 Tonnen Rohöl liefen aus. Etwa 2.100 km Küstenlinie wurden verschmutzt, davon 300 km schwer. In den steinigen Ständen versickerte das Öl teilweise bis in über einen Meter Tiefe. Nach dem Ölunfall wurden die Kadaver von 35.000 Vögeln und 1.000 Seeottern gefunden, was nur einen Bruchteil der Verluste zeigt, denn die meisten Kadaver versinken im Meer. Geschätzte Verluste sind 250.000 Seevögel, 2.800 Seeottern, 300 Robben, 250 Adler, bis zu 22 Orcas und Milliarden Tonnen von Lachs- und Heringeiern. (Shaw 1992)

Dieser Unglücksfall ist deshalb so interessant für die Bewertung von Ökosystem-Gütern und -Dienstleistungen, weil zwischen der Reederei, dem Staat Alaska und der betroffenen Region große Entschädigungssummen ausgehandelt werden mussten, wofür eine ganze Reihe von Studien zur Grundlagenforschung nötig waren:

- Zwei Forschergruppen – je eine im Auftrag des Staates Alaska und eine im Auftrag von Exxon – schätzten allein die Verluste der Freizeitfischerei im ersten Jahr nach dem Unfall auf 2,6 – 50 Mio. US\$ (Hausman et al. 1993, Carson and Hanemann 1992, die große Bandbreite der Schätzungen beruht auf sehr unterschiedlichen Annahmen bzgl. der Zahl der Erholungsurlaube). Diese Schäden verringern sich in späteren Jahren in dem Maß, wie sich insbesondere die Lachsvorkommen wieder erholen. Weitere Schäden in diesem Segment betreffen die Freizeitjagd, Wandern, Bootsausflüge usw.
- Eine ausführliche nationale Umfrage erforschte, was die Bevölkerung zukünftig für die Verhinderung derartiger Unfälle zu bezahlen bereit ist. Diese Studie nach der Contingent-Valuation-Methode erbrachte eine Gesamtsumme von 2,8 Mrd. US\$. (Carson et al. 1994).
- Eine Studie nach der Replacement-Cost-Methode ermittelte die notwendigen Kosten für einen Ausgleich der Populationsverluste durch Wiederansiedlung der betroffenen Vögel und Säugetiere die bei einem Seeotter beispielsweise zwischen 1.500 und 50.000 US\$ pro Tier liegen (Brown 1992).
- Cohen (1995) schätzte die sozialen Folgekosten der Verluste in der kommerziellen Fischerei allein im ersten Jahr auf 108 Mio. US\$, im zweiten Jahr nach dem Unfall immer noch auf 47 Mio. US\$, wobei die Effekte auf die Fisch-verarbeitende Industrie und weitere ökonomische Wertschöpfungsketten noch gar nicht berücksichtigt wurden.

Dies sind nur einzelne Ausschnitte aus einem Bewertungsprozess, der bis heute nicht abgeschlossen

ist. Eine umfassende ökonomische Bewertung muss eine ganze Reihe sehr verschiedener Ursache-Wirkungsketten berücksichtigen (Fischerei, Tourismus, ökosystemare Wechselwirkungen usw.), muss die jeweiligen Auswirkungen des Ölunfalls auf diese Zusammenhänge quantifizieren und muss dann die Verluste bewerten. (NRC 2001, Hanemann 1994; Portney 1994)

### **Grundsätzliche Bedenken gegen eine ökonomische Bewertung der Natur**

Nach Daily et. al 2000 ist Bewertung ein Weg, Informationen zu organisieren, um Entscheidungshilfen zu geben, aber sie ist keine Lösung und kein Selbstzweck. Sie ist ein einzelnes Instrument im gesamten Entscheidungsfindungsprozess. Zusammen genutzt mit finanziellen Instrumenten und institutionellen Arrangements, die dem einzelnen ermöglichen, den Wert der Ökosysteme zu (be)greifen, können solche Bewertungen sehr positive Ergebnisse bringen.

“Derzeit wird die Bewertung der Biodiversität in Fachkreisen intensiv diskutiert, wobei die Meinungen mitunter auseinander gehen. Einerseits gibt es verschiedene Ansätze, die Biodiversität monetär zu bewerten, andererseits können nicht alle Aspekte der biologischen Vielfalt in Geldwerten ausgedrückt werden. Schwierig ist auch, den oft auf einem hypothetischen Markt basierenden Wert in einen realen ökonomischen Nutzen umzuwandeln. Oder Entscheidungen für die Nutzung von biologischer Vielfalt sind absolut marktunabhängig, wie etwa bei Kulthandlungen. Will man sich jedoch nicht aus Mangel an Erkenntnissen aus der Politikberatung zurückziehen, muss man sich darauf beschränken, einzelne, konkrete Fälle zu bewerten. Dabei müssen die Kosten, die beispielsweise durch den Verlust von Arten entstehen, den Gewinnen aus den Aktivitäten gegenübergestellt werden, die Ursachen des Artenverlustes sind.” (BMBF 2005: 8)

Die Bewertung von Ökosystem Services beinhaltet einige der ältesten Probleme der Wirtschaftswissenschaften: Wie lege ich Präferenzen offen und aggregiere sie und wie gehe ich mit Unsicherheit um. Verwendet man Marktpreise zur Bewertung, so muss man sich klar sein, dass sie oft nicht die vollen sozialen Kosten der Produktion reflektieren. Mit Methoden der indirekten Bewertung (z.B. der Vergleich von Grundstückspreisen in verschiedenen Gebieten) können nur Nutzwerte, aber keine Existenzwerte und Vermächtniswerte erfasst werden (z.B. die Genugtuung über die Existenz des tropischen Regenwalds an sich). Direkte Befragungsmethoden wie die Contingent Valuation Methode zeigen zwar, wie einzelne Menschen bestimmte Veränderungen bewerten und können dabei auch Options-, Existenz- und Vermächtniswerte erfassen, sie ergeben in bestimmten Situationen kein zuverlässiges Bild, vor allem wenn ein Thema oder ein Problem in der Öffentlichkeit eher unbekannt ist. (Daily et al 2000)

Die ökonomische Bewertung von Natur und Biodiversität bedeutet, dass eine Recheneinheit aus der Technosphäre auf die Biosphäre übertragen wird. Dies lässt sich aber nicht reibungslos durchführen, da in den verschiedenen Sphären verschiedene Voraussetzungen bestehen, beispielsweise gibt es in der Ökonomie keine der Photosynthese vergleichbare Primärproduktion (Ayres 2004). Das Marktsystem mit seinen Anreizen zu Kostensenkungen, Effizienzsteigerung und Innovation hat einen enormen Einfluss auf die Gesellschaft, aber es kann allein die Gesellschaft

nicht gestalten. Der Markt ist – nach dem Umweltökonom Ulrich Hampicke (2006: 161) „ein effizientes Instrument, um Ziele zu erreichen. Sinn und Werte stiftet er nicht, dazu bedarf es der Moral und des Rechts.“ Gegen ökonomische Bewertungen gibt es also nicht nur methodische, sondern auch grundsätzliche Einwände. Ökonomische Argumente können nicht allein begründen, welche Qualität der Natur und der Biodiversität wir erhalten und nutzen wollen. Dies braucht den gesellschaftlichen Diskurs und darauf aufbauend die politische Entscheidung und das Engagement des Einzelnen. Ökonomische Begründungen liefern höchstens einen Ausschnitt aus der gesamten Umweltethik. Sie fallen dagegen in die Kategorie der 'Klugheitsgründe' (Ott 2008). Die Frage, welche Natur wir wollen, lässt sich nicht allein mit naturwissenschaftlich- ökologischen Daten beantworten, sondern braucht den Bezug zu einer gesellschaftlichen Vorstellung von Lebensqualität und Gerechtigkeit und eine differenzierte Güterabwägung (Vogt 2006).

„Das Aussterben einer Population oder die Veränderung eines Ökosystems bedeutet ja nicht das Ende der Natur. Danach kommt immer noch ‚Natur‘ – einfach eine etwas andere Natur. Wer aber einen natürlichen Zustand höher bewertet als einen anderen, ebenso natürlichen Zustand, muss Gründe dafür angeben. Diese Begründungen sind Gegenstand der Ethik. Sie zeigt auf, welche normativen Grundannahmen sich hinter unseren Wertsetzungen verbergen“ (Aus der Au 2006: 14).

Hinter einer Wertschätzung einer möglichst großen Biodiversität als Selbstzweck oder aufgrund ihrer ökonomischen Vorteile verbergen sich sehr unterschiedliche Wertvorstellungen. Ökonomische Bewertungen, die sich manchmal vorwiegend auf die Nutzbarkeit von Natur beschränken spiegeln nur eine mögliche Ethik wider, die sich gleichzeitig eng an die Ethik derjenigen anlehnt, die den größten Beitrag zur Verringerung der Biodiversität liefern. Wie schnell man dabei an Grenzen stößt, zeigen Oertel und Grunwald (2006), die den in der Öffentlichkeit äußerst positiv besetzten Begriff der Bionik näher analysieren und seine fließenden Grenzen zur Nano(bio)technologie und zur Gentechnik aufzeigen – Begriffe, die unter ethischen Gesichtspunkten teilweise völlig konträr besetzt sind.

In manchen Bewertungsstudien wird darauf hingewiesen, dass oft auch spirituelle und kulturelle Werte sogenannte intangible Effekte geschützter Gebiete sind, die nur schwer oder gar nicht quantifiziert werden können. In vielen Gebieten gibt es heilige Orte, an denen Naturschutzziele und Glaubensfragen aufeinandertreffen. Dies betrifft tief verwurzelte kulturelle Traditionen wie Tabus in Form von speziellen Nutzungszeiten und Zugangsbeschränkungen ebenso wie Tiere und Pflanzen, die in bestimmten Kulturen und Religionen eine wichtige Rolle spielen (Mulongoy, Gidda 2008).

Nicht-utilitaristische Werte entstehen auf verschiedenen Grundlagen (ethisch, kulturell, religiös, philosophisch) und sie beinhalten ökologische, sozio-kulturelle und intrinsische Werte. Entsprechend unterschiedlich können Bewertungen ausfallen. Neben dem utilitaristischen (anthropozentrischen) und dem sozio-kulturellen Nutzenaspekt besteht noch eine dritte Sichtweise, ein drittes Paradigma: Die Natur hat einen Wert aus sich selbst heraus, der sich in der Diversität, in der Seltenheit und Einzigartigkeit und in der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme widerspiegelt (WRI 2003: 127ff., siehe auch Derous et. al. 2007). Der Nestor der Biodiversitätsforschung, E.O

Wilson, fasst diese Gedanken folgendermaßen zusammen: "Meine – drei – Kernthesen lauten: Erstens, der Mensch ist letztlich das Produkt der biologischen Evolution. Zweitens, die biologische Vielfalt ist die Wiege und das bedeutendste Naturerbe der Menschheit. Drittens, Philosophie und Religion ergeben wenig Sinn, wenn sie die ersten beiden Thesen nicht berücksichtigen" (Wilson, 1999, S. 383 f.).

Die Gefahr ist groß, dass diese Werte bei ökonomischen Bewertungsstudien letztlich nur ein auch noch zu erwähnendes Anhängsel bilden oder ganz unter den Tisch fallen. Nach Norton / Noonan (2007: 665) benützt die Ökologische Ökonomie (ecological economics) meist zwei Sets an Methoden:

- deskriptive und Hypothesen-testende Methoden zur Erfassung ökologischer Probleme unter den Bedingungen von Unsicherheit und
- ökonomische Bewertungsmethoden.

Dieses 'methodische Tandem' stellt eine utilitaristische Perspektive in den Mittelpunkt, das auf der impliziten Metapher der 'Welt als einer Wohlfahrt- produzierenden Maschine' beruht. Diese Perspektive sei nach den Autoren weder objektiv noch wertneutral und es gäbe auch keine Verbindung zu philosophischen, ethischen oder theologischen Argumenten und Prinzipien. Der Wert der Natur wird in ihrem Nutzen für das Individuum gesehen und sogar die Nicht-Nutzen-Werte werden in monetäre Kategorien gepresst. Wenn man die Vielfalt der materiellen und immateriellen Leistungen, die die Natur uns bietet, in eine einzige Einheit zwingt, ignoriert man die Pluralität der Natur (Norton / Noonan 2007).

Allerdings argumentieren Ökonomen hier mit der Präferenzbefriedigung des Menschen (Krause et al. 2008): Wer einem Tier oder einer Landschaft eine Existenzberechtigung per se zuweist, der hat eine Präferenz für deren Existenz. Wenn sie geschützt werden und damit weiter existieren, dann wird damit seine Präferenz befriedigt – auch dieser Wert kann monetarisiert werden. Notwendig dafür ist allerdings eine saubere Trennung und getrennte Bewertung zwischen verschiedenen Formen der Wertschätzung von Natur, insbesondere eine grundsätzliche Trennung zwischen präferenzorientierter (einschliesslich altruistischer) und hedonistischer Wertschätzung (Krause et al. 2008). Und das Grundproblem bleibt bestehen, nämlich dass der Mensch letztlich auf funktionierende Ökosysteme angewiesen und von ihnen abhängig ist, was eine ökonomische Bewertung ein Stück weit relativiert. Der Ökologe und Politikwissenschaftler William E. Rees formuliert dies pointiert als Titel eines seiner Aufsätze: „How should a parasite value its host?“

## Einführung – Literatur

- Aus der Au C (2006): *Vom Wert der Biodiversität. Grosse Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen*. In: Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.): Hotspot 13/2006, pp. 14-15
- Ayres R U (2004): *On the life cycle metaphor: where ecology and economics diverge*. In: Ecological Economics, Vol. 48, pp. 409-424
- 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, R. Turner K (2002): *Economic Reasons for Conserving Wild Nature*. In: Science, Vol. 297, pp. 950-953
- Balmford A, Gravestock P, Hockley N, McClean C J, Roberts C M (2004): *The worldwide costs of marine protected areas*. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, PNAS 2004, Vol. 101, pp. 9694-9697, doi:10.1073/pnas.0403239101
- Baumgärtner S (2002): *Der ökonomische Wert der biologischen Vielfalt*. In: Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.): Grundlagen zum Verständnis der Artenvielfalt und seiner Bedeutung und der Maßnahmen, dem Artensterben entgegen zu wirken (Laufener Seminarbeiträge 2/02). Laufen/Salzach, pp. 73-90
- Beaumont N, Townsend M, Mangi S, Austen M (2006): *Marine Biodiversity: An Economic Valuation*. Plymouth Marine Laboratory and the UK Department for Environment, Food and Rural Affairs. [http://www.ucl.ac.uk/bioecon/8th\\_paper/Austen.pdf](http://www.ucl.ac.uk/bioecon/8th_paper/Austen.pdf)
- Berenbaum M (2001): *Lebensretter auf sechs Beinen*. In: Natur & Kosmos, Vol. 11/2001, pp. 24-31
- BfN (2007): *Biologische Vielfalt. Das Netz des Lebens*. Bundesamt für Naturschutz (ed.), Bonn, [www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/broschuere\\_biodiv.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/broschuere_biodiv.pdf)
- Bihlmeier C (2008): *Zertifiziertem Papier gehört die Zukunft*. WWF Deutschland (ed.), Frankfurt am Main, [http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf\\_neu/wwf\\_papierzertifizierung\\_.pdf](http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/wwf_papierzertifizierung_.pdf)
- Bishop J, Kapila S, Hicks F, Mitchell P (2006): *Building Biodiversity Business: Report of a Scoping Study*. Shell International Limited and the World Conservation Union: London, UK and Gland, Switzerland. Draft for discussion, Oct. 2006
- BMBF (2005): *BioTeam – Biodiversity research and practice*. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn, Berlin
- BMU (2008): *Der Ökonomische Wert der biologischen Vielfalt und der Dienstleistungen der Ökosysteme*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Pressemitteilung (Hintergrundinformation) vom 8. Dezember 2008
- Bockstael N Y E, Freeman A M, Kopp R J, Portney P R, Smith V K (2000): *On Measuring Economic Values for Nature*. In: Environmental Science & Technology, Vol. 34, pp. 1384 – 1389



- Braat L, ten Brink P, (eds., 2008): *The Cost of Policy Inaction. The case of not meeting the 2010 biodiversity target*. Executive Summary. Wageningen / Brüssel.  
<http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/copi.zip>
- Brander L M, van Beukering P, Cesar H S J (2007): *The recreational value of coral reefs: A meta-analysis*. In: Ecological Economics, Vol. 63, pp. 209-218
- Brown G Jr. (1992): *Replacement Costs of Birds and Mammals*. Report for the State of Alaska. Available on-line at <http://www.evostc.state.ak.us/pdf/econ4.pdf>
- Bruno J F, Selig E R (2007): *Regional Decline of Coral Cover in the Indo-Pacific: Timing, Extent, and Subregional Comparisons*. In: Public Library of Science(eds.): PLoS ONE 2(8),  
<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0000711>
- Burke L, Selig L, Spalding M (2002): *Reefs at Risk in Southeast Asia*. World Resources Institute WRI, Washington DC. <http://www.wri.org/publication/reefs-risk-southeast-asia>
- Carson R T, Hanemann W M (1992): *A Preliminary Economic Evaluation of Recreational Fishing Losses Related to the Exxon Valdez Oil Spill*. A report to the Attorney General of the State of Alaska. Available on-line at <http://www.evostc.state.ak.us/pdf/econ1.pdf>
- Carson R T, Mitchell R C, Hanemann W M, Kopp R J, Presser S, Ruud P A (1994): *Contingent valuation and lost passive use: Damages from the Exxon Valdez*. Discussion Paper 94-18. Washington, D.C.: Resources for the Future
- Chivian E, (ed., 2002): *Biodiversity: Its Importance to Human Health*. A Project of the Center for Health and the Global Environment Harvard Medical School under the auspices of the World Health Organization, the United Nations Development Programme, and the United Nations Environment Programme Editor Eric Chivian M.D. Interim Executive Summary. Harvard Medical School
- Cohen M J (1995): *Technological disasters and natural resource damage assessment: An evaluation of the Exxon Valdez oil spill*. In: Land Economics, Vol. 71, pp. 65-82
- Committee on Marine Biotechnology (2002): *Marine Biotechnology in the Twenty-First Century. Problems, Promise, and Products. Biomedical Applications of Marine Natural Products*. Report on two Workshops Organised in Oct. 1999 and Nov. 2001 by the Ocean Studies Board (OSB) and the Board on Life Sciences (BLS) of the National Research Council (NRC), USA, National Academy Press, Washington D.C.
- Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskins R G, Sutton P, van den Belt M (1997): *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. In: Nature, Vol. 387, pp. 253-260
- Daily G C, Söderqvist T, Aniyar S, Arrow K, Dasgupta P, Ehrlich P R, Folke C, Jansson AM, Jansson B-O, Kautsky N, Levin S, Lubchenco L, Mäler K-G, Simpson D, Starrett D, Tilman D, Walker B (2000): *The value of nature and the nature of value*. In: Science, Vol. 289, pp 395-396



- DEFRA (2006): *Marine Biodiversity: An economic valuation*. Building the evidence base for the Marine Bill. Defra report, [www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk), <http://earthmind.net/marine/docs/uk-marine-valuation.pdf>
- de Groot R, Wilson M A, Roelof M J B (2002): *A Typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services*. In: *Ecological Economics*, Vol. 41, pp. 393-408
- Derous S, Agardy T, Hillewaert H, Hostens K, Jamieson G, Lieberknecht L, Mees J, Moulaert I, Olenin S, Paelinckx D, Rabaut M, Rachor E, Roff J, Stienen E W M, Tjalling van der Wal J, van Lancker V, Verfaillie E, Vincx M, Węśławski J M, Degraer S (2007): *A concept for biological valuation in the marine environment*. In: *Oceanologia*, Vol. 49, pp. 99–128
- Edler D, Blazejczak J (2004): *Aktualisierung der Beschäftigtenzahlen im Umweltschutz für das Jahr 2002*, Gutachten des DIW im Auftrag des Umweltbundesamtes, [www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3032.pdf](http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3032.pdf)
- European Commission (2008): *The Economics of Ecosystems & Biodiversity. An interim report*. European Commission, <http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/>
- Gatzweiler F W (2004): *Organizing a public ecosystem service economy for sustaining biodiversity*. In: *Ecological Economics*, Vol. 59, pp. 296-304
- Gilman E, Van Lavieren H, Ellison J, Jungblut V, Wilson L, Areki F, Brighthouse G, Bungitak J, Dus E, Henry M, Sauni Jr I, Kilman M, Matthews E, Teariki-Ruatu N, Tukia S, Yuknavage K (2006): *Pacific Island Mangroves in a Changing Climate and Rising Sea*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 179. United Nations Environment Programme, Regional Seas Programme, Nairobi, Kenya
- Gutman P (2007): *Ecosystem services: Foundations for a new rural-urban compact*. In: *Ecological Economic*, Vol. 62, pp. 383-387, doi:10.1016/j.ecolecon.2007.02.027
- Hampicke U (2006): *Jeder Markt honoriert nicht den Aufwand, sondern das Ergebnis*. In: Anreiz. Ökonomie der Honorierung ökologischer Leistungen. Workshopreihe „Naturschutz und Ökonomie“ Teil I. BfN-Skripten 179. Bundesamt für Naturschutz, Bonn
- Hanemann M W (1994): *Valuing the environment through contingent valuation*. In: *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8(4), pp. 19-43
- Hausman J A (ed., 1993): *Contingent Valuation: A Critical Assessment*. Amsterdam: North-Holland
- Johns G M, Leeworthy V R, Bell F W, Bonn M A (2001): *Socioeconomic Study of Reefs in Southeast Florida*. Silver Spring, MD: National Oceanic and Atmospheric Administration, National Ocean Service
- Kneitz G (2007): *Naturschutz und Evolution*. In: DNR (ed.): Symposium 'Welchen Naturschutz wollen wir?' 13.-15. September 2007, pp. 24-25
- Krause R, Marggraf R, Meyer K (2008): *Kann die Umweltökonomie den intrinsischen Wert der Natur berücksichtigen?* In: *Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht*, Vol. 3/2008, pp. 293-313
- Landesforstverwaltung Baden-Württemberg (o.J.): *Die Waldfunktionen*. <http://www.wald-online->

[bw.de/rubriken/wald/wald-in-zahlen/waldfunktionen/](http://www.bw.de/rubriken/wald/wald-in-zahlen/waldfunktionen/)

- Lochen T (2007): *Die völkerrechtlichen Regelungen über den Zugang zu genetischen Ressourcen*. Jus Internationale et Europaeum 15. Tübingen: Verlag Mohr Siebeck
- Martin-Lopez B, Montes C and Benayas J (2007): *The non-economic motives behind the willingness to pay for biodiversity conservation*. In: Biological Conservation, Vol. 139, pp. 67-82
- McComb G, Lantz V, Nash K, Rittmaster R (2006): *International Valuation Databases: Overview, Methods and Operational Issues*. In: Ecological Economics, Vol. 60, pp. 461 – 472
- Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC., <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Mullan K, Kontoleon A (2008): *Benefits and Costs of Forest Biodiversity: Economic Theory and Case Study Evidence*. Final Report. University of Cambridge, UK, [http://www.biodiversityeconomics.org/applications/library\\_documents/lib\\_document.rm?document\\_id=1143&section\\_id=33](http://www.biodiversityeconomics.org/applications/library_documents/lib_document.rm?document_id=1143&section_id=33)
- Mulongoy K J, Gidda S B (2008): *The Value of Nature: Ecological, Economic, Cultural and Social Benefits of Protected Areas*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal
- National Oceanic and Atmospheric Administration (2002): *A National Coral Reef Action Strategy*. Report to Congress on Implementation of the Coral Reef Conservation Act of 2000 and the National Action Plan to Conserve Coral Reefs in 2002–2003. Silver Spring, MD
- Neidlein H-C, Walser M (2005): *Natur ist Mehr-Wert. Ökonomische Argumente zum Schutz der Natur*. BfN-Skript 154, Bonn, [www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/skript154.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/skript154.pdf)
- Norton B G, Noonan D (2007): *Ecology and valuation: Big changes needed*. In: Ecological Economics, Vol. 63, pp. 664 – 675
- NRC (2001): *Valuing Ecosystem Services. Towards Better Environmental Decision-Making*. National Academy of Sciences, Committee on Assessing and Valuing the Services of Aquatic and Related Terrestrial Ecosystems. The National Academies Press, Washington. [http://books.nap.edu/openbook.php?record\\_id=11139&page=R1](http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=11139&page=R1)
- O’Garra T (2007): *Estimating the Total Economic Value (TEV) of the Navakavu LMMA (Locally Managed Marine Area) in Vitu Levu island (Fiji)*. Final Report. Coral Reefs Initiatives for the Pacific CRISP (ed.): Knowledge, monitoring, management and beneficial use of coral reef ecosystems. Component 2A - Project 2A2, June 2007
- Oertel D, Grunwald A (2006): *Potenziale und Anwendungsperspektiven der Bionik*. Vorstudie. Arbeitsbericht Nr. 108 des TAB – Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, April 2006
- Ojea E, Loureiro M L (2007): *Altruistic, egoistic and biospheric values in willingness to pay (WTP) for*

- wildlife. In: Ecological Economics, Vol. 63, pp. 807-814
- Ott K (2008): *Kein Preis ist hoch genug*. In: Politische Ökologie, Vol. 109, pp. 27-29
- Pagiola S, von Ritter K, Bishop J (2004): *How Much Is an Ecosystem Worth? Assessing the Economic Value of Conservation*. World Bank, The Nature Conservancy, IUCN (eds.), World Bank Working Paper 30803, [http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDS\\_IBank\\_Servlet?pcont=details&eid=000012009\\_20041207120119](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDS_IBank_Servlet?pcont=details&eid=000012009_20041207120119)
- Peters C M, Gentry A W, Mendelson R O (1989): *Valuation of an Amazonian rainforest*. In: Nature, Vol. 339, pp. 655-656
- Pimentel D, Wilson C, McCullum C, Huang R, Dwen P, Flack J, Tran Q, Saltman T, Cliff B (1997): *Economic and Environmental Benefits of Biodiversity*. In: BioScience, Vol. 47, pp. 747-757
- Portney P R (1994): *The contingent valuation debate: Why economists should care*. In: Journal of Economic Perspectives, Vol. 8(4), pp.3-17
- Rees W E (1998): *How should a parasite value its host?* In: Ecological Economics, Vol. 25, pp. 49-52
- Rommel K (2000): *Analyse umweltökonomischer Wohlfahrtseffekte von Großschutzgebieten. Die Wertschätzung für das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin*. In: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, Vol. 2/2000, pp. 273-290
- USCRTF (2007): *Economic valuation of coastal resources – applying research and results into action*. United States Coral Reef Task Force, Workshop 21.08.2007, Fale Laumei, [coralreef.gov/meeting18/evagenda\\_samoa\\_2007.pdf](http://coralreef.gov/meeting18/evagenda_samoa_2007.pdf) (Link funktioniert aber nur über Volltextsuche)
- Schläpfer F (2006): *Die Natur der ökonomischen Werte und die ökonomischen Werte der Natur*. In: Forum Biodiversität Schweiz (Hrsg.) Hotspot 13/2006, pp. 13-14
- Schuyt K, Brander L (2004): *Living Waters. Conserving the Source of Life. The Economic Value of the World's Wetlands*. WWF International (ed.), Gland/Amsterdam January 2004, <http://assets.panda.org/downloads/wetlandsbrochurefinal.pdf>
- Shaw D G (1992): *The Exxon Valdez oil-spill: Ecological and social consequences*. In: Environmental Conservation, Vol. 19, pp. 253-258
- Sheil D, Wunder S (2002): *The value of tropical forest to local communities: complications, caveats, and cautions*. In: Conservation Ecology, Vol. 6(2): pp 9ff.. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol6/iss2/art9/>
- Söderqvist T, Eggert H, Olsson B, Soutukorva A (2005): *Economic Valuation for Sustainable Development in the Swedish Coastal Zone*. In: Royal Swedish Academy of Sciences (ed.): Ambio, Vol. 34, No. 2, March 2005, pp. 169 – 175
- Sukhdev P (2008): *Der Wert der Artenvielfalt*. Interview mit Sebastian Jutzi, FOCUS-Online, 29.5.08

- ten Kate K, Laird S A (1999): *The Commercial Use of Biodiversity: Access to Genetic Resources and Benefit-sharing*. Earthscan Publications Ltd. London
- Toman M (1998): *Why not to calculate the value of the world's ecosystem services and natural capital*. Special Section: Forum on Valuation of Ecosystem Services. In: *Ecological Economics*, Vol. 25, pp. 57-60
- U.S. Commission on Ocean Policy (2004): *An Ocean Blueprint for the 21st Century*. Final Report. Washington, DC, <http://www.oceancommission.gov>
- UNEP (2006a): *Corals and Mangroves in the Front Line. Economic Case for Conservation of Corals and Mangroves*. Made in New UN Environment Report. UNEP News Release 2006/05, <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=466&ArticleID=5112&l=en>
- UNEP (2006b): *In the Front Line: Shoreline Protection and other Ecosystem Services from Mangroves and Coral Reefs*. [www.unep-wcmc.org/resources/PDFs/In\\_the\\_front\\_line.pdf](http://www.unep-wcmc.org/resources/PDFs/In_the_front_line.pdf)
- van Beukering P J H, Scherl L M, Sultanian E, Leisher C, Fry J (2007): *Case study 3: Bunaken National Marine Park (Indonesia)*. Nature's Investment Bank (ed.): *The Role of Marine Protected Areas in Contributing to Poverty Reduction*, [http://www.prem-online.org/archive/19/doc/Country%20Report%20Bunaken%20\\_Indonesia.pdf](http://www.prem-online.org/archive/19/doc/Country%20Report%20Bunaken%20_Indonesia.pdf)
- Vester F (1983): *Der Wert eines Vogels*. München: Kösel
- Vester F (2003): *Was kostet die Welt?* Interview mit Harald Willenbrock. In: *brand eins*, Vol. 2/2003, <http://www.brandeins.de/archiv/magazin/was-ist-was-wert/artikel/was-kostet-die-welt.html>
- Vogt M (2006): *Zwischen Wertvorstellungen und Weltbildern*. In: *Politische Ökologie*, Vol. 99, pp. 12-16
- Vogtmann H (2005): *Vorwort*. In: Neidlein H-C, Walser M: *Natur ist Mehr-Wert. Ökonomische Argumente zum Schutz der Natur*. BfN- Skript 154, Bonn
- WBGU Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (1999): *Welt im Wandel. Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biosphäre*. Jahresgutachten 1999. Berlin u.a.: Springer
- Wilkinson C (ed., 2002): *Global Coral Reef Monitoring Network. Status of Coral Reefs of the World*. Cape Ferguson, Queensland: Australian Institute of Marine Science
- Wilson E O (1999): *Des Lebens ganze Fülle. Eine Liebeserklärung an die Wunder der Natur*. München
- WRI (2003): *Ecosystems and Human Well-being: a framework for assessment*. Millennium Ecosystem Assessment; (authors: Joseph Alcamo et al.), Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment, World Resource Institute
- Wuketits F M (2006): *Der Wert der Vielfalt – und ihre Bedrohung*. In: *brand eins*, Vol. 1/2006, pp. 100-101

[Alle Links aktiv am 28. August 2009]