

# Biodiversität in der Umweltökonomischen Gesamtrechnung: Was kostet Artenvielfalt?

Sylvie GEISENDORF

## Inhalt

1. Einleitung
2. Ökonomische Bedeutung der Biodiversität
3. Situation der Biodiversität in Deutschland
4. Biodiversität in der Umweltökonomischen Gesamtrechnung
  - 4.1 Artenvielfalt als Vermögensbestandteil
    - 4.1.1 Bewertungsansätze
    - 4.1.2 Probleme einer Integration der Zahlungsbereitschaft für Artenvielfalt in die UGR
  - 4.2 Kosten des Erhalts der Artenvielfalt in der UGR
    - 4.2.1 Studien zu den Kosten des Erhalts der Biodiversität
5. Praktische Bedeutung einer um Erhaltungskosten für die Biodiversität erweiterten UGR
6. Zusammenfassung
7. Literatur

## 1. Einleitung

Bereits in den 70er Jahren begann eine Diskussion um die Mängel der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) in bezug auf die Abbildung der Nutzung (und Zerstörung) der natürlichen Umwelt. Seither wurden von verschiedensten Seiten Vorschläge für eine ökologische Erweiterung oder Modifikation der VGR entwickelt (für eine Übersicht vgl. KLAUS et al. 1994). In der Bundesrepublik Deutschland intensivierte sich die Diskussion mit der 1992 auf der Konferenz von Rio de Janeiro eingegangenen Verpflichtung zur Entwicklung einer nationalen *Umweltökonomischen Gesamtrechnung* (UGR) (vgl. ENGELHARDT & WEINZIERL 1993).

Das Statistische Bundesamt ist derzeit mit der Entwicklung und Umsetzung eines solchen Rechenwerkes befaßt, das die *Umweltbelastung*, den *Umweltzustand* sowie erfolgte und unterlassene Um-

weltschutzmaßnahmen in physischen und monetären Größen erfassen soll (vgl. RADERMACHER 1995).

Die Biodiversität stellt einen wesentlichen Teil des natürlichen Vermögens dar. Ökonomisch wird sie in vielerlei Weise z.T. direkt (Fang und Ernte bzw. Abbau) und z.T. indirekt (genetische Ressourcen, Beitrag zum Erhalt geökologischer Funktionen) genutzt\* Trotz ihrer Bedeutung für den Wirtschaftsprozess hat die vom Menschen verursachte Vernichtung an Arten und biologischen Lebensräumen in den letzten Jahrzehnten alarmierende Ausmaße angenommen. Weltweit sind derzeit ca. 1,7 Millionen Arten wissenschaftlich beschrieben\*\* Die Schätzungen über den Artenverlust reichen von höchstens 10 Arten pro Jahr (WILSON 1988: 13) bis zu 150 bis 200 Pflanzen- und Tierarten, die pro Tag aussterben (Bericht des UN-Umweltprogramms vom April 1996, zitiert in FR 22.04.1996).

Während die vom Menschen verursachten Artenverluste bis in die 50er Jahre vor allem auf die Besiedlung von Inseln und die damit verbundene Störung besonders empfindlicher Ökosysteme und auf die Jagd zurückzuführen waren (vgl. HAMPICKE 1991:37), geht die hauptsächliche Gefährdung der Biodiversität heute von der anthropogen verursachten Zerstörung von Lebensräumen wilder Arten aus. Die wachsende Menschheit beansprucht zunehmend Raum. In Ländern wie der Bundesrepublik finden sich kaum mehr weitgehend naturbelassene Rückzugsräume. Ein Übriges tun die durch ökonomische Aktivitäten bewirkten Emissionen (deren Folgen saurer Regen, Gewässereutrophierung u.a. sind). Angesichts dieser Problematik ist darüber nachzudenken, ob und wie die Biodiversität als bedeutsamer und gefährdeter Bestandteil des Naturvermögens bei der Gestaltung einer UGR berücksichtigt werden kann.

\* Der Begriff der Biodiversität, der im allgemeinen Sprachgebrauch häufig mit Artenvielfalt gleichgesetzt wird, ist in der fachlichen Diskussion umfassender definiert und beinhaltet neben der Artenvielfalt auch die genetische Diversität innerhalb der einzelnen Arten und die ökosystemare Vielfalt (vgl. PEARCE 1993: 99f., GROOMBRIDGE 1992: xiii). Im allgemeinen Sprachgebrauch wird Biodiversität jedoch häufig mit nur einem der drei Aspekte, nämlich der Artenvielfalt, gleichgesetzt - vermutlich weil diese den am leichtesten zu fassenden Ausdruck der biologischen Vielfalt darstellt.

\*\* Schätzungen über die tatsächlich weltweit existierenden Arten gehen von mindestens 5 bis zu 100 Millionen Arten (vgl. z.B. WILSON 1988: 5, GROOMBRIDGE 1992: xiii).

Die Ausführungen in diesem Vortrag beziehen sich inhaltlich weitgehend auf einen gemeinschaftlich erstellten Projektbericht. Einige Teile, die hier zwar nicht wörtlich aber doch vom Sinn her rezipiert werden, stammen daher nicht von mir sondern von anderen Mitarbeitern des Projektes. Aus den von mir selbst stammenden Teilen wurden z.T. Abschnitte übernommen (vgl. GEISENDORF et al. 1996).

## 2. Ökonomische Bedeutung der Biodiversität

Neben der vielen Naturschützern vielleicht sympathischsten Forderung, die Artenvielfalt bzw. einzelne Arten um ihrer selbst willen zu erhalten, gibt es gute ökonomische Gründe dies zu tun. Sowohl einzelne Arten als auch die Vielfalt innerhalb einer Art oder in einem Ökosystem unterliegen einer Vielzahl direkter und indirekter wirtschaftlicher Nutzungen, von denen hier nur einige genannt werden:

Direkte konsumtive Nutzung einzelner Tier- und Pflanzenarten als *Nahrung, Baumaterial, Brennstoff* u.a. (vgl. MYERS 1989: 54).\*

*Nutzung des genetischen Informationsgehalts* für die Entwicklung von Arzneimitteln und anderen chemischen Stoffen (vgl. FAUCHEUX & NOËL 1995: 171).\*\*

Die Vielfalt innerhalb einer Art wirkt als *Stabilitätsfaktor* in der Landwirtschaft. Anpassungen des Saatguts an veränderte Umweltbedingungen können teilweise nur durch Einkreuzung wilder Arten erfolgen (vgl. HAMPICKE 1991: 24).

Die Artenvielfalt stiftet durch ihren Anteil an für den Menschen attraktiven Landschaften einen *Erholungswert* von Wäldern, Wiesenlandschaften u.a. Dieser nicht konsumtive Nutzen ist für manche Länder, die extra wegen ihrer Naturschönheit besucht werden, sogar ein bedeutender Wirtschaftsfaktor (vgl. GEISENDORF et al. 1996: 164).

Eine indirekte aber um so grundlegendere Nutzung findet durch den Beitrag der Biodiversität zur *Stabilisierung des geoökologischen Gleichgewichts* statt, von dem die Möglichkeit abhängt, all die anderen Nutzenstiftungen überhaupt in Anspruch nehmen zu können.\*\*\*

Zu diesen aktuellen Nutzen der Biodiversität kommt die Möglichkeit einer späteren Entdeckung eines wirtschaftlichen Nutzen hinzu (*Optionswert*) (vgl. PEARCE et al. 1994: 60).

## 3. Situation der Biodiversität in Deutschland

Beim Stichwort der Bedrohung der Biodiversität denkt sicherlich fast jeder sofort an die Vernichtung der sowohl extrem artenreichen als auch extrem sensibel auf Rodungen reagierenden tropischen Wälder. Der Erhalt dieser Wälder ist mit Sicherheit eines der vorrangig zu lösenden Probleme im Zusammenhang mit dem Artenerhalt. Trotzdem aber stellt der Erhalt der biologischen Vielfalt auch in den Nicht-Tropenwald-Ländern ein Problem dar. In der Bundesrepublik Deutschland gelten derzeit 94 % aller Biotoptypen und etwa ein Drittel aller in den alten Bundesländern einheimischen Farn- und Blütenpflanzen als gefährdet (vgl. BfN 1995: 31f.). Deren Schutz erfordert allerdings - anders als in den tropischen Ländern zumeist keine Ausweisung von vom Menschen völlig unberührter Gebiete, sondern den Erhalt und die Pflege extensiv genutzter Kulturlandschaften, die durch ihre z.T. in Jahrhunderten gewachsenen spezifischen landschaftlichen Gegebenheiten wertvolle ökologische Nischen geschaffen haben.

Diese besondere Situation in den vergleichsweise dicht besiedelten Industrieländern hat sich aus der Tatsache ergeben, daß kaum mehr Flächen nicht in irgendeiner Weise vom Menschen genutzt oder verändert wurden. 10% der Fläche der Bundesrepublik werden von Siedlungen und Verkehrswegen in Anspruch genommen, knapp 30% sind von Wäldern bedeckt, und 55% werden derzeit landwirtschaftlich genutzt (vgl. z.B. BfN 1995: 3 u. 10). Insbesondere die landwirtschaftlichen Flächen stellen dabei Gebiete dar, auf denen sich viele Arten ansiedeln konnten, für die die vorher vorwiegend von Wäldern bedeckte Landschaft nicht geeignet war. Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts führte die Entwicklung der - damals noch extensiven - Landwirtschaft daher zu einer Zunahme der biologischen Vielfalt. Der seitdem zu verzeichnende Rückgang der Arten ist erst auf die zunehmend intensive Nutzung der Flächen und den verstärkten Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln seit Beginn der Industrialisierung zurückzuführen (vgl. BfN 1995: 19 u. 43ff). Der Erhalt der Biodiversität in Deutschland erfordert dementsprechend, wie oben erwähnt, andere Maßnahmen als in den Tropenwaldländern. Es sollten zwar auch in den Industrieländern hinreichend große Waldflächen sich selbst überlassen ("*Bannwälder*") und der *Schutz der wenigen noch existierenden natürlichen und naturnahen Biotope* sichergestellt werden. Eine weit größere Bedeutung dürfte

\* Von den ca. 80.000 zumindest in Teilen eßbaren Pflanzen nutzt der Mensch derzeit zwischen 3.000 und 7.000 (vgl. MYERS 1989: 54). Über die Hälfte der Entwicklungsländer decken ihren Fleischkonsum zu mehr als 20 % aus wildlebenden Arten (vgl. SCHÜCKING 1990: 21).

\*\* Etwa 25 % der in den OECD-Staaten verwendeten Medikamente sind pflanzlichen Ursprungs, weltweit (incl. Entwicklungsländer) sogar 75 % (vgl. HAMPICKE 1991: 25).

\*\*\*Vgl. hierzu auch das Konzept des *primary* und *secondary value* von GREN et al. 1994. Die grundlegenden ökosystemaren Funktionen werden dort als Primärwerte bezeichnet. Die ökonomisch nutzbaren Ressourcen, die erst durch die Existenz der Primärwerte verfügbar sind, sind dagegen Sekundärwerte.

jedoch der Fortführung oder Wiedereinführung einer *extensiven landwirtschaftlichen Nutzung* zukommen (vgl. GEISENDORF et al. 1996: XXIIff).

#### 4. Biodiversität in der Umweltökonomischen Gesamtrechnung

Eine Möglichkeit der Berücksichtigung der Biodiversität in der UGR besteht in der physischen Erfassung ihrer Bestände und Zustände. Die Erhebung derartiger Daten ist wünschenswert und sicherlich sinnvoll, soll hier aber nicht Gegenstand der Betrachtung sein. Der vorliegende Vortrag beschäftigt sich mit den Möglichkeiten einer Integration der Biodiversität in den eigentlichen Kernbereich der VGR, d.h. in den monetären Teil der UGR.

Wenn über eine bewertende ökonomische Auseinandersetzung mit der Biodiversität nachgedacht werden soll, sind zwei Ausgangsfragen denkbar:

Was ist Artenvielfalt wert?

Was kostet der Erhalt der Artenvielfalt?

Entsprechend der jeweiligen Fragestellung ergeben sich auch zwei unterschiedliche Ansatzpunkte einer möglichen Berücksichtigung der Biodiversität in der UGR. Im ersten Fall würde die Artenvielfalt als volkswirtschaftliches Vermögen betrachtet, das ähnlich den herkömmlichen Vermögensbestandteilen zur Produktion beiträgt oder konsumtive Leistungen abgibt und dessen *Wert* zu ermitteln und (z.B. als Bestandsgröße oder jährlich verfügbare Stromgröße) in die Gesamtrechnung aufzunehmen wäre. Der zweite Ansatz bestünde dagegen in einer Berechnung der *Kosten des Erhalts* der Artenvielfalt und deren Aufnahme in die UGR, womit keine Aussage über den Nutzen oder Wert der Biodiversität getroffen würde.

Vorschläge für eine Berücksichtigung ökologischer Aspekte in der VGR, aus denen sich die entsprechende Berücksichtigung der Biodiversität ableiten ließe, liegen für beide Varianten vor. Obwohl es in argumentativer Hinsicht gute Gründe für die erste Variante gibt, wird hier für eine Realisierung des zweiten Vorschlags plädiert. Dies liegt, wie im folgenden näher erläutert werden soll, an den besonderen Problemen, die sowohl mit der Bestimmung des Wertes der Biodiversität, als auch mit der Integration derartiger Angaben in die VGR verbunden sind bzw. wären.

##### 4.1 Artenvielfalt als Vermögensbestandteil

Vorschläge für eine Integration des Wertes des Naturvermögens in die VGR, aus denen sich eine ent-

sprechende Berücksichtigung der Biodiversität ableiten ließe, liegen verschiedene vor:

Von REPETTO (1993) stammt der Vorschlag, *Abschreibungen auf zukünftige ökonomische Nutzenentgänge* vorzunehmen, die durch eine aktuelle Übernutzung regenerativer Ressourcen bewirkt werden. Diese Beträge sollen vom Sozialprodukt abgezogen werden. Hierdurch soll der Anteil der heutigen Ressourcennutzung ausgewiesen werden, der aus einem nicht-nachhaltigen Zugriff auf die Naturvermögensbestände besteht. Von dieser Betrachtung wird aber nur ein Ausschnitt des Naturvermögens, nämlich die bereits heute genutzten Ressourcen, erfaßt. Für die Bundesrepublik Deutschland, deren Naturnutzung bzw. -schädigung weniger im Abbau von Rohstoffen besteht, dürfte dieser Ansatz nur bedingt geeignet sein. In einigen Entwicklungsländern mit hohem Ressourcenabbau können hiermit aber sicherlich interessante Ergebnisse erzielt werden.\*

Ein umfassenderer Vorschlag zur Integration ökologischer Aspekte in die VGR ist Peskins "microeconomic framework" zur *Erfassung der Nutzen aus Naturgütern*. Die Inanspruchnahme der Umwelt z.B. als "Emissionslager" oder Erholungsort solle mit Hilfe von Zahlungsbereitschaftserhebungen bewertet und den jeweiligen Nutzern in Form von Vorleistungen zur Produktion oder Konsumleistungen zugeschrieben und in einem eigens einzurichtenden Naturkonto gebucht werden (vgl. PESKIN 1991).

Von DALY schließlich stammt der Vorschlag, statt dem auf Stromgrößen aufbauenden Brutto-sozialprodukt (BSP) die Bestandsgröße eines um Umweltfaktoren erweiterten Vermögens in den Mittelpunkt der wirtschaftspolitischen Betrachtung zu stellen. Zielgröße der Wirtschaftsaktivitäten wäre dann der Erhalt der für eine langfristig durchhaltbare Wirtschaftsweise notwendigen Kapitalbestände, was auch unter ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll sei, da die konsumtiven Nutzungen von diesen abgegeben werden (vgl. LEIPERT 1986: 294).

Der hinter diesen Vorschlägen stehenden Argumentation, daß das Naturvermögen bzw. die Biodiversität als Vermögensbestand erhalten werden sollte, der z.T. durch seine bloße Existenz, z.T. in Form jährlicher Erträge und z.T. durch das bereitgestellte Potential für Nutzungen der in ihm enthaltenen Informationen ökonomischen Nutzen stiftet, ist unbedingt zuzustimmen. Problematisch wird dieser An-

\* So untersuchte REPETTO beispielsweise in Indonesien die Auswirkungen des Verbrauchs von Erdöl, Wald und Boden auf das BSP und kam zu dem Schluß, daß die durchschnittliche Wachstumsrate zwischen 1971 und 1984 hierdurch von 7,1 auf 4 % sank (vgl. VAN DIEREN 1995: 94). Das World Resource Institute errechnete 1988 für Costa Rica Abschreibungen für die Übernutzung des Waldes, des Bodens und der Fischbestände in Höhe von 10,5 % des Nettoinlandsprodukts. ADGER schätzte den Anteil der durch Bodenerosion und Entwaldung in Zimbabwe vorzunehmenden Abschreibungen auf 3 % des NIPs und 30 % des Nettoprodukts des Agrarsektors (vgl. VAN DIEREN 1995: 94).

satz aber, wenn aus ihm gefolgert wird, daß das natürliche Vermögen, ebenso wie das produzierte Vermögen, in monetärer Form zu erfassen sei, um es in die Gesamtrechnung aufnehmen zu können.

Unabhängig davon, ob die Artenvielfalt als Bestandsgröße oder in Form der von ihr abgegebenen Leistungen in die VGR integriert werden sollte, müßten die Bestände hierfür zunächst einmal erfaßt und monetär bewertet werden. Zu Ansätzen und Problemen der Naturbewertung besteht bereits ein umfangreiches Schrifttum, das von der Literatur zur Bewertung externer Effekte in der Umweltökonomie über die Bestimmung der Werte ökologischer Aspekte in Kosten-Nutzen-Analysen und Konsumentenbefragungen oder -beobachtungen zur Ermittlung des Wertes ökologisch bedeutsamer Gebiete oder einzelner Arten bis zu den speziell zu Zwecken des Rechnungswesens diskutierten Ansätzen reicht (vgl. z.B. KOPP & SMITH (Hg.) 1993, POMMEREHNE 1987, JOHANSSON 1991). Diese Diskussion soll hier nicht vertieft werden. Es wird jedoch kurz gezeigt, wie vielfältig die Bewertungsgrundlagen sein können und angesprochen, mit welchen Problemen sie behaftet sind.

#### 4.1.1 Bewertungsansätze

Die Möglichkeiten einer Bewertung gestalten sich in Abhängigkeit von den verschiedenen Funktionen der Biodiversität - vom Ressourcenbestand bis zu ihrem Beitrag zu komplexen ökosystemaren Funktionen - unterschiedlich. Einige ökonomische Nutzungen der Artenvielfalt, nämlich Ressourcen, die über einen *Marktpreis* verfügen (z.B. Nutzholz oder Tierprodukte), werden bereits heute vom Rechnungswesen erfaßt.\*

Wenn die Natur Funktionen erfüllt, die sonst anders bereitgestellt werden müßten, können die Kosten des Ersatzes der Naturfunktion (*Ersatzkosten*) zur Bewertung herangezogen werden. Zum Beispiel ergibt sich bei der Funktion des Waldes als Lawenschutz eine Bewertung in Höhe der Kosten alternativer Schutzmaßnahmen.

Vor allem für den Teil der Biodiversität, der nicht vermarktbar ist und die Charakteristika öffentlicher Güter aufweist, lassen sich Analysen der *Zahlungsbereitschaft* der Bevölkerung für den Erhalt der Artenvielfalt (oder einzelner Arten) durchführen. Hierzu kann eine direkte Befragung nach der Zahlungsbereitschaft für den Artenerhalt (*Contingent Valuation*), oder indirekte Bewertungsverfahren

wie die Reisekostenmethode (*Travel Cost Method*) und die *Hedonic Price Method* dienen, die auf der Annahme beruhen, daß sich die Nachfrage nach nicht auf dem Markt gehandelten Gütern teilweise in der Nachfrage nach Marktgütern widerspiegelt (vgl. APPEL 1988: 147f).

- Bei der *Reisekostenmethode* wird davon ausgegangen, daß Aufwände die mit dem Besuch beispielsweise eines Nationalpark verbunden sind, als Mindestzahlungsbereitschaft für die Naturschönheit - die wiederum in Zusammenhang mit der dortigen Artenvielfalt stehen dürfte - interpretiert werden können.

In ähnlicher Weise faßt die *Hedonic Price Method* z.B. einen höheren Kaufpreis für ein Haus in schöner Umgebung und sauberer Luft zum Teil als Zahlungsbereitschaft für diese Umweltfaktoren auf (vgl. APPEL 1988: 149).\*\*

Von besonderer Bedeutung ist die *Contingent Valuation* als einzige direkte Ermittlungsmethode der Zahlungsbereitschaft, weil hiermit - im Gegensatz zu den beiden obengenannten Verfahren - auch die Nachfrage nach dem Existenzwert von Arten abgefragt werden kann, für deren Erhalt der Befragte auch dann etwas ausgeben würde, wenn er nicht beabsichtigt, sie selbst zu sehen oder in ihrer Nähe zu wohnen.

Zahlungsbereitschaftsanalysen für Umweltgüter sind nicht unumstritten (vgl. z.B. APPEL 1988: 150 u. RÖMER 1991: 418-423). Der Vergleich verschiedener Untersuchungen zur Zahlungsbereitschaft für den Artenerhalt oder Naturschutz in einer von uns durchgeführten Studie zeigte jedoch, daß die Angaben in ganz unterschiedlichen Studien doch sehr nah beieinanderliegen, was darauf hindeutet, daß derartige Erhebungen zuverlässiger sind als häufig angenommen wird (vgl. GEISENDORF et al. 1996). Wenn man anstrebt, tatsächlich den kompletten ökonomischen Wert der Biodiversität auf eine solche Weise zu bestimmen und in eine UGR aufzunehmen, tauchen aber trotzdem einige Schwierigkeiten auf.

#### 4.1.2 Probleme einer Integration der Zahlungsbereitschaft für Artenvielfalt in die UGR

Theoretisch wäre es denkbar, die Biodiversität (und andere Naturgüter) mit Hilfe von Zahlungsbereitschaftsanalysen bewerten zu lassen und ihre Bestän-

\* Es ist allerdings fraglich, ob die Marktpreise den tatsächlichen Wert der ökologischen Leistung widerspiegeln. Ressourcenpreise bilden sich anhand von Extraktionskosten und Knappheitserwartungen und drücken insbesondere bei kurzfristiger oder zu optimistischer Einschätzung nicht zwangsläufig den tatsächlichen Wert aus, den die Ressource in einem Produktionsprozeß hat (vgl. FAUCHEUX et al. 1994). Mit zunehmender Verknappung dürften die Preise der Ressourcen ansteigen, was bei einer alleinigen Betrachtung des monetären Betrags den Eindruck eines Zuwachses erwecken kann (wenn die Preissteigerung die Mengenreduktion überkompensiert), obwohl tatsächlich eine Bestandsreduktion stattgefunden hat (vgl. BEIRAT "UMWELTÖKONOMISCHE GESAMTRECHNUNG" 1995: 469).

\*\* Den speziellen Anteil der Artenvielfalt an der Bereitstellung dieser Umweltqualität zu bestimmen, wäre sicherlich nicht ganz unproblematisch.

de neben denen an produziertem Kapital in die volkswirtschaftliche Vermögensrechnung aufzunehmen. Im Sinne einer Gleichstellung des natürlichen mit dem produzierten Vermögen wäre ein solches Vorgehen prinzipiell zu begrüßen. Das würde allerdings voraussetzen, daß sich der Wert der Artenvielfalt tatsächlich vollständig ermitteln läßt und daß die so bestimmten Beträge mit den üblichen Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung kompatibel sind. Wie sich bei genauerer Betrachtung zeigt, tauchen hierbei aber in bezug auf beide genannten Punkte Schwierigkeiten auf.

### Grenzen der Bewertbarkeit

Zahlungsbereitschaftsanalysen als Grundlage der Wertbestimmung eines Umweltgutes können dann zu sinnvollen Ergebnissen führen, wenn der individuelle Nutzen aus einem Naturgut zu beurteilen ist und wenn es sich um einen irgendwie ersetzbaren Nutzen handelt. In solchen Fällen - wie z.B. bei der Bewertung eines Waldspaziergangs - kann ein Ausdruck des Genusses in Geldeinheiten zwar Schwierigkeiten bereiten, aber er ist prinzipiell möglich. Bereits die "individuelle Nutzung" einer atembaren Atmosphäre aber läßt sich sinnvollerweise nicht mehr monetär bewerten, weil ein solcher Wert implizieren würde, daß der Betreffende mit der entsprechenden Summe genauso zufrieden wäre wie mit dem Sauerstoff zum Atmen.

Aus diesen Überlegungen folgt, daß sich das Naturvermögen bezüglich seiner Bewertbarkeit in zwei Kategorien einteilen läßt:

- Elemente, deren Bewertung zwar teilweise mühsam, aber grundsätzlich möglich ist und
- Elemente, die prinzipiell nicht zu bewerten sind.

Zur ersten Kategorie sind abgrenzbare Dinge, wie die Bedeutung einer Ressource im Produktionsprozeß oder der Erholungswert eines Waldes zu zählen. Die Ermittlung ihres Wertes kann zwar schwierig sein, ist aber zumindest prinzipiell möglich und ethisch vertretbar. Unter diese Kategorie fallen Umweltaspekte, für die etwas Vergleichbares existiert. Der Wert eines Rohstoffs kann daran gemessen werden, was ein alternativer Produktionsfaktor kosten würde, und ein Waldspaziergang läßt sich mit den Kosten einer anderen Freizeitaktivität vergleichen. Nicht zu bewerten sind dagegen Naturleistungen, die für den Menschen lebensnotwendig sind und nicht substituiert werden können. Sie müßten an sich mit einem unendlich hohen Wert in die Rechnung eingehen. Im Bereich der Biodiversität zählen hierzu all die Beiträge, die eine ausreichend hohe Vielfalt oder auch eine bestimmte Zusammensetzung von Arten an der Aufrechterhaltung des geökologischen Gleichgewichts hat.

Für die Integration von Naturvermögensbeständen in die UGR würde dies bedeuten, daß allenfalls diejenigen Aspekte erfaßt werden könnten, die einer Bewertung prinzipiell zugänglich sind, und auch dabei noch Abstriche zu machen wären, weil die Bewertung mancher Naturgüter zu aufwendig oder unzuverlässig wäre. Neben der daraus resultierenden Unvollständigkeit des erfaßten Biodiversitätsvermögens ist hierbei besonders problematisch, daß ausgerechnet die "wertvollsten" Naturfunktionen nicht in der Rechnung erscheinen könnten, weil ihnen kein monetärer Wert zugeschrieben werden kann (vgl. hierzu auch LEIPERT 1986 o. COMMON & NORTON 1994). Wenn aber vorwiegend nur leicht zu monetarisierende "ökonomienahe" Ausschnitte der Artenvielfalt in das Volksvermögen aufgenommen würden, stellt sich die Frage, ob ein solches Vorgehen nicht mehr schadet als nützt.

### Probleme der Vergleichbarkeit von Konsumentenrenten und Preisen

Selbst wenn der Wert der Biodiversität sich vollständig erfassen ließe, würden sich Schwierigkeiten der Integration so ermittelter Werte in die UGR ergeben. Dies liegt an dem prinzipiellen Unterschied zwischen Zahlungsbereitschaftsangaben und Marktpreisen. Die VGR erfaßt die Menge der verkauften Güter ( $x^*$ ) zu ihrem Marktpreis ( $p^*$ ). Nicht erfaßt werden dagegen die Konsumentenrente (Fläche A) und der Gewinn des Unternehmers (Fläche B), also die Beträge, die Auskunft über den Vorteil beider Beteiligten an dem Kauf geben (vgl. Abb. 1).<sup>\*</sup> In Zahlungsbereitschaftsanalysen wird dagegen die *maximale* Zahlungsbereitschaft für ein Gut (also

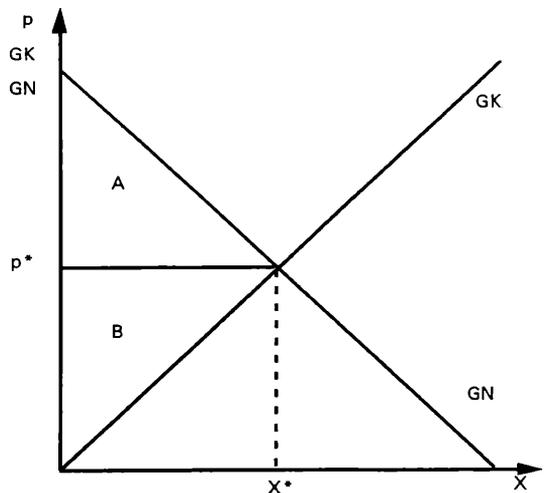


Abbildung 1  
Angebots-/ Nachfrageschema

\* Das Integral unter der Grenznutzenkurve gibt den Gesamtnutzen an. Will man den Nutzen aus dem Kauf einer bestimmten Menge  $x$  ermitteln, muß man die Kaufsumme ( $p^*$  mal  $x^*$ ) von diesem Gesamtnutzen abziehen und erhält so die Konsumentenrente. Die Produzentenrente errechnet sich spiegelbildlich durch Abzug der Gesamtkosten (Integral unter der Grenzkostenkurve) vom Verkaufserlös.

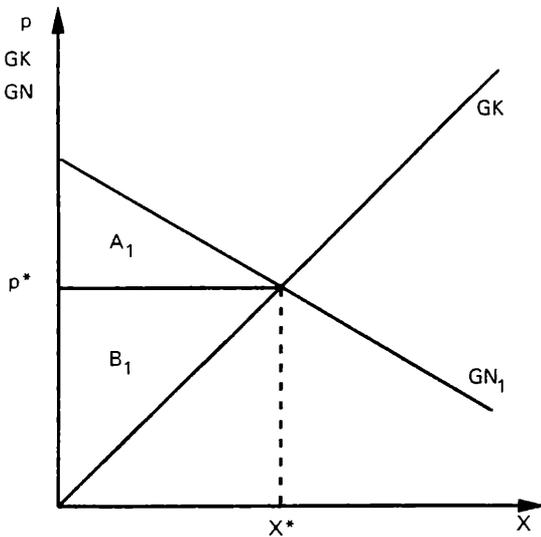


Abbildung 2

### Variation der Konsumentenrente bei gleichem Preis-Mengen-Verhältnis

das Integral unter der Kurve GN) abgefragt. Diese liegt aber über dem Produkt aus Marktpreis mal verkaufter Menge (Integral unter der durch  $p^*$  gegebenen Gerade bis zu  $x^*$ ).

Aus der Kenntnis der Zahlungsbereitschaft kann nun aber nicht auf den Preis geschlossen werden, der sich auf dem Markt ergeben hätte, denn dieser bildet sich auf realen Märkten im Zusammenspiel von Zahlungsbereitschaften und Herstellungskosten.

Umgekehrt kann aus den beobachtbaren Marktpreisen kein Rückschluss auf den Gesamtnutzen eines tatsächlich getätigten Kaufs gezogen werden.

So könnte sich hinter den gleichen Preis- und Mengenangaben wie in Abbildung 1 statt der Konsumentenrente A auch ein geringerer Nutzenüberschuss von z.B.  $A_1$  verbergen (vgl. Abb. 2). Die tatsächliche Wohlfahrtswirkung einer Markttransaktion bleibt also verborgen.

Hierdurch ergeben sich Schwierigkeiten bei der Integration der ermittelten individuellen Wertschätzung in die VGR. Eine Aufnahme der gesamten

Zahlungsbereitschaft für Aspekte der Biodiversität würde diese im Vergleich zu normalen Marktgütern überbewerten. Man kann sich zwar fragen, ob dies überhaupt so schlimm wäre, da doch nur ein Teil des Wertes der Biodiversität überhaupt ermittelbar ist und sie daher in der UGR ohnehin unterbewertet wäre. Es ist allerdings fraglich, ob ein Fehler in der einen Richtung damit entschuldigt werden sollte, daß vorher ein viel gravierenderer Fehler in der anderen Richtung gemacht wurde.

### 4.2 Kosten des Erhalts der Artenvielfalt in der UGR

Die geschilderten Schwierigkeiten einer korrekten Ermittlung des tatsächlichen Wertes von Naturgütern haben bei der Konzeption der bundesdeutschen UGR dazu geführt, daß nicht der Wert des Naturvermögens, sondern die hypothetischen Kosten seines Erhaltes in die UGR aufgenommen werden sollen. Der auf HUETING (1991) zurückgehende *Erhaltungskostenansatz* strebt eine Berechnung der Kosten an, die mit dem Erhalt bestimmter Umweltqualitäten verbunden wären, um diese dann politisch zu definierenden Nachhaltigkeits-Standards gegenüberzustellen.

In einem ersten Schritt ist hierfür zu ermitteln, wie die Natur auf wirtschaftliche Eingriffe reagiert. Im zweiten Schritt sind dann Eingriffsgrenzen festzulegen (vgl. RADERMACHER 1995: 9). Ein solcher "standard for sustainability" (S) soll die nicht bekannte - oder in bezug auf eine nachhaltige Entwicklung nicht für verlässlich gehaltene - Nachfragekurve nach Umweltaspekten (N) ersetzen (vgl. Abb. 3).<sup>\*</sup> In einem dritten Schritt ist zu ermitteln, mit welchen Maßnahmen und Instrumenten und zu welchen Kosten verschiedene Umweltstandards einzuhalten sind (vgl. RADERMACHER 1995: 9). Hieraus wird die Angebotskurve der Umweltleistungen (A) konstruiert (vgl. HUETING 1991: 204ff).<sup>\*\*</sup>

Der Erhaltungskostenansatz wird im Gegensatz zu der oben geschilderten nachfrageorientierten Bewertung von Umweltgütern auch damit begründet, daß Präferenzen für ein bestimmtes Niveau an Umweltqualität kein Entscheidungskriterium über den Erhalt oder den tatsächlichen Wert der Umwelt sein dürften, wenn es sich um Naturgüter handele, die für

\* Die Entwicklung solcher Standards ist allerdings ebenfalls nicht unproblematisch. Es bestehen noch große Unsicherheiten über die genauen Auswirkungen von Eingriffen in Ökosysteme. Daher sind die Nachhaltigkeitsanforderungen in einem politischen Entscheidungsprozeß im Diskurs mit Naturwissenschaftlern zunächst nach bestem Wissen festzulegen und gegebenenfalls anzupassen. Zudem handelt es sich nicht nur um die Bestimmung naturwissenschaftlicher Grenzen, sondern auch um Verteilungsfragen. So ist zu klären, wieviel Anteil die einzelnen Länder an der Nutzung globaler Funktionen haben sollen - wieviel CO<sub>2</sub> dann z.B. von Deutschland emittiert werden dürfte.

\*\* Der Erhaltungskostenansatz verwickelt sich mit seiner Vorgehensweise in gewisse Widersprüche. Er strebt die Erfassung der Kosten an, die im Vorhinein aufzubringen wären, um eine Umweltschädigung zu vermeiden. In der UGR tauchen diese Beträge aber erst im Nachhinein - nämlich dann, wenn die Erhaltungsmaßnahmen nicht erfolgt sind - auf. Die dann erforderliche nachträgliche Reparatur ist aber u.U. wesentlich teurer als der Erhalt es gewesen wäre. Im Extremfall der Ausrottung von Arten wäre deren Erhalt mit gewissen, endlichen Kosten verbunden, während ihre nachträgliche "Wiederbeschaffung" gar nicht bezahlbar bzw. nicht zu leisten ist.

Für eine Darstellung der weiteren Verfahrensweise bei der Integration der Erhaltungskosten in die UGR sei auf HUETING 1991 und RADERMACHER 1995 verwiesen. Für die hier verfolgten Zwecke genügt dieser kurze Überblick über das Erhaltungskostenkonzept.

die Allgemeinheit bis hin zu kommenden Generationen von Bedeutung sind (vgl. HUETING 1991: 200).\*

Ein konsequenter Erhaltungskostenansatz verlangt grundsätzlich, sämtliche, das heißt technische, strukturelle und ggf. sogar bevölkerungspolitische Maßnahmen für verschiedenste Arten von Nachhaltigkeits-Standards zu erfassen (vgl. RADERMACHER 1995: 7f.). Hierunter würden dann auch die Kosten des Erhalts der Biodiversität fallen. Das Konzept des Statistischen Bundesamtes sieht vom Ansatz her auch vor, die Kosten sämtlicher für eine nachhaltige Entwicklung erforderlichen Maßnahmen in die UGR zu integrieren, zunächst ist jedoch nur die Erfassung der technischen Kosten der Emissionsvermeidung geplant (RADERMACHER 1996: mündl.).\*\*

Die Einhaltung eines Nachhaltigkeits-Standards in bezug auf den Erhalt der Biodiversität in Deutschland bestünde, wie oben ausgeführt, in einem Schutz der letzten natürlichen Biotope und dem Erhalt extensiv genutzter Agrarlandschaften. Die Kosten einer solchen Landschaftspflege wurden für verschiedene Gebiete bereits berechnet und ließen sich in weiteren Erhebungen vervollständigen. Es wäre wünschenswert, derartige Daten möglichst bald auf ihre Aufnahmefähigkeit in die UGR hin zu überprüfen.

#### 4.2.1 Studien zu den Kosten des Erhalts der Biodiversität

In den letzten Jahren wurden von verschiedenen Instituten Erhebungen zu den Kosten einzelner Maßnahmen von Flächennutzungen, die zum Erhalt der Artenvielfalt in der Bundesrepublik beitragen würden, durchgeführt (vgl. u.a. ROTHENBURGER 1993, MÄHRLEIN 1990, 1993, BERGER & ROTH 1994, FUNK et al. 1995). Auf dieser Grundlage wurden einige Untersuchungen über die Erhaltungskosten konkreter Flächennutzungsprojekte vorgenommen, die verschiedene jeweils notwendige Einzelmaßnahmen bis hin zur Unterstützung entsprechender Betriebszweige (wie z.B. der Schafhaltung in einem Biosphärenreservat) beinhalten. Die Ergebnisse einiger dieser Studien sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Die in zusammengestellten Kostenberechnungen ergeben sich im Wesentlichen aus den Fördermitteln, die der extensiven Landwirtschaft zukommen müßten, weil die entsprechenden Betriebe nicht kostendeckend arbeiten können. Die Ergebnisse lassen den noch durch weitere Studien zu untermauernden Schluß zu, daß auf geeigneten Flächen, auf denen zudem keine intensiven Alternativnutzungen zu

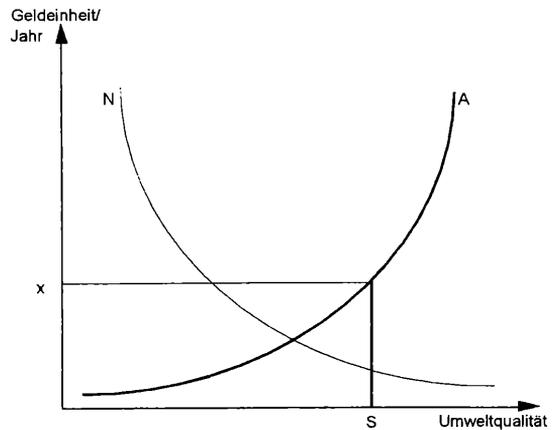


Abbildung 3

**Bewertung ökologischer Aspekte nach dem Erhaltungskostenansatz** (nach HUETING 1991: 205 und RADERMACHER 1995: 9)

verdrängen sind - und demnach keine Opportunitätskosten anfallen - im Mittel zwischen 600 und 700 DM im Jahr pro Hektar für eine extensive Landbewirtschaftung aufzubringen wären. Ein Erhalt der Biodiversität in Deutschland würde, nach Meinung verschiedener Autoren, die extensive Nutzung von ca. 10 bis 15% der landwirtschaftlichen Fläche, also von etwa 1,7 bis 2,5 Mio. Hektar, erfordern (vgl. BROGGI & SCHLEGEL 1989, HORLITZ 1994, SRU 1996). Hochgerechnet ergibt sich daraus ein Betrag von 1,0 bis 1,75 Mrd. DM pro Jahr.

#### 5. Praktische Bedeutung einer um Erhaltungskosten für die Biodiversität erweiterten UGR

Wenn die UGR unter anderem auch die Kosten des Erhalts der Biodiversität beinhalten würde, wäre hiermit zunächst einmal nur am Ende jeder Betrachtungsperiode erkennbar, wieviel im vergangenen Zeitraum für den Arten- und Biotopschutz in der Bundesrepublik hätte ausgegeben werden müssen, aber nicht ausgegeben wurde. Neben der so möglichen bedauernden Rückschau auf den notwendigen, aber nicht erfolgten, Artenschutz ermöglichen derartige Daten aber auch die vorausschauende Planung tatsächlicher Schutzmaßnahmen. Die für die UGR erhobenen und zusammengestellten Erhaltungskosten können quasi als "Kostenvoranschlag" der entsprechenden Schutz-Projekte interpretiert werden und somit als Grundlage ihrer Realisierung dienen.

\* Zur Diskussion um das Für und Wider der Konsumentensouveränität bei der Entscheidung über den Naturerhalt, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, vgl. auch PESKIN 1991, NORGAARD 1989 und HAMPICKE 1995.

\*\* Bisher konnte erst eine Vermeidungskostenkurve - für Stickstoffemissionen - konstruiert werden, wobei sich bereits zeigte, daß die Datenbeschaffung sehr aufwendig und langwierig ist (RADERMACHER 1996: mündl.).

Tabelle 1

## Kostenunterdeckung naturschutzgerechter Wirtschaftsweisen (GEISENDORF et al. 1996)

	Autoren, Region und Nutzungstyp	Aktivitäten	DM/ha u. Jahr
1	ROTH et al. 1995, ROTH & BERGER 1996 Ökologisch wertvolle Grünlandtypen	a) Beweidung von Kalkmagerrasen mit Schafen b) Beweidung von Borstgrasrasen mit Mutterkühen c) Zweischnittnutzung einer typischen Glatthaferwiese d) Zweischnittnutzung einer nährstoffreichen Naßwiese	725 790 305 565
2	TAMPE & HAMPICKE 1995 Entwicklungskonzeption für Wachholderheiden auf der Schwäbischen Alb	Schafweide auf Kalkmagerrasen, Modellkalkulation	808 + 240 <sup>*)</sup>
3	TAMPE & HAMPICKE 1995 Erhalt artenreicher Glatthaferwiesen	Mähnutzung und Heuverkauf	300
4	HAMPICKE & TAMPE 1995 (wie 2, Modellregion)	Kombiniertes System aus Schafweide und extensiven Grünland- und Ackernutzungen im Raum Münsingen (Schwäbische Alb)	487 + 118 <sup>*)</sup>
5	HAMPICKE & SCHÄFER 1994 Extensivierung im Umfeld des geplanten Nationalparks "Kellerwald"	Milchkuhhaltung in extensivierten Bachwiesentälern in Kombination mit extensiverer Grünland- und Ackernutzung	650
6	HAMPICKE & SCHÄFER 1996 Teilextensivierung und Fortführung ökologisch angepaßter Grünlandwirtschaft in der Medebacher Bucht	Milchkuhhaltung in abgestufter Intensität und in Verbindung mit extensiverer Grünlandwirtschaft	580
7	GEISENDORF et al. 1996 Sicherung der Schafhaltung im Biosphärenreservat Südost-Rügen	Schafweide auf Moränenrücken	700
8	HAMPICKE 1995a (nach BÜCHELE & HOFFMANN 1993) Ackerbau	Extensiver Getreidebau auf schwachen Standorten	600

<sup>\*)</sup> Zusatzbetrag für die Herrichtung der Weiden ("Erstinsandsetzung")

In diesem Zusammenhang ist ein Rückblick auf die weiter oben geschilderten Zahlungsberechtigkeitsanalysen interessant.

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich mit Unterzeichnung der Biodiversitätskonvention auf der Konferenz von Rio de Janeiro 1992 zum Schutz der Artenvielfalt verpflichtet. Obschon diese Zusage an sich eine ausreichende Begründung für ihre tatsächliche Realisierung sein sollte, kann mit Hilfe der Erhebungen von Kosten und Zahlungsberechtigkeiten für den Artenerhalt eine zusätzliche politische Legitimation im Lande selbst geschaffen werden.

Zahlungsberechtigkeitsanalysen für Naturschutzmaßnahmen oder den Erhalt einzelner Arten können zwar aus den oben geschilderten Gründen nur unzureichende Aussagen über den tatsächlichen Wert der Biodiversität machen, sie können aber im Vergleich mit den ermittelten Kosten des Erhalts der Biodiversität Aufschluß darüber geben, ob die notwendigen Ausgaben von der Bevölkerung befür-

wortet werden. In diesem Sinne könnten die mittlerweile in vielfältigen Studien ermittelten Angaben zu Zahlungsberechtigkeiten dort wo sie mindestens so hoch oder höher als die berechneten Kosten ausfallen als politische Willensäußerung für den Artenerhalt interpretiert werden und so ein zusätzliches Argument für die Umsetzung der entsprechenden Projekte liefern (vgl. GEISENDORF et al. 1996: XXXIX).

Vorsichtige Hochrechnungen von Zahlungsberechtigkeitsangaben für den Naturschutz ergaben für die alten Bundesländer eine aggregierte Zahlungsberechtigkeitsangabe von etwa 5,16 Mrd. DM (vgl. HOLM-MÜLLER et al. 1991) bzw. 3 bis 7 Mrd. DM pro Jahr (vgl. HAMPICKE et al. 1991). Bei aller gebotenen Vorsicht im Umgang mit solchen Hochrechnungen zeigt der Vergleich mit den errechneten Kosten doch, daß die Zahlungsberechtigkeitsangabe für den Artenerhalt in Deutschland mindestens um das 2 bis 3fache über den hierfür aufzubringenden Beträgen liegt.

## 6. Zusammenfassung

Das Statistische Bundesamt ist derzeit mit der Entwicklung einer Umweltökonomischen Gesamtrechnung befaßt, die ein umfassendes Datenwerk zum Umweltzustand, ihrer Belastung und zu Umweltschutzmaßnahmen werden soll. Die Biodiversität ist Grundlage einer Vielzahl direkter und indirekter ökonomischer Nutzen. Ihr Erhalt ist integraler Bestandteil einer verantwortungsvollen Nachhaltigkeitspolitik und sollte daher in der Rechnung Berücksichtigung finden.

Grundsätzlich wären zwei Wege einer ökonomischen Beschreibung der Biodiversität und ihre dementsprechende Aufnahme in die UGR vorstellbar. Der erste Weg, nämlich der Versuch einer Monetarisierung des Wertes der Biodiversität stößt auf Probleme von Bewertungsgrenzen und einer systematischen Unvereinbarkeit von in Zahlungsbereitschaftsanalysen ermittelten Angaben mit den üblicherweise in der VGR verwendeten Marktpreisen. Anzuraten ist daher, sowie auch aus weiteren hier nicht näher ausgeführten Gründen, eine Berücksichtigung der Biodiversität in Form der Kosten ihres Erhalts. Ein solches Verfahren ließe sich in das vorliegende Konzept einer UGR eingliedern, für deren monetären Teil die Erfassung von Kosten der Einhaltung von Nachhaltigkeits-Standards vorgesehen ist (Erhaltungskosten). Geplant ist eine Aufnahme sämtlicher solcher Kosten. In einer ersten Phase werden jedoch zunächst nur die Kosten technischer Maßnahmen der Emissionsvermeidung ermittelt.

In der Bundesrepublik Deutschland wäre der Erhalt der Biodiversität nach Aussagen namhafter Autoren vermutlich vor allem durch die Unterstützung einer extensiven Landwirtschaft auf ca. 10-15% der landwirtschaftlichen Flächen und durch den Schutz der letzten weitgehend natürlichen Biotope zu gewährleisten. Die in bisherigen Studien für den ersten Punkt veranschlagten jährlichen Kosten belaufen sich auf ca. 600-700 DM/h, was hochgerechnet 1-1,75 Mrd. DM/J ergäbe. Es ist zu prüfen, ob sich diese Ergebnisse für eine Aufnahme in die UGR eignen. Gegebenenfalls sollten weitere Erhebungen durchgeführt werden. So zusammengestellte Daten könnten dann wiederum zur Planung konkreter Schutzprojekte herangezogen und quasi als "Kostenvoranschläge" für deren Realisierung interpretiert werden. Zahlungsbereitschaftsangaben für den Artenschutz könnten in diesem Zusammenhang sozusagen als Gegenrechnung dienen, an denen die Bereitschaft der Bevölkerung zur Finanzierung der entsprechenden Projekte abzulesen ist. Vergleiche bisheriger Untersuchungen zeigen, daß die Kosten des Artenerhalts bei weitem durch Zahlungsbereitschaften abgedeckt wären.

## 7. Literatur

APPEL, V. (1988):

Ökonomische Konzepte zur Bewertung von Umweltqualität. Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 2: 137-156.

BEIRAT "UMWELTÖKONOMISCHE GESAMT-RECHNUNG" (1995):

Zweite Stellungnahme des Beirats "Umweltökonomische Gesamtrechnung" beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zu den Umsetzungskonzepten des Statistischen Bundesamtes. Zeitschrift für angewandte Umweltforschung 8: 455-476.

BERGER, W. & D. ROTH (1994):

Kosten- und Preiskatalog für ökologische und landeskulturelle Leistungen im Agrarraum. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena.

BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (1995):

Materialien zur Situation der biologischen Vielfalt in Deutschland. Bonn.

BROGGI, M.F. & H. SCHLEGEL (1989):

Mindestbedarf an naturnahen Flächen in der Kulturlandschaft. Dargestellt am Beispiel des Schweizerischen Mittellandes. Zürich.

COMMON, M.S. & T.W. NORTON (1994):

Biodiversity, Natural Resource Accounting and Ecological Monitoring. Environmental and Resource Economics 1/1994: 29-53.

ENGELHARDT, W. & H. WEINZIERL (Hg.) (1993):

Der Erdgipfel. Perspektiven für die Zeit nach Rio. Bonn.

FAUCHEUX, S.; G. FROGER & M. O'CONNOR (1994):

The Costs of achieving Sustainability. The differences between "Environmentally corrected National Accounts" and "Sustainable National Income" as information for Sustainability Policy. unveröffentlichtes Diskussionspapier für das EU-Projekt "Methodological Problems in the Construction of Environmentally adjusted National Income Figures"

FAUCHEUX, S. & J.-F. NOËL (1995):

Économie des Ressources naturelles et de l'environnement. Paris.

FR 22.04.1996 (Frankfurter Rundschau vom 22. April 1996):

Jeden Tag sterben bis zu 200 Tier- und Pflanzenarten aus. UN beklagen Massenausrottung durch Menschen.

FUNK, M.; M. HUNSDORFER, H. STAUDE & K. WETTICH, K. (1995):

Datensammlung Landschaftspflege. Daten zur Kalkulation von Arbeitszeit und Maschinenkosten. Münster-Hiltrup, 3. Aufl.

GEISENDORF et al. (1996):

Die Bedeutung des Naturvermögens und der Biodiversität für eine nachhaltige Wirtschaftsweise. F & E Vorhaben Nr. 101 03 165/02 im Auftrag des UBA/BMU, noch unveröffentlicht.

GREN, I.-M.; C. FOLKE, K. TURNER & I. BATEMAN (1994):

Primary and Secondary Values of Wetland Ecosystems. Environmental and Resource Economics 4: 55-74.

GROOMBRIDGE, B. (Ed.) (1992):

Global Biodiversity. Status of the Earth's Living Resources. A Report compiled by the World Conservation Monitoring Centre. London, Glasgow u.a.

- HAMPICKE, U. (1991):  
Naturschutz-Ökonomie. Stuttgart.
- (1995):  
Moral, Zivilisation, Gerechtigkeit und die ökologische Bedrohung. In: Ökonomie und Gesellschaft (1995): Jahrbuch 11: Markt, Normen und Moral. Frankfurt a.M., New York.
- (1995a):  
Wirtschaftliche Aspekte der Extensivierung und Naturschutzstrategien der Zukunft. Symposium Schloß Steinenhausen bei Kulmbach 1994. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (im Druck).
- HAMPICKE, U. & A. SCHÄFER (1994):  
Fachgutachten "Naturschutzkonzept Kellerwald", Teilgutachten Landwirtschaft. Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz. Kassel.
- (1996):  
Fachgutachten "Biosphärenreservat Rothaargebirge" Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen (LÖBF) in Recklinghausen. Kassel.
- HAMPICKE, U. & K. TAMPE (1995):  
Ökonomische Umriss eines Landschaftsentwicklungskonzeptes mit Schwerpunkt Schafbeweidung im Raum Münsingen. In: Beinlich, B. & Plachter, H. (Hg.), pp. 481-514.
- HOLM-MÜLLER, K.; H. HANSEN, M. KLOCKMANN & P. LUTHER (1991):  
Die Nachfrage nach Umweltqualität in der Bundesrepublik Deutschland. Berlin (Umweltbundesamt Berichte 4/91).
- HORLITZ, T. (1994):  
Flächenansprüche des Arten- und Biotopschutzes. Eching (Libri Botanici, Band 12).
- HUETING, R. (1991):  
Correcting National Income for Environmental Losses: A practical Solution for a theoretical Dilemma. In: Costanza, R. (Ed.), pp. 194-213.
- JOHANSSON, P.-O. (1991):  
The economic theory and measurement of environmental Benefits. Cambridge.
- KLAUS, J.; L. CHIES, W. EBERT & F. RICHTER (1994):  
Umweltökonomische Berichterstattung. Ziele, Problemstellungen und praktische Ansätze, Schriftenreihe Spektrum Bundesstatistik, Band 5. Stuttgart.
- KOPP, R.J. & V.K. SMITH (Eds.) (1993):  
Valuing Natural Assets. The Economics of Natural Resource Damage Assessment. Washington D.C.
- LEIPERT, C. (1986):  
Sozialproduktkritik, Nettowohlfahrtsmessung und umweltbezogene Rechnungslegung: Historische Entwicklung und alternative Forschungslinien. Zeitschrift für Umweltrecht und Umweltpolitik 9: 281-299.
- MÄHRLEIN, A. (1990):  
Einzelwirtschaftliche Auswirkungen von Naturschutzauflagen. Kiel.
- MYERS, N. (1989):  
Loss of Biological Diversity and Its Potential Impact on Agriculture and Food Production. In: Pimentel, D. & Hall, C.W. (Eds.), pp. 49-68.
- NORGAARD, R. B. (1989):  
Three Dilemmas of Environmental Accounting. Ecological Economics 1: 303-314.
- PEARCE, D.W. (1993):  
Blueprint 3. Measuring Sustainable Development. London.
- PESKIN, H. M. (1991):  
Alternative Environmental and Resource Accounting Approaches. In: Costanza, R. (Ed.), pp. 176-193.
- POMMEREHNE, W.W. (1987):  
Präferenzen für öffentliche Güter. Ansätze zu ihrer Erfassung. Tübingen.
- RADERMACHER, W. (1995):  
General aspects of the Maintenance Cost Approach in the EU-Project on methodological problems in the construction of an adjusted income figure (Preliminary version). London group on national accounts and the environment, Meeting in Washington, 15-17 Mai.
- (1995):  
Gespräch vom 16.1.1996 in Wiesbaden.
- REPETTO, R. (1993):  
How to account for environmental degradation. In: Adamowicz, W. L. et al. (Hg): Forestry and the Environment. Economic Perspectives. Wallingford, pp. 3-18 .
- RÖMER, A.U. (1991):  
Der kontingente Bewertungsansatz. Eine geeignete Methode zur Bewertung umweltverbessernder Maßnahmen? Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 14: 411-456.
- ROTH, D. & W. BERGER (1996):  
Vergütung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft - weshalb und wie? Begründung, Bedarf, Höhe und Realisierungswege. Naturschutz und Landschaftsplanung 28: 107-112.
- ROTH, D.; G. BREITSCHUL & W. BERGER (1995):  
Kosten, Preise und Finanzierungsmöglichkeiten für ökologische Leistungen im Agrarraum. Zeitschrift für Kulturtechnik und Landesentwicklung 36: 270-273.
- ROTHENBURGER, W. (1993):  
Ökonomie der Landschaftspflege. Stuttgart.
- SCHÜCKING, H. (1990):  
Das lautlose Sterben. In: ARA (Hg.), pp. 13-26.
- SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1996):  
Konzepte einer dauerhaften umweltgerechten Nutzung ländlicher Räume. Stuttgart.

TAMPE, K. & U. HAMPICKE (1995):  
Ökonomik der Erhaltung bzw. Restitution der Kalkmagerrasen und des mageren Wirtschaftsgrünlandes durch naturschutzkonforme Nutzung. In: Beinlich, B. & H. Plachter (Hg.) (1995): Schutz und Entwicklung der Kalkmagerrasen der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg). Schutz, Nutzung und Entwicklung. Karlsruhe. (Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg Nr. 83), pp. 361-389.

WILSON, E.O. (1988):  
The Current State of Biological Diversity. In: Wilson, E.O. (Ed.), pp. 3-18.

**Anschrift der Verfasserin:**

Dipl. oec. Sylvie Geisendorf  
Universität Gesamthochschule Kassel  
Nora-Platiel-Straße 4  
D-34109 Kassel

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [1\\_1998](#)

Autor(en)/Author(s): Geisendorf Sylvie

Artikel/Article: [Biodiversität in der Umweltökonomischen Gesamtrechnung: Was kostet Arten Vielfalt? 15-25](#)