

**Beirat „Umweltökonomische Gesamtrechnungen“ beim
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit**

Umweltökonomische Gesamtrechnungen

**Vierte und abschließende Stellungnahme
zu den Umsetzungskonzepten des
Statistischen Bundesamtes**

Verabschiedet auf der Sitzung des Beirats
am 1. März 2002 in Wiesbaden

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Geleitwort des Präsidenten des Statistischen Bundesamtes

Vorwort

Zusammenfassung..... 9

Erster Teil: Die Stellungnahme

I. Der Auftrag des Beirats und dessen Arbeitsschwerpunkte	18
1. Der Auftrag	18
2. Der erste Beirat: Das Verhältnis von Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung und Umweltökonomischer Gesamtrechnung auf dem Prüfstand.....	21
3. Der zweite Beirat: Einbeziehung der Zielsetzung einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung in die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen	23
4. Der dritte Beirat: Umweltökonomische Gesamtrechnungen und makroökonomische Wechselwirkungen	24
5. Der vierte Beirat: Nutzungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen im Rahmen von Modellierungskonzepten	27
II. Das Konzept der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und dessen Realisierung.....	29
1. Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen – Ein Satellitensystem zur Erfassung der Interdependenzen zwischen Umwelt und Wirtschaft	29
1.1 Der Gegenstand der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen: Interdependenzen zwischen Wirtschaft und Umwelt	29
1.2 Die Bewertungsproblematik.....	31
1.3 Das Ökoinlandsprodukt.....	35
1.4 Die Verflechtungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen mit anderen Berichtssystemen... 42	
1.4.1 Die Verflechtungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen	42
1.4.2 Die Verflechtungen mit Berichtssystemen auf der einzelwirtschaftlichen Ebene	46
1.5 Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und das neue SEEA im Vergleich.....	48
1.6 Die Umsetzungschancen der Strom- und Bestandsrechnungen	52
1.7 Die Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitsindikatoren und Umweltökonomische Gesamtrechnungen.....	55
1.7.1 Die Bausteine eines Umweltinformationssystems	56
1.7.2 Die Umweltindikatoren und Umweltökonomische Gesamtrechnungen	57
1.7.3 Die Anforderungen an Umweltindikatoren.....	58
1.7.4 Die Umweltindikatoren als Gegenstand politischer Kommunikation.....	60
1.7.5 Die Verknüpfung von Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und Indikatoren	61
2. Die Materialflussrechnungen: Physische Entnahmen aus dem und Abgaben an das Naturvermögen	64
2.1 Zum Verhältnis von Stoffbilanz und Physischer Input-Output-Rechnung.....	64
2.2 Die Grundzüge der Physischen Input-Output-Rechnung	65
2.3 Die Bedeutung der Physischen Input-Output-Rechnung für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen am Beispiel einer systemaren Produktivitätskennziffer.....	68
3. Die Abbildung des Naturvermögens und des Umweltzustands.....	73
3.1 Die Möglichkeiten einer Darstellung der natürlichen Umwelt.....	73
3.2 Die Flächenutzung und Indikatoren des Umweltzustands in Deutschland.....	75

4. Die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen von Änderungen des Umweltzustands	78
4.1 Das Konzept der Nachhaltigkeit und dessen Bedeutung für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen.....	78
4.2 Die Erfassung der Kosten der Umweltbelastung.....	82
4.2.1 Die Arten von Umweltkosten	83
4.2.2 Die Probleme bei hinreichend genauer Monetarisierbarkeit.....	84
4.2.3 Die Schwierigkeiten der Monetarisierung	84
4.2.4 Die Diskontierung.....	85
4.2.5 Die Verteilungsfragen.....	86
4.2.6 Die zukünftigen Lösungsansätze	86
4.3 Die Erfassung der Maßnahmen des Umweltschutzes.....	87
4.4 Die monetäre, physische und zeitliche Dimension bei der Erfassung menschlicher Aktivitäten: Das magische Dreieck der Input-Output-Rechnung.....	89
4.4.1 Jenseits des ökonomischen Produktionsbegriffs.....	90
4.4.2 Jenseits des ökonomischen Transaktionsbegriffs	90
4.4.3 Die Chancen einer Ausweitung des Berichtsgegenstandes.....	91
4.4.4 Die Chancen einer physischen Rechnung.....	92
4.4.5 Die Chancen einer Zeit-Rechnung.....	94
III. Die Nutzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in der umweltpolitischen Diskussion ...	96
1. Das Umwelt-Barometer Deutschland.....	97
2. Der Einsatz ökonometrischer Modelle zur Wirkungsanalyse umweltpolitischer Maßnahmen auf der Basis der Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen.....	100
2.1 Die Evaluierung von fünf, für Deutschland spezifizierten Modellen	100
2.2 Die Kurzcharakteristik des Panta-Rhei-Modells und des RWI-Modells.....	102
2.3 Die Simulationsexperimente	103
2.4 Die Fortsetzung des Projekts.....	104
IV. Der Ausblick.....	106
1. Die Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen seitens der Länder	106
1.1 Die Statistischen Landesämter kooperieren in der Arbeitsteilung	106
1.2 Die Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen mit eigenen methodischen Schwierigkeiten.....	108
1.3 Die Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen – eine umweltpolitische Notwendigkeit.....	109
2. Die Erfüllung des Auftrags des Beirats zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und die Beendigung der Beiratstätigkeit	109
V. Literatur.....	113
1. Zitierte und allgemeine Literatur zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen.....	113
2. Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen	131

Zweiter Teil: Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Stand der Arbeiten und Perspektiven

I. Das Konzept der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen.....	139
II. Der Arbeitsstand, die Ergebnisse und die Planungen in den einzelnen Themenbereichen.....	143
1. Der Themenbereich „Material- und Energieflussrechnung“	143
2. Der Themenbereich „Nutzung von Fläche und Raum“	146
3. Der Themenbereich „Naturvermögen und Umweltzustand“	146
4. Der Themenbereich „Maßnahmen des Umweltschutzes“	148
5. Der Themenbereich „Vermeidungskosten“	150
6. Die themenbereichsübergreifenden Berichtsmodule der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen	151
7. Abschließende Querschnittsbetrachtungen	152

III. Die Kennzeichnung der internationalen Entwicklungen	152
1. Die europäischen Aktivitäten	152
2. Die London Group und die Revision des SEEA	154
IV. Zusammenfassung	155
V. Fundstellen zu den Ergebnissen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und deren Themenbereiche beim Statistischen Bundesamt	156

ANHANG

Anhang A:

Die Mitglieder des Beirats seit der Konstituierung im Jahr 1990 und des Begleitkreises seit der Begründung im Jahr 1992	158
--	------------

Anhang B:

Die Satzung des Beirats	165
--------------------------------------	------------

Vorwort

Mit der Übergabe der vierten und abschließenden Stellungnahme hat der Beirat „Umweltökonomische Gesamtrechnungen“ seine zwölfjährige Arbeit beendet. Aufgabe des Beirats war es, das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ehrenamtlich in allen Fragen, die im Zusammenhang mit den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) stehen, wissenschaftlich zu beraten. Mit der Vorlage von vier Stellungnahmen, die jede für sich substantielle Beiträge zur konzeptionellen Entwicklung der Integration von Umweltbelangen in die Statistik geleistet haben, hat der Beirat seine Aufgabe sehr erfolgreich erfüllt.

Für eine zielgerichtete Politik benötigen wir konkrete Informationen, durch welche wirtschaftlichen Aktivitäten bestimmte Belastungen verursacht werden, welche Kosten entstehen und welche Maßnahmen zu ihrer Vermeidung erforderlich sind.

Mit seiner Arbeit hat der Beirat wesentlich zur konzeptionellen Entwicklung der Integration von Umweltbelangen in die amtliche Statistik beigetragen. Damit ist es bereits heute möglich, wichtige Aussagen zu den Zusammenhängen von wirtschaftlicher Entwicklung und Umweltschutzaspekten zu treffen. Beispiel dafür ist der seit Jahren zu hohe Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsflächen aber auch der Nachweis der erreichten Entkopplung von Energie- und Rohstoffverbrauch und Wirtschaftswachstum. Aus den Ergebnissen der UGR kann also politischer Handlungsbedarf abgeleitet und die Wirkungen umweltpolitischer wie auch wirtschaftlicher Maßnahmen genauer abgeschätzt werden. So ist es zum Beispiel gelungen, die Diskussion um das Instrument der Ökosteuer durch wissenschaftliche Modellrechnungen, die sich auf die Daten aus den UGR stützen, zu versachlichen.

Der Beirat hat zu Recht die Festlegung möglichst konkreter umweltpolitischer Ziele eingefordert, um die Wirksamkeit von umweltpolitischen Maßnahmen messen zu können. Mit der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie hat die Bundesregierung auf der Grundlage für eine ganze Reihe zentraler Umweltindikatoren solche Ziele entwickelt und festgeschrieben. Die Argumente zur Durchsetzung diese Ziele kommen auch aus den UGR.

Mit dem Aufbau von Umweltökonomischen Gesamtrechnungen Ende der achtziger Jahre sind im Statistischen Bundesamt schon sehr frühzeitig die Weichen richtig gestellt worden. Damals wurde mutig Neuland betreten. Inzwischen ist die Aufbauphase der UGR beendet und die Probleme ihrer konzeptionellen Gestaltung sind weitgehend gelöst. Die UGR des Statistischen Bundesamtes stellen inzwischen regelmäßig einen beachtlichen Fundus an umweltökonomischen Daten bereit. Der Beirat hat wesentlich dazu beigetragen, dass die grundlegenden konzeptionellen Fragen des Rechenwerks gelöst werden konnten. Er konnte damit auch wichtige Impulse für die internationale Entwicklung auf diesem Gebiet geben. In das Handbuch zur Weiterentwicklung des „System for Integrated Environmental and Economic Accounting“ (SEEA) der Vereinten Nationen haben die bisherigen Arbeiten an den deutschen Umweltökonomischen Gesamtrechnungen voll Eingang gefunden.

Ich danke dem Vorsitzenden, Herr Professor Meyer und allen Mitgliedern des Beirats, den Mitgliedern des Begleitkreises sowie dem Statistischen Bundesamt für die geleistete Arbeit.

Jürgen Trittin
Bundesminister für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Geleitwort des Präsidenten des Statistischen Bundesamtes

Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) sind ein Informationssystem, das die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt statistisch beschreibt. Gerade in der jüngsten Vergangenheit ist dieser Zusammenhang von ökonomischen Aktivitäten und Zustand der Natur wieder verstärkt auch ins Blickfeld der Öffentlichkeit gerückt. Beispiele sind die Diskussion um Nachhaltigkeitsindikatoren, die Einrichtung eines Green Cabinet beim Bundeskanzleramt oder die Medienberichterstattung über globale Umweltprobleme und ökonomische Anreize zu ihrer Minderung.

Die gegenseitigen Abhängigkeiten von Ökonomie und Ökologie sind aber schon seit mehr als einem Jahrzehnt Gegenstand statistischer Arbeit. Bereits 1990, zwei Jahre vor der Rio-Konferenz, hat das Statistische Bundesamt begonnen, die Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt mit den Mitteln der amtlichen Statistik abzubilden. Dafür wurden auf ökonomischer Seite das traditionelle System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen erweitert und aus ökologischer Perspektive die verfügbaren Umweltinformationen zusammen getragen und beides zu einem konsistenten Berichtssystem integriert. So entstanden die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) für Deutschland.

Beim Aufbau der UGR stand dem Statistischen Bundesamt von Anfang an ein beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eingerichteter wissenschaftlicher Beirat zur Seite, der die Arbeiten an den UGR begleitet hat. Der Beirat hat das Statistische Bundesamt beim Aufbau der UGR wissenschaftlich beraten und unterstützt. Er hat in seinen vier Amtsperioden wesentlich dazu beigetragen, dass wir in Deutschland heute über eine konzeptionell ausgereifte, international anerkannte UGR verfügen. Jährlich kann die UGR aktuelle Zahlen etwa zu Material- und Energieflussrechnungen, zur Bodennutzung oder zu Umweltschutzmaßnahmen veröffentlichen, die große Beachtung finden. Auch in der Europäischen Union konnten die deutschen Arbeiten maßgeblich den Aufbau eines umweltökonomischen Berichtssystems mitgestalten. Für das Engagement der Beiratsmitglieder sowie meiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den UGR danke ich auch an dieser Stelle ganz herzlich.

Mit seiner vierten Stellungnahme sieht der wissenschaftliche Beirat seine Aufgabe als erfüllt an. Diese letzte Stellungnahme gibt nicht nur die Empfehlungen der letzten Amtsperiode wieder, sondern fasst alle zentralen Empfehlungen zur Konzeption der UGR aus der zwölfjährigen Beiratstätigkeit zusammen. Dies gibt dem Leser Gelegenheit, sich nicht nur über den aktuellen Stand der deutschen UGR zu informieren, sondern auch deren Entwicklung nachzuvollziehen. Für die bei dieser Entwicklung mitunter nötigen Kurskorrekturen steht exemplarisch die Abkehr von der Idee eines Ökosozialprodukts in Form einer singulären monetären Kennziffer.

Auch in Zukunft werden sich die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen fortentwickeln müssen. Die UGR müssen den Veränderungen im Wirtschaftsleben ebenso wie dem Fortschreiten ökologischer Kenntnisse Rechnung tragen, damit sie weiterhin als statistisch fundiertes, konsistent gegliedertes Berichtssystem die Interdependenzen von Wirtschaft und Umwelt abbilden. Weil Umweltbelange zunehmend in Sektorpolitiken integriert und im enger zusammen wachsenden Europa Wirtschafts- und Umweltpolitiken weiter harmonisiert werden, bleiben die UGR für die amtliche Statistik eine große Herausforderung.

Wiesbaden, im Juni 2002

Johann Hahlen
Präsident des Statistischen Bundesamts

Vorwort

Der vorliegende Bericht umfaßt die Vierte Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats „Umweltökonomische Gesamtrechnungen“ beim Minister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Seit dem Jahr 1990 sind unter drei anderen Vorsitzenden und mit zum Teil auch unterschiedlich zusammengesetzten Beiräten drei frühere Stellungnahmen erschienen, die den Aufbau der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) beim Statistischen Bundesamt von Anfang an begleitet haben. Nachdem nunmehr die konzeptionellen Entwicklungsaufgaben für die Einrichtung der UGR weitgehend gelöst sind, beendet der Beirat mit der Erfüllung des Auftrags seine Tätigkeit. Dadurch erhält diese Vierte Stellungnahme naturgemäß ein besonderes Gewicht. Der Beirat hat sich deshalb dazu entschlossen, an dieser Stelle nicht nur über die Arbeiten in der vierten Amtsperiode, sondern darüber hinaus auch über die vorhergehenden Diskussionen insgesamt zu berichten und die Tätigkeiten aller Beiräte hier zu dokumentieren.

Der Beirat hofft, dass der vorliegende Band über die Dokumentation hinaus eine umfassende Darstellung der konzeptionellen Fragen, die mit der UGR verbunden sind, bietet. Er möchte damit dazu beitragen, dass dieses reichhaltige Rechenwerk möglichst intensiv als Informationsbasis im umweltpolitischen Diskurs der Gesellschaft genutzt wird und diesbezüglichen Nutzen für eine zielgerichtete Umweltpolitik stiftet.

Der erste Teil des Berichtsbandes behandelt die wissenschaftlichen Fragestellungen und konzeptionellen Umsetzungsprobleme der UGR. Der Text ist arbeitsteilig von den Mitgliedern des Beirats erstellt worden. Die einzelnen Beiträge sind dann von einem Redaktionsteam – bestehend aus Professor Dr. Dietrich Dickertmann, Dr. Karl Schoer und dem Vorsitzenden des Beirats – zusammengestellt und überarbeitet worden. Dieser Text wurde dann in der Sitzung des Beirats vom 1. März 2002 eingehend diskutiert und als vorzulegendes Ergebnis der Beratungen einstimmig verabschiedet.

Der zweite Teil des Berichtsbandes enthält eine vom Statistischen Bundesamt verfasste geschlossene Darstellung aller Themenbereiche der UGR einschließlich des erreichten Standes der zugehörigen Arbeiten. Die Zusammensetzung des Beirats während der vier Amtsperioden, die Zusammensetzung des Begleitkreises während dreier Amtsperioden sowie die Satzung des Beirats können dem Anhang entnommen werden.

Der Beirat möchte sich beim Präsidenten des Statistischen Bundesamtes – Herrn Johann Hahlen – für dessen großes Interesse an der Arbeit des Beirats und der dabei gewährten tatkräftigen Unterstützung herzlich bedanken. Den mit der Entwicklung und der Umsetzung der UGR befassten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Statistischen Bundesamtes möchte der Beirat für die stets kooperativ angelegte, um die Sache bemühte Zusammenarbeit seinen besonderen Dank aussprechen und zum Erfolg der geduldig geleisteten Aufbauarbeiten aufrichtig gratulieren. Der abschließende Dank der Beirats gilt schließlich den Mitgliedern des Begleitkreises, welche die Beratungen – beginnend mit der zweiten Amtsperiode – aufmerksam verfolgt und nachfragend bereichert haben.

Osnabrück, im April 2002

Professor Dr. Bernd Meyer
Vorsitzender des Beirats

Zusammenfassung

Eine dem Konzept der Nachhaltigkeit verpflichtete Wirtschafts- und Umweltpolitik benötigt tief gegliederte und konsistente Informationen über die Interdependenzen zwischen der wirtschaftlichen Entwicklung und dem jeweiligen Zustand der Umwelt, um aufeinander abgestimmte Ziele formulieren und die Wirkungen des Instrumenteneinsatzes abschätzen zu können.

Eine adäquate Erfassung der Zusammenhänge zwischen Ökonomie und Ökologie ist durch eine einfache Erweiterung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) nicht möglich. Die international geführte Diskussion über diese Frage ist deswegen zu dem Ergebnis gekommen, die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen statt dessen um sogenannte Satellitensysteme zu ergänzen, die mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen über Schnittstellen vernetzt sind. Das „System for Integrated Environmental and Economic Accounting“ (SEEA) der Vereinten Nationen gibt vor diesem Hintergrund einen Empfehlungsrahmen für die Gestaltung eines solchen Systems, das für Deutschland mit den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) vom Statistischen Bundesamt konkretisiert worden ist. Der Beirat „Umweltökonomische Gesamtrechnungen“ beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat an den konzeptionellen Entwicklungsarbeiten zur Ausgestaltung der UGR kritisch-konstruktiv mitgewirkt; er hat sich zudem an den Diskussionen über die Weiterentwicklung des SEEA beteiligt.

Ein solches Satellitensystem folgt den Konzepten (z. B. bezüglich der Definitionen, Abgrenzungen, Bewertungsgrundsätze und Sektorengliederungen) und den Klassifikationen (z. B. bezüglich der Wirtschaftsbereichs-, Güter- und Transaktionsgruppierungen) sowie den Regeln und Buchungsvorgaben des Standardsystems. Es weicht von diesem nur punktuell unter der Zielsetzung ab, die für den erweiterten Darstellungszweck bedeutsamen Beziehungen abzubilden. Zu den wichtigen Grundlagen des Satellitensystems gehört insbesondere die periodengerechte Betrachtung der Aktivitäten von ökonomischen Sektoren, die Differenzierung nach Strom- und Bestandsrechnung sowie die vorwiegend gesamtwirtschaftlich ausgerichtete Erfassung und Analyse von Daten. Durch die systematische Anbindung des Satellitensystems „UGR“ an das insoweit unverändert bleibende Standardsystem „VGR“ ist gewährleistet, dass sich die Daten beider Teilsysteme konsistent miteinander verknüpfen lassen. In der Startphase der UGR war von manchen Kritikern befürchtet worden, dass mit den UGR neue, kosten-trächtige Berichtspflichten auf die Unternehmen zukommen. Das ist jedoch nicht in dem unterstellten Maße der Fall; für die UGR werden gesonderte Datenerhebungen nicht durchgeführt, sondern bereits vorhandene Basisdaten verarbeitet.¹

Grundsätzliche konzeptionelle Fragen wirft die Bewertung der Umweltnutzung auf. Zunächst einmal ist die Bewertung von Mengengrößen mit Marktpreisen – wie in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen – im Rahmen der UGR kaum möglich, weil die Umwelt gleichsam als öffentliches Gut genutzt wird und demzufolge Marktpreise dafür nicht existieren. Die Präferenzenerfassung durch Befragungsmethoden (zur Abklärung der Zahlungsbereitschaft) mag bei der Bewertung lokal begrenzter Umweltphänomene näherungsweise gelingen, im Rahmen gesamtwirtschaftlich-ökologischer Zusammenhänge sind sie aus verschiedenen Gründen un-

¹ Dabei wird nicht übersehen, dass durch das Gesetz über Umweltstatistiken (Umweltstatistikgesetz – UStatG) v. 21. September 1994 (BGBl. I, S. 2530) mit späteren Änderungen, zuletzt durch das Dritte Gesetz zur Änderung statistischer Rechtsvorschriften (3. Statistikbereinigungsgesetz – 3. StatBerG) v. 19. Dezember 1997 (BGBl. I, S. 3158) der Wirtschaft zusätzliche Erhebungs- und Berichtslasten auferlegt wurden.

geeignet. Aufgrund dieser Einschätzung genießen die Erstellung zuverlässiger Statistiken sowie der Zugriff auf das jederzeit beste verfügbare Datenmaterial über physische Sachverhalte eine absolute Priorität. Im Zweifelsfall ist es besser, mit physischen Daten differenziert zu argumentieren als mit wenig belastbaren Methoden eine Monetarisierung vornehmen zu wollen.

Die Umweltpolitik kann aber auf Bewertungen nicht grundsätzlich verzichten: Deren Ziele werden in einem gesellschaftlichen Diskurs festgelegt, bei dem sowohl Abschätzungen der gesellschaftlichen Kosten hingenommener Umweltbeeinträchtigungen einerseits als auch Abschätzungen der Kosten einer Vermeidung von Umweltschäden andererseits eine Rolle spielen.

Aus mehreren, voneinander unabhängigen Gründen sind die Kosten der Vermeidung von Umweltverbrauch (mitigation costs) bedeutend genauer anzugeben als die Kosten einer unvermeidenden Umweltverschlechterung. Die Vermeidung erfolgt in der Regel mit technisch bekannten Methoden; die dafür eingesetzten Ressourcen besitzen oft grenzkostennahe Marktpreise. Demgegenüber ist das Wissen über das Ausmaß von möglicherweise irreversiblen Schäden, welche unvermeidene Umweltbelastungen anrichten können, häufig sehr gering. Die Kosten, die beispielsweise entstehen, um ein bestimmtes Minderungsziel bei den CO₂-Emissionen zu erreichen, lassen sich in Abhängigkeit von der jeweils ergriffenen Maßnahme vergleichsweise gut abschätzen, während die Erfassung der Kosten einer Klimaveränderung als Folge eines unveränderten Verhaltens kaum möglich ist. Gleichzeitig ist eine umweltpolitische Strategie der Vermeidung von Umweltschäden der in jedem Fall sicherere und letztlich wohl auch kostengünstigere Weg.

Damit führen die Grenzen der Verfügbarkeit über Information und die Erfordernisse einer risikomeidenden Nachhaltigkeitsstrategie konvergent zur Forderung an die UGR, die Ermittlung der Kosten zur Vermeidung der Umweltverschlechterung voranzutreiben. In der Sprache der Optimierungstechnik sind die Vermeidungskosten der Lagrange-Multiplikator in einer Rechenaufgabe, in der die gegenwärtige Menschheit ihre Wohlfahrt unter der Nebenbedingung maximiert, dass dieses Potential der Nachwelt erhalten bleibt. Da die zur Erreichung des Umweltziels eingesetzten umweltpolitischen Maßnahmen ökonomische Reaktionen induzieren, können diese Vermeidungskosten nicht in statistischen ex-post Rechnungen bestimmt werden, sondern müssen in Simulationsrechnungen mit geeigneten umweltökonomischen Modellen abgeschätzt werden. Dies kann nur außerhalb der UGR in entsprechend ausgestatteten Forschungsinstituten geschehen.

Der in der umweltpolitischen Diskussion vielfach geäußerte Wunsch nach der statistischen ex-post Berechnung eines Ökoinlandsprodukts, das ein um die Umweltschäden korrigiertes Inlandsprodukt darstellt, kann aus den vorstehend diskutierten Gründen nicht erfüllt werden, denn es fehlen die Preise zur Bewertung der Abschreibungen des Naturvermögens.

Neben der Bewertungsproblematik ist als weitere konzeptionelle Frage zu klären, in welchem Umfang ausgewählte Indikatorsets oder durch Gesamtrechnungsmethoden ermittelte Daten zur Abbildung der umweltökonomischen Zusammenhänge verwandt werden sollen. Der Einsatz von Gesamtrechnungsmethoden ist im Vergleich zur Konstruktion von Indikatorsets naturgemäß methodisch aufwändiger, bedarf der Verfügbarkeit sowie der Integration größerer Datenmengen und ist somit letztlich auch teurer. Dafür sind dann allerdings auch vollständige, theoretisch fundierte Systembeschreibungen des Naturvermögens und dessen

Veränderungen erreichbar. Diese Systeme knüpfen im ökonomischen Bereich an die Kreislauf- und Produktionstheorie an, orientieren sich im Bereich der Materialflussrechnungen an theoretischen Systematiken und versuchen bei der Zustandsdarstellung der Umwelt ökosystemtheoretischen Anforderungen gerecht zu werden. Dabei werden in den UGR – in Analogie zu und in Verknüpfung mit den VGR – auf der nationalen Ebene möglichst vollständige Darstellungen aller Systeme bzw. Einheiten und der Vorgänge in bzw. zwischen den Systemen nach einheitlichen Konzepten angestrebt.

Im Vergleich zum oft starken Auflistungscharakter der Indikatoransätze gewährleisten derartige systematische Aufarbeitungen der Themenkomplexe die notwendige Datenkonsistenz und Transparenz. Zudem hat die Berücksichtigung der Systembedingungen und -restriktionen große Vorteile für die Erfüllung der generellen Informationsansprüche. Dieses Vorgehen ist schließlich für konsistente modellmäßige Analysen und Prognosen der Querbeziehungen („Interlinkages“) zwischen der Wirtschaft und der Umwelt, für die von den UGR bereitgestellten unterschiedlichen Nachhaltigkeitsdimensionen sowie für das Erkennen bestehender Zielkonflikte unverzichtbar.

Von Umweltindikatoren wird auch gesprochen, wenn hochaggregierte Umweltvariablen gemeint sind, die sowohl aus mit Gesamtrechnungsmethoden berechneten Daten als auch aus einzelnen Indikatoren zusammengesetzt sein können. Vor dem oben diskutierten Hintergrund ist es unter methodischen Aspekten von Vorteil, wenn solche hochaggregierten Indikatoren – für politische Zwecke genutzt – aus wissenschaftlich orientierten, systematischen und einheitlichen Konzepten wie den UGR abgeleitet und mit ihnen verknüpft werden können. Dies erleichtert naturgemäß dann auch deren Interpretation. Für die UGR selbst ist nach Auffassung des Beirats daher der Einsatz von Gesamtrechnungsmethoden in allen Bereichen anzustreben, weil dies theoretisch fundierbar und praktikabel erscheint. Indikatoren als „Darstellungsmethode“ in den UGR sollten deswegen nur dort ersatzweise zur Anwendung kommen, wo theoretische Konzepte fehlen bzw. die Annäherungen von methodischen Konzepten und anzustrebende Operationalisierungen (bisher) noch nicht hinreichend entwickelt sind.

Der Gegenstand des Berichtssystems „UGR“ – die Interdependenz zwischen Ökonomie und Ökologie – kann kurz wie folgt charakterisiert werden: Der wirtschaftende Mensch beeinflusst das Naturvermögen durch die Entnahme von Ressourcen, durch strukturelle Eingriffe wie z. B. aufgrund der Inanspruchnahme von Flächen sowie durch Emissionen von Rest- und Schadstoffen. Die dadurch bewirkten Änderungen des Naturvermögens wirken wiederum auf den ökonomischen Prozess zurück.

Die Entnahme von Ressourcen aus dem Naturvermögen und die Emissionen von Schadstoffen in das Naturvermögen werden im Rahmen der UGR in den „Material- und Energieflussrechnungen“ abgebildet. Diese entsprechen dem SEEA-Modul „Physische Stromrechnung“. Es werden Daten über den „physischen Stoffwechsel“ der Wirtschaft mit der Natur zur Verfügung gestellt. Ermittelt werden vor allem Angaben über die Entnahme von Rohstoffen (Energieträger, Erze, Steine und Erden, landwirtschaftliche Rohstoffe) aus dem Naturvermögen sowie über die Abgabe von Rest- und Schadstoffen (Emissionen in die Luft, Abfälle, Abwasser) an das Naturvermögen. Neben der vorherrschenden Benennung der Ströme in Tonnen kommen aber auch andere Maßeinheiten, wie die Betrachtung von Energieströmen in Joule oder Wasserflüssen in m³, zur Anwendung.

In den UGR wird der durch das SEEA vorgegebene konzeptionelle Rahmen für den Aufbau einer physischen Stromrechnung weitestgehend ausgefüllt: Es bestehen ein jährlich ausgelegtes, gesamtwirtschaftliches Materialkonto, eine laufende, detaillierte Darstellung (unter Einbeziehung von rund 60 Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen entsprechend der Gliederung der Input-Output-Rechnung) der Abgabe von Rest- und Schadstoffen an das Naturvermögen sowie die in mehrjährigen Abständen erstellten Input-Output-Tabellen in physischen Einheiten. Diese Angaben bilden – insbesondere in der Kombination mit den monetären Ergebnissen der VGR – ein wesentliches Instrument zur Untersuchung von Wechselwirkungen zwischen der Wirtschaft einerseits und der Umwelt andererseits. Eine Weiterentwicklung dieses Rechenwerkes hinsichtlich einer noch stärkeren Disaggregation besonders umweltrelevanter ökonomischer Aktivitäten in Form von themenspezifischen Berichtsmodulen der UGR (beispielsweise in den Bereichen Landwirtschaft, Verkehr, private Haushalte und öffentliche Haushalte) wäre nach Ansicht des Beirats zukünftig wünschenswert.

Die Abbildung der Entwicklung des Naturvermögens und des Umweltzustands in den UGR stößt häufig auf Lücken bei den Basisdaten und auf unvollständige Kenntnisse über die Ursache- / Wirkungszusammenhänge. Unter „Naturvermögen“ werden im SEEA natürliche Ressourcen (wie Bodenschätze und biotische Ressourcen), die Bodenfläche (Land), Oberflächen-gewässer sowie terrestrische und aquatische Ökosysteme inklusive der Atmosphäre verstanden. Für die UGR hat aus Sicht des Beirats die Darstellung der Naturvermögensbestandteile Bodenfläche (Land) und Ökosysteme Vorrang, weil auf der nationalen Ebene in Deutschland die wesentlichen Umweltbelastungen vor allem mit der Inanspruchnahme von Flächen und mit der Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen in Verbindung zu bringen sind. Die Frage der Erschöpfung von nicht erneuerbaren Ressourcen spielt in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern demgegenüber nur eine untergeordnete Rolle.

Vor diesem Hintergrund sind die UGR darum bemüht, theoretisch fundierte und möglichst vollständige Systembeschreibungen zu erreichen. Dies erfordert – übertragen auf Ökosysteme und Landschaften als den wichtigsten Bestandteilen des (nationalen) Naturvermögens – die Einbeziehung aller Systeme bzw. Systemtypen und der Vorgänge in bzw. zwischen den Systemen nach einheitlich angelegten Konzepten. Dabei ist die Darstellung der natürlichen Systeme selbst jedoch – wie erwähnt – deutlich schwieriger und komplexer durchzuführen als die Abbildung der Belastungen dieser Systeme durch wirtschaftliche Aktivitäten. Dies spiegelt sich gegenwärtig auch in der allgemeinen Datenlage wider. Generell ist die Datensituation im Umweltbereich schlechter als im wirtschaftlichen und im sozialen Bereich. Innerhalb des Umweltbereichs wiederum werden derzeit Belastungen besser erfasst als die maßgeblichen Systemzustände. Daten einer ökosystemaren Umweltbeobachtung – die den skizzierten Zielsetzungen von diesbezüglichen Gesamtrechnungsansätzen am ehesten Rechnung trägt – liegen beispielsweise bisher nur für wenige, ausgewählte Beobachtungsgebiete vor, ohne dass auf dieser Grundlage bereits eine statistisch fundierte Schätzung nationaler Werte möglich ist.

Bei der Darstellung des Umweltzustands im Rahmen der UGR müssen vor allem auch diese Aspekte berücksichtigt werden. Daher können bei der Abbildung des Umfangs und der Qualität von Ökosystemen die Gesamtrechnungsmethoden nur begrenzt eingesetzt werden. Sie sind deswegen durch ausgewählte Indikatoren zu ergänzen. Infolge dessen ist es nach der Auffassung des Beirats geboten, ein diesbezügliches Berichtssystem sukzessive aufzubauen, das dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse, dem politischen Bedarf, den verfügbaren Daten und den eingangs formulierten Anforderungen adäquat Rechnung trägt. Dies ist ohne eine Erweiterung der bestehenden Datenbasis zum Umweltzustand allerdings nicht zu errei-

chen. Diesen Weg verfolgen die UGR zur Zeit. Es empfiehlt sich, über eine Ökologische Flächenstichprobe national aussagefähige Daten zum Vorkommen sowie zur Struktur von Ökosystemen und Landschaften zu ermitteln, um diese dann mit stofflichen Indikatoren aus den vorhandenen Messnetzen und mit ersten Ergebnissen zu Funktionalitätsindikatoren der ökosystemaren Umweltbeobachtung zu verknüpfen. Dabei muss versucht werden, durch die Kombination national aussagefähiger Daten mit Einzelfallerhebungen (welche umfassendere Messungen und gesamtrechnerische Methoden ermöglichen) und durch den Einsatz von zugehörigen Modellen ein Konzept zu entwickeln, das dem Informationsbedarf zum Umweltzustand auf der nationalen Ebene bestmöglich gerecht wird

Änderungen des Naturzustands beeinträchtigen die ökonomische Entwicklung durch das Entstehen von Kosten. Dabei sind grundsätzlich vier Arten von Kosten zu unterscheiden:

- Kosten einer unvermiedenen Umweltbelastung ohne Ausweich- oder Anpassungsmaßnahmen. Ein Beispiel ist die Hinnahme von Landverlusten infolge eines aus anthropogenem Klimawandel resultierenden Anstiegs des Meeresspiegels.
- Kosten der Durchführung von Abwehr-, Anpassungs- und Gegenmaßnahmen (adaptation costs). Diese entstehen beispielsweise durch den Bau höherer Deiche, mit denen die ansonsten absehbaren Landverluste verhindert werden sollen.
- Kosten der (nachträglichen) Wiederherstellung eines früheren, besseren Umweltzustands. Dazu rechnen beispielsweise Aufwendungen zur Sanierung von Altlasten.
- Kosten der (vorbeugenden) Vermeidung einer Umweltbelastung. Beispielsweise kann durch Energieeinsparmaßnahmen die sich abzeichnende Klimaänderung abgeschwächt werden (mitigation costs).

Bei der oben vorgetragenen Erörterung der Bewertungsfragen hat sich bereits gezeigt, dass eine seriöse Erfassung der ersten Kostenart kaum möglich ist. Die Kosten der Wiederherstellung eines früheren besseren Umweltzustandes sind bei der Diskussion regionaler und lokaler Umweltprobleme sicherlich bedeutsam, deren gesamtwirtschaftliche Relevanz dürfte aber im Regelfall von einem geringen Gewicht sein. Für die UGR sind deshalb die Erfassung der Vermeidungskosten von Umweltbelastungen sowie der Kosten für Umweltschutzmaßnahmen von entscheidender Bedeutung.

Da die Einführung von Vermeidungsmaßnahmen – wie bereits erläutert – zu Änderungen im Verhalten der Wirtschaftssubjekte führt, sind Vermeidungskosten zweckdienlich mit geeigneten umweltökonomischen Simulationsmodellen abzuschätzen.

In der „Umweltschutzausgabenrechnung“ geht es im wesentlichen um die disaggregierte Erfassung bereits in der VGR enthaltener Größen unter dem Kriterium der Umweltrelevanz. Dabei werden die unterschiedlichen Aspekte zur Abbildung von Umweltschutzmaßnahmen als Reaktionen der Gesellschaft auf Umweltbelastungen dargestellt. Zentrale Ansatzpunkte dafür sind erstens das Aufkommen sowie die Verwendung von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen, zweitens eine Umweltschutzausgabenrechnung mit einem Set von Tabellen, welche die Ermittlung nationaler Ausgaben für den Umweltschutz ebenso vorgibt wie die Aufnahme der Finanzierung der Umweltschutzausgaben durch die einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft, und drittens die Darstellung der Umweltschutzindustrie. Nach Auffassung des Beirats sollte die Erfassung der monetären Größen zu den Maßnahmen des Umweltschut-

zes in den UGR anhand der Vorgaben des SEEA überprüft, gegebenenfalls angepaßt und darüber hinaus auch weiterentwickelt werden.

Bei der Diskussion der Wirkungen von Änderungen des Umweltzustandes auf die wirtschaftliche Entwicklung wird die mangelnde Berücksichtigung des sozialen Bereichs in den UGR besonders deutlich. Für eine nachhaltige Entwicklung einer Gesellschaft werden drei zugehörige Zielvorstellungen spezifiziert: Demnach kann bei Berücksichtigung von ökonomischen, ökologischen *und* sozialen Belangen die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft gesichert werden. Nach Auffassung des Beirats sollten daher auch die UGR um eine Darstellung ökosozialer Zusammenhänge im Sinne einer Schnittstelle ergänzt werden. Vorstellbar ist es, dass die Input-Output-Tabellen (IOT) als Datenbasis für eine kombinierte Analyse der drei Teilaspekte der Nachhaltigkeit dienen könnten: Die Monetäre IOT betont dabei den ökonomischen Blickwinkel, die Physische IOT erfasst die ökologischen Sachverhalte und die Zeitliche IOT ist der sozialen Komponente gewidmet. Auf diese Weise wäre die Verbindung zu einem noch zu schaffenden sozialen Berichtssystem herzustellen, das dann zusammen mit den VGR und den UGR ein umfassendes gesellschaftliches Informationsinstrument bilden könnte.

Die Bedeutung der UGR zum Zweck einer Unterrichtung der Öffentlichkeit über die Umweltzustände und über die zuzurechnenden Entwicklungen sowie zum Zweck einer Unterstützung der Umweltpolitik kann zum einen durch das Umwelt-Barometer und zum anderen durch die Ergebnisse ökonometrischer Modellrechnungen exemplarisch unterstrichen werden:

- Für die Beschreibung der Umweltsituation fehlte lange Zeit eine vergleichbare Kennziffer. Erst im Jahr 1998 entstand auf der Grundlage der Beratungen des Beirats die Idee zur Erstellung eines Umwelt-Barometers, das die Entwicklung der Umwelt künftig durch wenige Indikatoren messbar machen und helfen soll, den Gedanken des Umweltschutzes stärker als zuvor in das öffentliche Bewusstsein zu rücken.
Die hierfür ausgewählten Indikatoren sollen umweltpolitisch operationalisierbare Schwerpunkte kennzeichnen. Sie orientieren sich dabei an dem, was heute methodisch möglich ist und was von der Datenverfügbarkeit her regelmäßig aktualisiert werden kann. Die insgesamt sechs Indikatoren des Umwelt-Barometers stehen für die Bereiche Klima, Luft, Boden, Wasser und für den Querschnittsbereich Ressourcen mit den Sektoren Energie und Rohstoffe.
Zu betonen ist, dass die hier aufgeführten Indikatoren des Umwelt-Barometers – mit Ausnahme des Gewässergüteindikators – voll mit dem Datensatz der UGR kompatibel sind. Insbesondere liefern die UGR für die einzelnen Indikatoren jeweils disaggregierte Ergebnisse nach ca. 60 Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen. Diese Ergebnisse sind untereinander verknüpfbar und darüber hinaus methodisch mit entsprechenden Angaben der VGR über wirtschaftliche Aktivitäten voll abgestimmt. Damit eröffnen die Daten der UGR die Möglichkeit, die mit Hilfe des Umwelt-Barometers plakativ dargestellten Gesamtentwicklungen der einzelnen Belastungsfaktoren im Zusammenhang mit den dafür ursächlichen wirtschaftlichen Aktivitäten zu analysieren sowie die Wirksamkeit und die Kosten des Einsatzes von politischen Instrumenten zur Reduzierung der Umweltbelastungen abzuschätzen
- Der Beirat hat den Einsatz umweltökonomischer Modelle, die auf der Basis der Daten der UGR entwickelt wurden, zur Wirkungsanalyse umweltpolitischer Maßnahmen ausführlich untersucht. Er ist der Auffassung, dass nur durch dieses Instrumentarium sowohl die direkten, als auch die wichtigen indirekten Effekte umweltpolitischer Maßnahmen auf die Umwelt einerseits und auf die Wirtschaft andererseits gleichermaßen verlässlich abge-

schätzt werden können. Wegen der hohen Dimensionalität und Interdependenz sowie der Dynamik der Zusammenhänge zwischen Umwelt und Wirtschaft sind allerdings hohe Anforderungen an die Spezifikation dieser Modelle zu stellen. Ferner ist eine Schätzung der Modellparameter durch die Anwendung ökonometrischer Verfahren unerlässlich, damit die empirische Relevanz der Modelle gewährleistet ist.

Der Beirat empfiehlt, die vorhandenen, als geeignet erscheinenden Modelle in Abstimmung mit der Entwicklung der UGR weiter auszubauen, sie laufend mit den Daten der UGR zu aktualisieren und kontinuierlich zur Unterstützung der Planung umweltpolitischer Maßnahmen einzusetzen.

Eine wichtige Zukunftsaufgabe für die weitere Entwicklung der UGR ist deren Regionalisierung. Der Beirat begrüßt prinzipiell die zugehörigen Arbeiten auf der Ebene der Bundesländer und unterstreicht nachdrücklich die Bedeutung diesbezüglicher statistischer Berechnungen. Deswegen empfiehlt er den Regierungen der Bundesländer – insbesondere denjenigen der noch nicht unmittelbar beteiligten sechs Bundesländer – die gemeinsamen konzeptionellen Arbeiten an einem derartigen Rechenwerk in Abstimmung mit dem Statistischen Bundesamt fortzuführen und abzurufen. Die danach verfügbaren Daten sind nicht nur für die Gestaltung umweltpolitischer Maßnahmen auf der jeweiligen Landesebene von erheblicher Relevanz, sondern können zugleich auch als zweckdienlicher Hebel bei entsprechenden Umweltaktivitäten des Bundes und der Europäischen Union eingesetzt werden. Derartige Nutzungsmöglichkeiten von regionalisierten UGR wurden auf der Länderebene bisher offenkundig noch zu sehr vernachlässigt.

Mit dieser abschließenden Stellungnahme beendet der Beirat seine Tätigkeit, weil die Aufbauphase der UGR beendet ist und die Probleme ihrer konzeptionellen Gestaltung weitgehend gelöst sind. Die UGR des Statistischen Bundesamtes stellen inzwischen einen beachtlichen Fundus an umweltökonomischen Daten regelmäßig bereit. Dieses Datenangebot erlaubt es, ökonomische und ökologische Sachverhalte auf einer differenzierten Ebene integriert zu analysieren. Die vorhandenen Daten der UGR bieten somit beispielsweise die Möglichkeit, politisch relevante Makroindikatoren zur Abbildung der Umweltbelastung, wie sie im Umwelt-Barometer oder jüngst im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung eine adäquate Verwendung finden, im Zusammenhang mit den sie verursachenden wirtschaftlichen Aktivitäten zu analysieren. Diese Chance sollte zukünftig intensiver genutzt werden. Der Beirat empfiehlt deshalb der Bundesregierung, die Erreichung der in der Nachhaltigkeitsstrategie definierten Umweltziele regelmäßig im Zusammenhang mit der Betrachtung der wirtschaftlichen Lage im Jahreswirtschaftsbericht der Bundesregierung unter Nutzung der UGR-Daten einer weitergehenden Analyse zu unterziehen und die damit verbundenen umweltökonomischen Zusammenhänge zu kommentieren. Eine dem Konzept der Nachhaltigkeit verpflichtete Politik muss im öffentlichen Diskurs die Interdependenz der ökonomischen und ökologischen Ziele sichtbar machen. In diesem Zusammenhang empfiehlt der Beirat ferner, beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit einen umweltökonomischen Beirat einzurichten, der auf der Basis der Daten der UGR durch den Einsatz umweltökonomischer Modelle die konkrete umweltpolitische Arbeit unterstützt. Aufgabe eines solchen Beirats wäre es – anders als beim diesem (nunmehr aufzulösenden) Beirat – den Einsatz der von der UGR ermittelten Daten bei der Politikberatung voranzutreiben und zielwirksam zu nutzen.



ERSTER TEIL: DIE STELLUNGNAHME

In seiner Dritten Stellungnahme zum Stand der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) vom 6. Juli 1998 hatte der Beirat – seine damaligen Ausführungen abschließend – bereits betont, dass die Entwicklung der Grundkonzeption für die UGR innerhalb der nächsten drei Jahre wohl abgeschlossen werden könne. Dieser Zeitraum ist nunmehr verstrichen. Die vorliegende Vierte Stellungnahme fasst demnach die Überlegungen und Beratungsergebnisse zusammen, welche der Beirat in seiner vierten und letzten Amtsperiode erarbeitet hat. Er bestätigt damit zugleich seine damalige Erwartung: Das Konzept der UGR kann so weit als abgerundet angesehen werden, dass verbleibende Detailfragen von den Fachleuten des Statistischen Bundesamtes allein und / oder in Zusammenarbeit mit wissenschaftlicher Einzelberatung abgeklärt werden können. Vor diesem Hintergrund ist der Beirat der Ansicht, dass die Einberufung des Beirats für eine fünfte Amtszeit nicht mehr gerechtfertigt erscheint.

Diese Vierte Stellungnahme hat deswegen eine doppelte Funktion zu erfüllen: Sie soll zum einen vor allem die Inhalte der jüngsten Arbeiten des Beirats und die daraus resultierenden Empfehlungen für das Konzept der UGR zusammenfassen. Darüber hinaus soll sie zum anderen die maßgeblichen Entwicklungslinien der Beratungstätigkeit während der vorausgegangenen drei Amtsperioden dokumentieren.

Die nachfolgenden Darlegungen des ersten Teils der Stellungnahme beginnen im Kapitel I mit einem Rückblick auf die Beratungsergebnisse und Empfehlungen des Beirats, der durch die Zusammenfassung der Arbeitsergebnisse aus der vierten Amtsperiode ergänzt wird. Letztere beruhen auf der Kommentierung des aktuellen Konzepts der UGR, das in den nachfolgenden Kapiteln präsentiert wird. Im Kapitel II wird dieses Konzept der UGR und dessen Realisierung durch die Behandlung von Einzelfragen kurz vorgestellt und erläutert. Aufgabe der UGR ist es, die daraus ableitbaren Daten als umfassende Informationsquelle für eine zweckdienliche, rationale Umweltpolitik bereitzustellen. Kapitel III widmet sich ausgewählten Anwendungsbereichen für die Nutzung der UGR in der umweltpolitischen Diskussion. Das Kapitel IV befasst sich mit abschließenden Überlegungen, welche zur Fortentwicklung der UGR bereits in die Wege geleitet sind oder zukünftig als ertragreich angesehen werden können. Ergänzend dazu sind im Kapitel V wesentliche Literaturquellen zusammengestellt.

Die Lektüre dieser Ausführungen wird erleichtert durch die Berichterstattung des Statistischen Bundesamtes über den gegenwärtigen Stand der Arbeiten an den UGR und die daraus abzuleitenden umweltbezogenen Daten. Diese Angaben werden im zweiten Teil der Stellungnahme präsentiert; zugehörige Literaturangaben sind am Ende des ersten Teils – wie erwähnt – zu finden.

Abgerundet wird diese Stellungnahme durch die Auflistung der Mitglieder des Beirats während der rund zwölfjährigen Beratungszeit und der Mitglieder des Begleitkreises während der rund neunjährigen Tätigkeit sowie durch den Abdruck der dem Beirat mit Beginn der zweiten Amtszeit vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) vorgegebenen Satzung. Insofern ist diese Stellungnahme zugleich auch als eine Dokumentations zur Geschichte der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen zu werten.

I. DER AUFTRAG DES BEIRATS UND DESSEN ARBEITSSCHWERPUNKTE

1. Der Auftrag

Mit der Vorlage dieser Vierten Stellungnahme erfüllt der Beirat abschließend denjenigen Auftrag, der ihm vom damaligen Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Klaus Töpfer, auf der konstituierenden Sitzung am 16. Februar 1990 gleichsam formlos wie folgt erteilt wurde: „Der Beirat soll die vorliegenden Konzeptionen für eine Umweltökonomische Gesamtrechnung prüfen und insbesondere die entsprechenden Arbeiten des Statistischen Bundesamtes kritisch und konstruktiv begleiten sowie Empfehlungen für das weitere Vorgehen geben.“ Zu diesem Zweck sind die jeweils verfügbaren laufenden Unterlagen zur Konzeption zu analysieren und mit den maßgeblichen Vertretern des Statistischen Bundesamtes zu diskutieren. Dabei sind sowohl die Erfahrungen mit der Fortentwicklung der Konzeption als auch die beabsichtigte Ausfüllung des Konzepts laufend zu erörtern. Damit sollen die Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Aktivitäten einerseits und den ökologischen Entwicklungen andererseits letztlich derart erweitert werden, dass ökonomische und ökologische Zielsetzungen gleichsam auf einen „gemeinsamen Nenner“ im Sinne einer rationalen Wirtschafts- und Umweltpolitik gebracht werden können.²

Dieser Auftrag ergab sich – ursprünglich ausgehend von Vorstellungen der Ermittlung eines „Öko-Sozialprodukts“ – aus der Absicht der damals amtierenden Bundesregierung, die traditionelle Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) derart zu modifizieren, dass die Belastungen der Umwelt infolge wirtschaftlicher Aktivitäten dabei ebenso eine adäquate Berücksichtigung finden wie entsprechende Maßnahmen zum Schutz dieser Umwelt. Diese Idee war prinzipiell äußerst bestechend. Sehr schnell stellte sich jedoch bei den Diskussionen im politischen Raum wie bei den wissenschaftlichen Erörterungen zugehöriger Umsetzungskonzepte heraus, dass eine diesbezügliche „Modifizierung“ der VGR nicht so einfach in die Tat umzusetzen ist, wie sich das die Ideengeber offenkundig wohl vorgestellt hatten. Diese Erkenntnis führte seinerzeit zur Begründung des Beirats zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung.

Formal setzte sich dieser Beirat in seiner ersten Amtszeit (16. Februar 1990 bis 6. April 1992) aus zwölf Mitgliedern zusammen, die aus den Bereichen der Wissenschaft (9), der Industrie (2) und des Statistischen Bundesamtes (1) kamen.³ Die Beratungen des Beirats wurden durch Vertreter des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, des Ministeriums für Wirtschaft, des Umweltbundesamtes und des Statistischen Bundesamtes unterstützt. Die Zusammensetzung des Beirats erfuhr mit der Berufung in eine zweite Amtszeit (7. Dezember 1992 bis 1. September 1995) und der Vorgabe einer Satzung durch das federführende Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit folgende Änderungen: Zum einen wurde die Aufgabe des Beirats dahingehend spezifiziert, dass dieser den Bundesminister „in allen Fragen, die im Zusammenhang mit der Umweltökonomischen Gesamtrechnung stehen, wissenschaftlich beraten soll“ (§ 1 Satzung)⁴. Zu diesem Zweck sind ihm die Ergebnisse der Beratungstätigkeit in „Form gutachterlicher Äußerungen mitzuteilen“

² Zu verweisen ist in diesem Zusammenhang insbesondere auf § 1, Satz 4 Gesetz über die Statistik für Bundeszwecke (Bundesstatistikgesetz – BStatG) v. 22. Januar 1987 (BGBl. I, S. 462): „Durch die Ergebnisse der Bundesstatistik werden gesellschaftliche, wirtschaftliche und *ökologische* Zusammenhänge für Bund, Länder einschließlich Gemeinden und Gemeindeverbände, Gesellschaft, Wissenschaft und Forschung aufgeschlüsselt.“ (Hervorhebung durch die Verfasser)

³ Die Namen und die Herkunft der Mitglieder des Beirats sowie (des später eingerichteten) Begleitkreises sind im Anhang A abgedruckt.

⁴ Die Satzung ist im Anhang B abgedruckt.

(§ 7 Satzung). Zum anderen wurde bezüglich der Zusammensetzung des Beirats geregelt, dass dieser nunmehr maximal 13 Wissenschaftler sowie jeweils einen Vertreter des Bundesministeriums für Wirtschaft und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit bei nicht mehr als 15 Mitgliedern umfasst (§ 2 Satzung). Mitarbeiter des Statistischen Bundesamtes und des Umweltbundesamtes nehmen an den Beratungen des Beirats ohne Stimmrecht teil. Dem Beirat wurde zugleich aber ein Begleitkreis mit beratender Funktion zugeordnet (§ 4 Satzung). In diesen Begleitkreis aus sachkundigen Vertretern gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Gruppen wurden Vertreter der Industrie, der Gewerkschaften, der Land- und Forstwirtschaft sowie der Umweltverbände berufen. Dem Begleitkreis oblag die Aufgabe, eigene Ideen zur Entwicklung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung an den Beirat heranzutragen und die Arbeit des Beirats selbst kritisch zu begleiten. Dies geschah regelmäßig durch gemeinsame Beratungen des Beirats mit dem Begleitkreis.

Die vorstehend aufgeführten Rahmenbedingungen bestimmten auch die dritte und die vierte Amtszeit des Beirats vom 11. Juli 1996 bis 6. Juli 1998 bzw. vom 30. April 1999 bis 1. März 2002.

Zu beachten bleibt, dass der Beirat seine Beratungen mit nur drei Sitzungen pro Jahr zu bewältigen hatte. Ab der zweiten Arbeitsphase kamen die gemeinsamen Sitzungen mit dem Begleitkreis ergänzend hinzu, welche sich an einen Termin des Beirats anschlossen.

Die wesentlichen Ergebnisse der Beiratsarbeit in den genannten vier Beratungsphasen mit insgesamt 34 Arbeitssitzungen sind nachfolgend anhand der jeweiligen Zusammenfassung der einzelnen Stellungnahmen referiert. Daraus wird erkennbar, dass der Beirat – abgesehen von zahlreichen konzeptionellen und methodischen Lösungen im Detail – vor allem folgende Entscheidungen wesentlich mit geprägt hat:

- Erstens musste die ursprünglich gehegte Vorstellung aufgegeben werden, ein (einziges) „**Ökosozialprodukt**“ als eine ökologiebezogene Modifikation des (bisherigen) Bruttosozialprodukts (oder Bruttoinlandsprodukts) ermitteln zu wollen. Statt dessen wurde die Entwicklung in Richtung auf ein „Satelliten-Konzept“ in Form der vorliegenden Umweltökonomischen Gesamtrechnungen vorangetrieben und abgerundet.
- Zweitens wurde die Konstellation herausgearbeitet und betont, dass die Erhebung ökologisch relevanter, statistischer Daten nicht in einer einzigen Umweltökonomischen Gesamtrechnung (Singular), sondern nur in einer Form von **Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (Plural)** adäquat abgebildet werden können.⁵
- Drittens wurde klargestellt, dass bei den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen im Vergleich zur VGR die Bestandsgrößen eine grössere Gewichtung unter Nutzungskriterien haben müssen. Der Sachverhalt „**Zustand des Naturvermögens**“ ist zweifellos ein maßgeblicher Bestandteil einer diesbezüglichen Berichterstattung.
- Viertens wurde betont und begründet, dass die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf der Bundesebene (für die nationale Volkswirtschaft insgesamt) ein abgestimmtes Fundament auf der lokalen und – vor allem – auf der regionalen Ebene benötigen. Bei einer solchen **Regionalisierung** muss zum einen gewährleistet sein, dass die methodischen und datenbezogenen Inhalte zur Bundesebene generell gewahrt bleiben. Zum anderen

⁵ Bemerkenswert ist zum einen, dass in § 1 der Satzung vom Jahresanfang 1993 dazu noch die singuläre Formulierung zu finden ist. Zum anderen arbeiten die Erste und die Zweite Stellungnahme des Beirats noch mit der Singularform des Begriffs.

muss ergänzend dazu sichergestellt sein, dass spezifische Umweltdaten und zugehörige Informationsbedarfe auf den föderalen Ebenen erhoben werden können.

- Fünftens wurde abgeklärt, dass eine Konzipierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen letztlich weitgehend inhaltsleer und damit wenig aussagekräftig bleibt, wenn und soweit nicht seitens der Politik ein adäquater **umweltpolitischer Zielkatalog** benannt wird. Zur Operationalisierung solcher Zielvorgaben können die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen – allerdings unter Aufgabe individualistischer Nutzenkonzepte – zweckdienliche Beiträge leisten. Diese Erkenntnisse haben den wesentlichen Impuls gesetzt, damit das „**Umwelt-Barometer**“ seitens der Exekutive des Bundes mit Unterstützung des Statistischen Bundesamtes entwickelt und der Öffentlichkeit präsentiert wurde.
- Sechstens wurde sehr frühzeitig festgestellt, dass die oben erwähnte Aufnahme des Naturvermögens sowie die benannten ökologischen Zielvorgaben in den Gesamtrahmen einer **dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung** (Leitidee der ökologischen Nachhaltigkeit) zu stellen sind. Dieser Grundgedanke hat die (Weiter-)Entwicklung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in ganz maßgeblicher Weise geprägt. Er ist letztlich das übergreifende, bestimmende Regulativ für dessen konzeptionelle Umsetzung.
- Siebtens ist nicht zu übersehen, dass für die **monetäre Bewertung** der Ressourcenströme, der Umweltbelastungen und des Naturvermögens zwar zahlreiche Lösungen im Detail in Frage kommen. Im Endeffekt aber bleibt die Erkenntnis haften, dass es dafür – zumindest aus der Sicht der neoklassischen Wertlehre auf der Basis von individuellen Präferenzen – ein in sich geschlossenes und umsetzbares Bewertungskonzept nicht gibt. Dieser Sachstand ist einerseits zwar enttäuschend; er begründet nicht zuletzt den Tatbestand, dass ein „Ökosozialprodukt“ auf der Basis des Wertmaßstabes der individuellen Präferenzen nicht ermittelt werden kann. Andererseits ergeben sich gerade auf der Grundlage der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen neue Möglichkeiten einer Modell-bezogenen und systemaren Bestimmung von Wertmaßstäben, indem objektive Knappheitsrelationen als Systemeigenschaften aufgefasst und ermittelt werden.⁶ Insbesondere im Hinblick auf den sorgsamsten Umgang mit dem Naturvermögen unter dem Nachhaltigkeitskriterium können sich solche Ansätze als sehr hilfreich erweisen.
- Achtens bleibt festzuhalten, dass die von den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen zur Verfügung gestellten Daten in überaus zweckdienlicher Weise unter Verwendung von adäquaten Modellen zu **Prognoserechnungen** eingesetzt werden können, wobei neben den ökologisch relevanten Entwicklungslinien auch ökonomische und soziale Wirkungszusammenhänge aufgezeigt werden. Die damit dargelegten Trends können als eine wesentliche Entscheidungshilfe für eine rational angelegte Umweltpolitik eingesetzt werden. Eine Voraussetzung hierfür ist die Ausrichtung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auch an der Auswahl und Erfassung zielrelevanter physischer Größen.
- Neuntens ist darauf hinzuweisen, dass der Nachweis einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung für den nationalen Bereich in einem zunehmenden Maße auf der **internationalen Bühne** als ein vergleichender Wohlverhaltens- und Wettbewerbsmaßstab herangezogen wird. Durch die frühzeitige Entwicklung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf der nationalen Ebene und durch eine entsprechend methodisch unterlegte Beteiligung des Statistischen Bundesamtes an den Arbeiten zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf den Ebenen der Europäischen Union, der OECD und der Verein-

⁶ Siehe hierzu beispielgebend die Bestimmung von Systempreisen bei STRASSERT (2001 c); in diesem Zusammenhang unterscheidet HAMPICKE (2001) den vorherrschenden „utilitaristisch-neoklassischen Subjektivismus“ von dem klassischen Revival einer neobjektivistischen Wertlehre.

ten Nationen konnte es gelingen, dass die deutschen Vertreter in den maßgeblichen Gremien kompetent mitreden und die zugehörigen konzeptionellen Entscheidungen in maßgeblicher Weise mitgestalten konnten.

- Zehntens begrüßt der Beirat prinzipiell die Arbeiten zum Aufbau von **unternehmensbezogenen Berichterstattungssystemen**. Er hält hierbei eine Abstimmung mit den UGR für zweckmäßig, um auf diesem Wege die Konsistenz der ermittelten Daten abzusichern.

2. Der erste Beirat: Das Verhältnis von Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung und Umweltökonomischer Gesamtrechnung auf dem Prüfstand

Der Erste Beirat, welcher im Februar 1990 seine Arbeit aufnahm und der aufgrund einer anderen personellen Zusammensetzung ohne einen Begleitkreis fungierte, beschäftigte sich während seiner Beratungstätigkeit bis zum September 1991 in sieben Sitzungen vor allem mit der grundsätzlichen Frage, ob die UGR überhaupt zielgerecht ausgestaltet werden kann und in welchem Verhältnis sie zur traditionellen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung gegebenenfalls stehen könnte. Unter dem Vorsitz von Professor Dr. Horst Zimmermann, Universität Marburg, hat der Beirat seine Stellungnahme⁷ wie folgt zusammengefasst (hier geringfügig gekürzt):

- (1) Diese Stellungnahme bezieht sich auf die Umweltökonomische Gesamtrechnung als Ganzes. Der Beirat betont die Notwendigkeit einer umfassenden, in sich abgestimmten Berichterstattung über den Zusammenhang zwischen Umwelt und wirtschaftlichen Aktivitäten. Unbeschadet der noch offenen konzeptionellen Fragen und der sich abzeichnenden Umsetzungsprobleme befürwortet der Beirat die weitere Arbeit an diesem System. Er hält es für erforderlich, Teilbereiche detailliert zu erforschen, beispielsweise den wichtigen Ausschnitt der Bewertungsfragen.

Die Stellungnahme enthält an den verschiedenen Stellen Empfehlungen. ... Sie beziehen sich zum einen auf das Nacheinander der Schritte, die zur Realisierung einer solchen Umweltökonomischen Gesamtrechnung erforderlich sind. Zum anderen werden Leitlinien aufgeführt, welche die Fortführung von Grundsatzüberlegungen betreffen.

- (2) Empfehlungen zur Abfolge der Bearbeitungsschritte der Umweltökonomischen Gesamtrechnung:
 - Generell sollte der Erfassung und Verknüpfung mengenmäßiger Daten Priorität gegeben werden. Die monetäre Bewertung der mengenmäßigen Daten ist mit schwierigen Bewertungsproblemen verbunden, die zum Teil noch gelöst werden müssen.
 - Neben der Nutzung bereits vorhandener Daten sollte sich das im Zentrum des angestrebten Rechenwerks stehende Datenbanksystem „UGRIS“ (UGR-Informationssystem) auf der ersten Stufe vorwiegend auf die Erfassung beobachtbarer Daten konzentrieren, ohne dass bereits besondere Analysen und Bewertungen präsentiert werden müssen.

⁷ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1992).

-
- Auf einer zweiten Stufe müssen die Bausteine, vor allem auch die physischen Größen, methodisch miteinander verknüpft werden.
 - Erst auf einer dritten Stufe sollten jene Größen dieses Systems monetär bewertet werden, die nicht – wie beispielsweise Umweltschutzinvestitionen – von vornherein in monetärer Form vorliegen. Auch die Bildung von Gesamtindikatoren, soweit möglich, gehört erst in diese Stufe.
 - Die genannten Arbeiten dieser drei Stufen sollten zumindest teilweise parallel durchgeführt werden, um den Aussagewert der Umweltökonomischen Gesamtrechnung möglichst bald zu erhöhen.

(3) Empfehlungen zur weiteren Entwicklung einer Umweltökonomischen Gesamtrechnung:

- Vordringlich sind konzeptionelle Überlegungen zur Klassifizierung von Emissions- und Immissionslagen, zur Beschreibung von Ökosystemen sowie zu den Einbaumöglichkeiten monetärer Bewertungen der Umweltbelastung in die Umweltökonomische Gesamtrechnung voranzutreiben. Insbesondere stellen die Güter- und Ressourcenbilanzen sowie die Bodennutzung und die Emissionsbilanzen wichtige Bereiche dar, in denen zwar teilweise Daten vorhanden, wofür aber weitere Schritte notwendig sind, um die physische Beschreibung von Umwelttatbeständen nach den Erfordernissen der Umweltökonomischen Gesamtrechnung zu ermöglichen.
- Über diese konkreten Schritte im Rahmen des derzeitigen Vorhabens hinaus ist zu klären, wie sich langfristige umweltpolitische Ziele in quantitative Größen fassen lassen. Hier sollten die Vorstellungen der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen im Hinblick auf die zu fordernden Eigenschaften einer langfristigen Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft analysiert und, soweit möglich, zusammengeführt werden. In diesem Zusammenhang ist zu klären, wie das Konzept einer „zukunftsfähigen Entwicklung“ (sustainable development) zum System der Umweltökonomischen Gesamtrechnung steht. Überdies ist gegebenenfalls zu prüfen, welche Erfassungsmethoden hierfür erarbeitet werden müssen.
- Des weiteren müssen die Forschungen zu den Bewertungsverfahren vorangetrieben werden: Dies betrifft zunächst die Sinnhaftigkeit und ökonomische Interpretation der Verwendung von unterschiedlichen Kostenansätzen zur Bewertung von Umweltlasten. Hier ist ein methodisches Bewertungsgerüst zu entwickeln, das auf der Basis einer Analyse von Wirkungsketten die unterschiedlichen Kategorien von Vermeidungskosten, Schadenskosten und anderer monetärer Bewertungsmaßstäbe für umweltbedingten Nutzenentgang systematisiert. Es sind ferner Anteile zu ermitteln, die jeweils auf die so geschätzten Kosten bzw. Nutzenverluste entfallen, um auf diese Weise die relative Belastung unterschiedlicher Gruppen von Wirtschaftssubjekten, gegebenenfalls nach Regionen strukturiert, zumindest näherungsweise bestimmen zu können.

Schließlich sind die wahrscheinlichsten Wirkungen von zusätzlichen Umweltschutzmaßnahmen an den verschiedenen Stellen der Wirkungskette und die dabei entstehenden Kosten einer Vermeidung von Umweltschäden (Vermeidungskosten) abzuschätzen (beispielsweise Umstellungen von Produktionsverfahren im Vergleich zu nachsorgenden Maßnahmen), um Aussagen über die möglichst günstige Allokation von Umweltschutzaufwendungen machen zu können.

3. Der zweite Beirat: Einbeziehung der Zielsetzung einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung in die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

Der Zweite Beirat vollzog seine Tätigkeit vom März 1993 (nach einer konstituierenden Sitzung im Dezember 1992) bis November 1995 in neun Arbeitssitzungen sowie zwei Beratungssitzungen mit dem Begleitkreis. Dabei konzentrierte sich die Diskussion vor allem auf Fragen einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung und eine diesbezügliche Einbindung in das Konzept der UGR. Unter dem Vorsitz von Professor Dr. Dietrich Dickertmann, Universität Trier, hat der Beirat seine Stellungnahme⁸ wie folgt zusammengefasst (hier geringfügig gekürzt):

- (1) Diese Stellungnahme gründet auf der Erkenntnis, dass es für eine zielgerichtet angelegte Umweltpolitik unerlässlich ist, ausreichend auf umweltbezogene statistische Daten zurückgreifen zu können. Eine Umweltpolitik „auf Verdacht“ ohne diesbezügliche Informationen kann der Umwelt nicht in der gebotenen Weise nutzen und schadet zudem der wirtschaftlichen Entwicklung. Aufgabe der UGR ist es, solche Informationen auf der Grundlage zweckdienlicher methodischer Konzepte vor dem Hintergrund einer angestrebten „dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung“ zu erarbeiten: Derartige Konzepte sind als „statistische Innovation“ in umfangreichen und intensiv geführten Abstimmungsprozessen zwischen den beteiligten Stellen der Statistischen Ämter auf der nationalen wie auch auf der internationalen Ebene sowie in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen unterschiedlicher Ausrichtung zu strukturieren und in die Tat umzusetzen. Hingegen lassen sich die erhobenen bzw. zu erhebenden Daten aufgrund ihrer heterogenen Bezugsgrundlagen und Maßstäbe nicht mit einem einzigen Ansatz oder in einer einzigen Zahl dokumentieren, worauf bereits in der ersten Stellungnahme des Beirats hingewiesen wurde.
- (2) Da die Notwendigkeit der Aufstellung einer UGR seitens des Beirats für unstrittig erachtet wird, ging es – darauf aufbauend – neben einer Kennzeichnung der Aufgabenstellung und der Aufgabenfelder der UGR um die Verdeutlichung folgender Sachverhalte:
 - Zur Schaffung der Basis und der Ansatzpunkte für eine UGR ist es von zentraler Bedeutung, die Verbindungen zwischen den ökologischen Systemen und den wirtschaftlichen Prozessen zu erkennen und zu strukturieren sowie die damit gewonnenen Systemelemente vor dem Hintergrund einer „dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung“ zu bestimmen. Diese Vorgehensweise gründet auf einer periodenbezogenen Betrachtung.
 - Die UGR umfassen zwei wesentliche Teilelemente: Zum einen geht es um die Aufnahme und um die Strukturierung umweltökonomischer Stromrechnungen. Dazu gehören neben der schon traditionellen Erfassung der Kosten des Umweltschutzes auch Material- und Energieflussrechnungen unter Einbeziehung von Emittentenstrukturen. Zum anderen sind die Bestände und die Veränderungen des Naturvermögens im Rahmen einer umweltökonomischen Vermögensrechnung zu erfassen.
 - Um die statistischen Daten der UGR für die Beschreibung und Analyse der Umwelt und für die Umweltpolitik fruchtbar zu machen, sind sie mit Hilfe geeigneter Indika-

⁸ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1996).

toren zielgerecht zu bündeln. Der Aufbau eines diesbezüglichen Indikatorsets soll zum einen Veränderungen im Zeitablauf wiedergeben (Ist-Ist-Vergleich). Zum anderen soll der Vergleich zwischen tatsächlicher und gewünschter Entwicklung ermöglicht werden (Soll-Ist-Vergleich). Auf eine entsprechende Vergleichbarkeit derart gewonnener Informationen zwischen den einzelnen Volkswirtschaften ist besonders zu achten.

- (3) Die Stellungnahme enthält zudem – aus den vorstehenden Überlegungen ableitend – die Empfehlungen des Beirats für die weiteren konzeptionellen Arbeiten des Statistischen Bundesamtes an der UGR. Demnach sind
- die erforderliche Datenerhebung für die Themenbereiche „Material- und Energieflüsse“, „Nutzung von Fläche und Raum“ sowie „Umweltschutzmaßnahmen“ zu vervollständigen und fortzuschreiben;
 - die konzeptionellen Arbeiten an den Themenbereichen „Umweltzustand“ und „Vermeidungskosten“ vordringlich zu betreiben und abzurunden;
 - die Diskussion über die Tragfähigkeit monetärer Bewertungsansätze für Zwecke der UGR fortzuführen und zu vertiefen, wobei entsprechende Ansätze und Ergebnisse vergleichbarer Bemühungen in anderen Volkswirtschaften mit dem eigenen Konzept abzugleichen sind;
 - die Entwicklung und die Auswahl von Umweltindikatoren voranzutragen, wobei einerseits notwendigerweise eine Abstimmung mit den politischen Entscheidungsträgern geboten ist und wobei andererseits das methodische Konzept der UGR hinreichend gewahrt bleiben muss;
 - die Rolle der privaten Haushalte sowie diejenige der öffentlichen Verwaltungen als Verursacher von Umweltbelastungen in das Konzept der UGR zu integrieren sowie
 - eine Prüfung dahingehend vorzunehmen, wie die Querverbindungen zwischen Umwelt und Beschäftigung systematisch in das Konzept der UGR eingebunden werden können.

4. Der dritte Beirat: Umweltökonomische Gesamtrechnungen und makroökonomische Wechselwirkungen

Der Dritte Beirat setzte die Beratungstätigkeit vom Jahresbeginn 1996 bis zum Juli 1998 fort. Im Mittelpunkt der Erörterungen standen Fragen der Abschätzungen von makroökonomischen Folgen der Umweltbelastung und des Umweltschutzes auf der Grundlage von Simulationsmodellen der volkswirtschaftlichen Entwicklung und die Abbildung zugehöriger Wirkungszusammenhänge auf der Basis von Makro-Indikatoren. Die Ergebnisse gründen wiederum auf neun Arbeitssitzungen des Beirats sowie zwei Beratungssitzungen mit dem Begleitkreis. Unter dem Vorsitz von Professor Dr. Joachim Klaus, Universität Erlangen-Nürnberg, hat der Beirat seine Stellungnahme⁹ wie folgt zusammengefasst (hier geringfügig gekürzt):

⁹ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1998b).

-
- (1) Zwei wesentliche Entwicklungsbereiche im Rahmen der UGR sind gegenüber der Zweiten Stellungnahme hinzugekommen:
- Zum einen trat die Überlegung in den Vordergrund, dass neben den mikroökonomischen Vermeidungskosten auch die makroökonomischen Einbußen und Folgen für wirtschaftspolitische Ziele zu erfassen sind, die mit der Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien verbunden sind. Das generelle Anliegen besteht darin, auf der Basis von Ist-Daten mittels wissenschaftlicher Modelle wichtige Makrogrößen einer hypothetischen Volkswirtschaft zu simulieren, die vorgegebenen Kriterien umweltpolitischer Handlungsziele zur Realisierung von Nachhaltigkeit erfüllt. Der Beitrag der UGR dazu besteht darin, einen möglichst umfassenden Umweltdatensatz anzubieten, der von einem breiten Konsens der Nutzer getragen wird, vergleichbar mit der allgemeinen Einschätzung einer Anwendbarkeit der Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen für ökonomische Fragestellungen. Gerade die auf diesem Feld geführten Beratungen zeigen die wichtige Funktion, die der Beirat bei der Fortentwicklung der UGR in Sachen Methodensuche einnimmt.
 - Zum anderen traten Makro-Indikatoren der Umwelt in den Vordergrund des Interesses. Derartige Informationen erweisen sich als notwendig und sinnvoll, um in der Gesellschaft weit verzweigte Anreize und Anstöße zu einem umweltbewussteren Handeln auszulösen. Im Kern geht es bei diesen Indikatoren allerdings um Richtungsentscheidungen auf einer hohen politischen Ebene, worauf der Beirat bereits in seiner zweiten Stellungnahme hingewiesen hatte. Die Ableitung aussagefähiger Makro-Indikatoren stellt für die UGR eine sehr wichtige Herausforderung dar.
- (2) Auf Anregung des Beirats und auf der Basis einer zugehörigen Ausarbeitung des Bundesumweltministeriums sind die Möglichkeiten einer aggregierten, politikrelevanten Darstellung des Zustands der Umwelt in Deutschland diskutiert worden. Ein solches „Umwelt-Barometer Deutschland“, das nicht zwangsläufig als eine einzige, hoch aggregierte Größe verstanden werden darf, ist zunächst als ein Satz weniger Indikatoren konzipiert worden. Von zentraler Bedeutung in dem Konzept ist die Formulierung von expliziten Zielvorgaben für diese Indikatoren sowie der Grad der Zielerfüllung. Möglichkeiten der Zielerreichung und ihre Folgen sollen mit Unterstützung des Beirats auf der Grundlage weiterführender Szenarien modelliert werden. Der Beirat begrüßt grundsätzlich den Start in ein solches Vorhaben des Ministeriums unter Verwendung auch von UGR-Daten – wohl wissend, dass dieses Konzept noch ergänzungs- und verbesserungsbedürftig ist.
- (3) Bevor auf einzelne Module und methodische Aspekte der UGR eingegangen wird, ist hervorzuheben, dass auch das Gesamtkonzept der UGR weiter gereift ist: Einerseits setzt es sich aus seinen spezifischen Bestandteilen zusammen und wächst im Zuge deren konzeptioneller und empirischer Realisierung mehr oder weniger gleichzeitig mit. Andererseits gibt es darüber hinaus jedoch Eigenschaften des Ganzen, die nicht aus der Summe seiner Teile hervorgehen. Hierzu gehören vor allem die Einbettung der UGR in einen Dialog zwischen politischer Zielsetzung und statistischer Informationsproduktion sowie das Verständnis von hierarchischen Strukturen auf beiden Seiten dieses Dialogs. Dieses Verständnis von Möglichkeiten und Grenzen der UGR als Teil gesellschaftlicher Entscheidungsprozesse prägt sehr stark deren Konzeption. Aus diesem Verständnis lassen sich auch die methodisch soweit möglich und zweckmäßig integrierbaren Teile der Strom- und Bestandsrechnung zu einer abgestimmten „Gesamtrechnung“ zusammenfügen. Insofern kann festgestellt werden, dass der Entwurf eines konzeptionellen Gesamtrahmens

für die UGR nunmehr weitgehend abgeschlossen ist. Dieser ist – das ist von besonderer Wichtigkeit – konsistent mit den entsprechenden Ansätzen und Realisierungskonzepten der Vereinten Nationen und der Europäischen Union.

- (4) Neben einer weiteren Spezifikation der Aufgabenstellung und der Aufgabenfelder der UGR ging es vor allem um die Verdeutlichung folgender Sachverhalte:
- Die UGR umfassen zwei wesentliche Teilbereiche: Zum einen ist die Aufnahme und die Strukturierung umweltökonomischer Stromrechnungen zu vervollständigen. Dazu gehören neben der teilweise schon traditionellen Erfassung der Kosten des Umweltschutzes auch Material- und Energieflussrechnungen unter Einbeziehung von Emittentenstrukturen. Zum anderen sind die Bestände und die Veränderungen des Naturvermögens im Rahmen einer umweltökonomischen Vermögensrechnung zu erfassen. Beide Bereiche stehen zueinander in einem wechselseitigen Verbund.
 - Zur Schaffung der Basis und der Ansatzpunkte für die UGR ist es von zentraler Bedeutung, die Verbindungen zwischen den ökologischen Systemen und Vorgängen sowie den wirtschaftlichen Prozessen zu erkennen und zu strukturieren sowie die damit gewonnenen Systemelemente vor dem Hintergrund einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung zu bestimmen. Dabei gründet die Vorgehensweise auf einer periodenbezogenen Betrachtung.
 - Um die statistischen Daten der UGR für die Beschreibung und Analyse der Umwelt und für die Umweltpolitik fruchtbar zu machen, sind sie mit Hilfe geeigneter Indikatoren zielgerecht zu bündeln. Der Aufbau eines diesbezüglichen Indikatorsets soll – wie in der Zweiten Stellungnahme bereits hervorgehoben – zum einen Veränderungen im Zeitablauf wiedergeben (Ist-Ist-Vergleich) und zum anderen den Vergleich zwischen tatsächlicher und gewünschter Entwicklung ermöglichen (Soll-Ist-Vergleich). Auf eine entsprechende Vergleichbarkeit derart gewonnener Informationen zwischen einzelnen Volkswirtschaften ist dabei besonders zu achten.
- (5) Die Stellungnahme enthält schließlich – gründend auf den vorstehenden Überlegungen – die Empfehlungen des Beirats für die weiteren konzeptionellen Arbeiten an den UGR. Insbesondere
- finden die Bemühungen der amtlichen Statistik volle Unterstützung, die eine Ausweitung und Verfeinerung der Analyse von Stoffflüssen ermöglichen und damit die Entwicklung eines naturbezogenen effektiveren Produktionssystems fördern können;
 - muss mit Blick auf die Erfassung des nationalen Naturvermögens die Entwicklung eines raumbezogenen Berichtssystems mit Ökosystemen als zentralen Darstellungseinheiten vorangetrieben werden;
 - ist der Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Kosten von Nachhaltigkeitsstrategien (durch eine Bewertung im Sinne makroökonomischer „Vermeidungskosten“ für gravierende Schadstoffemissionen) besonderes Augenmerk zu widmen;
 - wird in Würdigung der kompetenten und fördernden Mitarbeit des Statistischen Bundesamtes in internationalen Fachgremien die Pflege und Weiterentwicklung der bisherigen Zusammenarbeit ausdrücklich empfohlen;
 - wird vom Beirat im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten die fachliche Unterstützung und methodische Absicherung der Arbeiten der entsprechenden amtlichen Stellen an dem Umwelt-Barometer Deutschland zugesagt;

-
- sollte auch die Förderung der sozialen Nachhaltigkeit – insbesondere mit Blick auf das Zielpaar Umwelt und Beschäftigung – nicht auf Dauer aus der Umweltberichterstattung der UGR ausgeklammert bleiben, sondern vielmehr auch offiziell hinreichend Beachtung finden.

5. Der vierte Beirat: Nutzungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen im Rahmen von Modellierungskonzepten

Der vierte Beirat nahm die Beratungstätigkeit im April 1999 auf und beendete sie im März 2002. Unter dem Vorsitz von Professor Dr. Bernd Meyer, Universität Osnabrück, fanden sieben Sitzungen sowie zwei Beratungssitzungen mit dem Begleitkreis statt.

In dieser letzten Sitzungsperiode hat der Beirat einerseits abschließende Positionen zu vielen Themen der Gestaltung der UGR erarbeitet, die bereits in den ersten drei Sitzungsperioden diskutiert worden sind. Dazu zählen Themen wie die Bedeutung des Nachhaltigkeitskonzepts für die UGR und für die Umweltpolitik, die Frage der Bewertung im Rahmen der UGR, die Konstruktion von Materialflussrechnungen, der physischen Input-Output-Rechnung und von Indikatorensystemen, die Erfassung des Flächenverbrauchs und die Positionierung der UGR im Vergleich zum revidierten SEEA-Konzept.

Als neues Thema bezüglich der Gestaltung der UGR ist die Frage der Integration sozialer Aspekte in die UGR aufgegriffen und vom Beirat nach entsprechenden Forderungen vor allem im Begleitkreis während der dritten Berichtsperiode nun ausführlich diskutiert worden. Der Beirat hat dazu die Auffassung vertreten, dass die Dreidimensionalität des Nachhaltigkeitskonzeptes (ökologisch, ökonomisch und sozial) in den gegenwärtigen Datensystemen des Statistischen Bundesamtes nicht hinreichend berücksichtigt wird. Eine Erweiterung der UGR um die soziale Dimension würde dessen Konzept, das explizit nur die Interdependenz zwischen Ökonomie und Ökologie berücksichtigt, jedoch grundsätzlich in Frage stellen. Der Beirat empfiehlt statt dessen den Aufbau eines sozialen Berichtssystems, das mit der UGR vernetzt werden kann. Für die UGR bleibt dann als Zukunftsaufgabe die systematische Einrichtung von Schnittstellen mit dem neu zu errichtenden sozialen Berichtssystem.

Der Schwerpunkt der Arbeit des vierten Beirats lag in der Analyse der Nutzungsmöglichkeiten der UGR im Rahmen von Modellrechnungen. Bereits der dritte Beirat hat in seinem Projekt „Modellvergleich“ das Modell PANTA RHEI der Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung mbH (GWS), Osnabrück, und das Modell des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen, als für solche Rechnungen grundsätzlich geeignet eingestuft und angeregt, beide Modelle zur Analyse der Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen einzusetzen. Der vierte Beirat hat dann auf mehreren Sitzungen die Ergebnisse eines vom Umweltbundesamt geförderten Projektes diskutiert, in dem beide Modelle zur Analyse der umweltökonomischen Wirkungen unterschiedlicher Maßnahmen eingesetzt wurden, um einen Beitrag zur Erreichung der im Umwelt-Barometer Deutschland enthaltenen Ziel- und Indikatorvariablen zu leisten.

Der Beirat stellte fest, dass beide Modelle simulationsfähig sind und auch die indirekten Effekte des Einsatzes der Instrumente gut erfassen, wobei hervorgehoben wird, dass auch die Abschätzung der Wirkungen sehr detaillierter Instrumente möglich ist. Die Ergebnisse beider

Modelle liegen hinsichtlich der gesamtwirtschaftlichen Variablen dicht beisammen, unterscheiden sich aber auf der sektoralen Ebene. Die reinen Rechenzeiten zur Ermittlung der Simulationsergebnisse ohne Berücksichtigung der gelegentlich notwendigen Anpassungsarbeiten sind erstaunlich kurz, was einen zügig umsetzbaren und entscheidungsnahen Einsatz der Modelle ermöglicht.

Der Beirat empfiehlt deshalb für die Zukunft ausdrücklich die kontinuierliche Nutzung der Modelle im Rahmen der Gestaltung der Umweltpolitik; ein weiterer Ausbau dieser Modellkonzepte ist deswegen anzuraten.

Im übrigen ist auf die Darlegungen in der vorstehenden Zusammenfassung zu verweisen, in welcher die Empfehlungen des vierten Beirats im einzelnen spezifiziert werden.

II. DAS KONZEPT DER UMWELTÖKONOMISCHEN GESAMT-RECHNUNGEN UND DESSEN REALISIERUNG

Im Mittelpunkt dieses Kapitels stehen die zentralen konzeptionellen Fragen der UGR, die im Beirat von Anbeginn diskutiert worden sind. Der Beirat stellt hier die Ergebnisse dieser Diskussionen vor und gibt einen Überblick über die Struktur der UGR, die daraus resultiert. Im ersten Abschnitt werden vorab allgemeine Probleme der Errichtung einer UGR analysiert. In den dann folgenden Abschnitten wird schließlich eine Projektion dieser Debatte auf die konkreten Arbeitsgebiete der UGR vorgenommen und erläutert.

1. Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen – Ein Satellitensystem zur Erfassung der Interdependenzen zwischen Umwelt und Wirtschaft

Die internationale Diskussion über Erweiterungen der bestehenden Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen in Richtung auf eine adäquate Erfassung der Interdependenzen zwischen Wirtschaft und Umwelt hat zu dem Ergebnis geführt, die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen unverändert zu lassen und sie durch Satellitensysteme zu ergänzen.¹⁰ Die Vereinten Nationen haben mit dem System for Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA) ein Instrument der Abbildung umweltökonomischer Zusammenhänge geschaffen, das weltweit aber je nach Problemlage in den verschiedenen Ländern in unterschiedlicher Ausprägung eingesetzt wird.¹¹ Die UGR sind ein solches System.

Im Vordergrund der UGR steht offensichtlich der Zusammenhang zwischen Umwelt und wirtschaftlicher Aktivität. Es handelt sich dabei keineswegs nur um eine allgemeine Umweltstatistik. Dieser Sachverhalt ist geradezu selbstverständlich; gleichwohl entsteht bei manchen Diskussionen um die UGR der Eindruck, dass dies übersehen wird. Der Begriff der UGR selbst läßt zum einen keinen Zweifel daran, dass dieses Rechenwerk eindeutig eine Makroperspektive aufweist. Zum anderen ist eine noch zu definierende Nähe zu den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen erkennbar. Darüber hinaus sollte das Datenwerk naturgemäß einen Systemcharakter haben, also einen theoretisch fundierten Aufbau besitzen und nicht nur eine Anhäufung von umweltökonomischen Daten darstellen.

Die Konsequenzen dieser Position des Beirats für das Konzept der UGR werden nachfolgend abgeleitet. Zu diesem Zweck wird zuvor der Gegenstand der UGR kurz vorgestellt.

1.1 Der Gegenstand der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen: Interdependenzen zwischen Wirtschaft und Umwelt

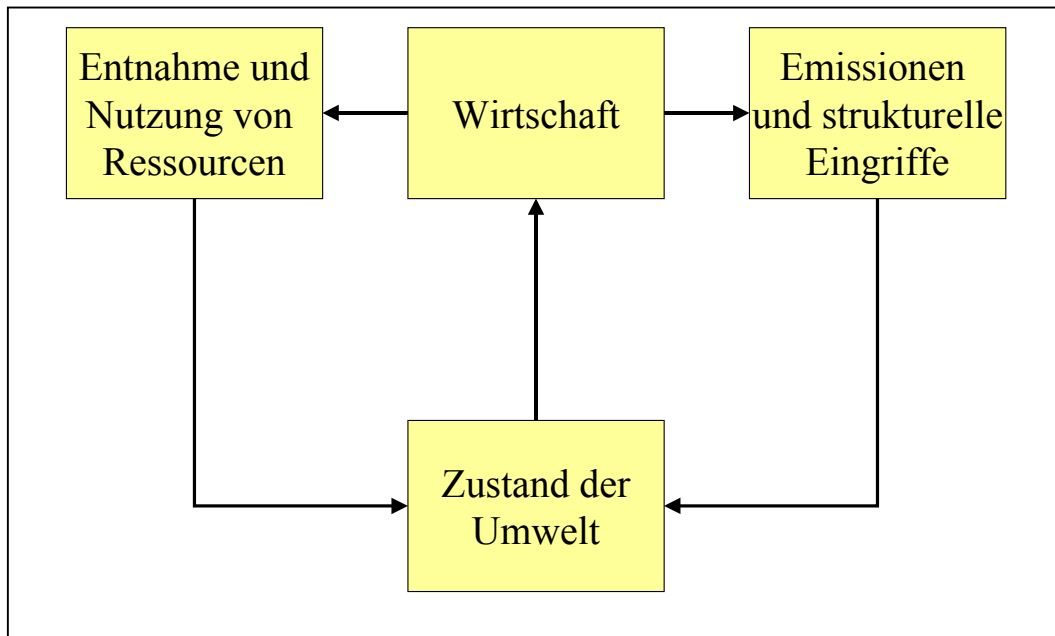
Die Interdependenzen zwischen Wirtschaft und Umwelt sind in der nachfolgenden Abbildung 1 schematisch dargestellt. Es sind dabei zwei Ebenen – diejenige der Ströme und diejenige der Bestände – zu unterscheiden. Die Wirtschaft entnimmt dem Naturvermögen in jeder Periode zahlreiche Rohstoffe und transformiert diese in Kapital- und Konsumgüter sowie in Rest- und Schadstoffe, die wiederum in Form der Emissionen an das Naturvermögen (das meint im

¹⁰ Vgl. DICKERTMANN (1992), S. 20 ff., sowie RADERMACHER/STAHMER (1994), S. 531.

¹¹ Siehe dazu UNITED NATIONS (1993).

weitesten Sinne letztlich alle Naturbestandteile eines Landes wie z. B. wildlebende Tiere und Pflanzen, Bodenschätze, Grund und Boden, Grundwasser, Luft sowie Ökosysteme) zurückgegeben werden.

Abbildung 1: Interdependenzen zwischen Wirtschaft und Umwelt



Diese Ströme (Entnahmen und Emissionen) verändern zum einen die Qualität der Umwelt und reduzieren zum anderen die Bestände an Rohstoffen. Hinzu kommen immaterielle Eingriffe struktureller Art (z. B. auf Grund der Bodennutzung), die ebenfalls das Naturvermögen verändern. Derartige Beeinträchtigungen des Umweltzustandes wirken auf die Wirtschaft zurück. Die Verknappung der Rohstoffe führt zu Änderungen der Rohstoffpreise und damit – zwangsläufig – zu vielfältigen Anpassungsreaktionen in der Wirtschaft im Zeitverlauf. Die Veränderungen in der Qualität des Umweltzustandes haben gleichfalls erhebliche, wenn auch häufig zeitlich stark verzögerte Einflüsse auf die Wirtschaft. Zu denken ist beispielsweise an Unwetterschäden als Folge der globalen Erwärmung der Atmosphäre.

Die damit aufgezeigte Interdependenz ist offenkundig: Wirtschaftliche Aktivitäten schädigen das Naturvermögen und die von ihr verursachten Änderungen des Umweltzustandes wirken wiederum zurück auf die wirtschaftlichen Aktivitäten. Allerdings unterliegt diese Rückkopplung einer erheblichen zeitlichen Verzögerung, was den Eindruck erweckt, als seien Entnahmen aus dem Naturvermögen und dessen Belastung mit Emissionen gleichsam kostenlos zu haben. Der Vergleich mit einer erzwungenen **Subventionierung** der wirtschaftlichen Aktivitäten durch eine ungefragt bleibende Natur ist hier durchaus angebracht. Subventionen müssen letztlich von den Wirtschaftssubjekten über Steuern bezahlt werden; dazu rechnen auch daraus resultierende Fehlallokationen im Marktprozess. Dieser Eindruck einer Subventionierung wird noch durch den Umstand verstärkt, dass die Verursacher von Umweltschäden und die Betroffenen der Auswirkungen der Veränderung des Umweltzustandes häufig nicht identisch sind. So emittieren beispielsweise die Industrienationen in erster Linie die Treibhausgase, während vor allem die Entwicklungsländer zunächst einmal unter der globalen Erwärmung zu leiden haben.

Wie noch im einzelnen zu zeigen sein wird, ist eine systemare Abbildung des Zusammenhangs zwischen den Rohstoffentnahmen einerseits und den Schadstoffemissionen andererseits mit dem ökonomischen Prozess auf der Basis der ökonomischen Theorie relativ gut möglich.¹² Schwieriger ist dagegen die Darstellung der Wirkungen der Rohstoffentnahmen und der Schadstoffemissionen auf die Qualität des Naturvermögens bzw. des Umweltzustandes¹³ und die Abbildung der Rückwirkungen der Änderungen des Naturvermögens auf den ökonomischen Prozess.¹⁴ Hier muß die ökonomische Systemanalyse durch eine umfassende Analyse des Umweltsystems ergänzt werden. Dafür sind weitergehende Grundlagenforschungen zu betreiben und entsprechende Daten bereit zu stellen.

Der Beirat hat vor diesem Hintergrund in seiner zweiten Stellungnahme die Ziele der UGR wie folgt definiert: Ihre Daten sollen Entscheidungshilfen für die Umweltpolitik, Datenbasis für das Testen wissenschaftlicher Theorien und der Entwicklung von umweltökonomischen Simulations- und Prognosemodellen sein und der allgemeinen Information der Öffentlichkeit über umweltökonomische Zusammenhänge dienen.¹⁵

Diese Ziele der UGR verlangen zunächst eine Abbildung des Gesamtzusammenhanges, gehen dann aber über die reine Abbildung der historischen Entwicklung der genannten Variablen hinaus. Hier sollen der Umweltpolitik adäquate Informationen über die Kosten alternativer umweltpolitischer Maßnahmen zur Erreichung bestimmter Umweltstandards gegeben werden. Dies geht aber über die Aufgabenstellung der amtlichen Statistik, wie sie sich in Deutschland herausgebildet hat, deutlich hinaus. Wie noch im einzelnen zu zeigen sein wird, ist hier eine intensive Zusammenarbeit zwischen dem Statistischen Bundesamt und dafür geeigneten Forschungsinstitutionen zweckmäßig.

1.2 Die Bewertungsproblematik

Die UGR in ihrer vorliegenden Konzeption umfassen zunächst eine Bestandsaufnahme umweltrelevanter Sachverhalte auf der Grundlage physikalischer Kategorien. Diese sind allerdings von höchst unterschiedlicher Dimension und demgemäß nicht additiv zu verwenden. Deswegen sind derartige Angaben auch nur schwer vergleichbar.

Diesbezügliche Zielsetzungen werden in der VGR über die Bewertung der erfassten Transaktionen im Rahmen einer Geldrechnung „gleichnamig“ gemacht. Letztlich wird auf diese Weise eine eindimensionale Rechnung erstellt. Die produzierten Güter werden dabei mit Hilfe von Marktpreisen und Bereitstellungskosten (Staatsverbrauch) bewertet. Basis ist dabei die Wertschätzung der Güter durch und für den Menschen. Es handelt sich also um einen individualistisch-anthropozentrischen Ansatz. Vor diesem Hintergrund liegt es nahe, auch im Rahmen der UGR die Inanspruchnahme von Umweltressourcen durch die Benennung monetärer Werte vereinheitlichend zu kennzeichnen. Eine derartige Bewertung soll dazu beitragen, die Umweltqualität und das Wirtschaftssystem effizienter zu gestalten. Diese Überlegung basiert auf der Vorstellung, die Vergleichbarkeit zum einen zwischen den Leistungsabgaben aus dem Naturvermögen und den produzierten Gütern sowie zum anderen zwischen den Schäden des Naturvermögens und den Kosten einer Verminderung derartiger Schäden herzustellen. Aller-

¹² Siehe dazu Abschnitt II. 2.

¹³ Siehe dazu Abschnitt II. 3.

¹⁴ Siehe dazu Abschnitt II. 4.

¹⁵ Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1996), S. 9.

dings werden solche Bewertungsvorhaben zumindest durch **fünf Einschränkungen** grundsätzlich in Frage gestellt:

- Die Bewertung sollte – ähnlich wie bei der VGR – auch in diesem Fall möglichst nach einem einheitlichen Maßstab erfolgen. Als Methoden kommen die direkte Ermittlung der Wertschätzung des Umwelt- und Ressourcenschutzes durch den Bürger (Ermittlung der Zahlungsbereitschaft im kontrollierten Experiment) und der Rückgriff auf Marktdaten mit Hilfe einer Ermittlung der Schadens- und Vermeidungskosten in Betracht. Aus dieser Konstellation ist vorweg bereits die Erkenntnis abzuleiten, dass die Methoden von unterschiedlichen Fallsituationen ausgehen, unterschiedliche Bewertungskriterien verwenden und folglich nicht den angestrebten einheitlichen Maßstab liefern können (1. Einschränkung).
- Unabhängig davon haben diesbezügliche Abwägungen über ein Mehr oder ein Weniger an Umwelt- und Ressourcenschutz in der umweltpolitischen Praxis eine allgemeine Verbreitung gefunden. Dabei muß bewußt bleiben, dass derartige Berechnungen ihre Grenzen haben. Sie verbieten sich für solche Naturelemente, die für die Selbsterhaltung sowie für die Selbstentfaltung des Menschen und der Menschheit von essentieller Bedeutung sind. Die Werte dieser Ressourcen haben einen kategorischen Charakter und entziehen sich insofern einer monetären Erfassung. Hier braucht die (Umwelt-)Politik nicht erst das monetäre Signal zum Handeln, sondern sie ist dazu von vornherein aufgerufen – besser: verpflichtet. Dies gilt beispielsweise für den Schutz von Leben und Gesundheit des Menschen, und zwar dann, wenn eine Gefährdung mit hinreichend hoher Wahrscheinlichkeit nach herrschendem Kenntnisstand zu befürchten ist. Erforderlich ist es dafür jedoch, die Naturelemente von essentieller Bedeutung (natürliche Lebensgrundlagen im Sinne von Art. 20 a Grundgesetz) hinreichend klar abgrenzen und definieren zu können (2. Einschränkung).
- Darüber hinaus sind die UGR am Leitbild einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung (Nachhaltigkeit) auszurichten. Demzufolge sind die langfristigen Auswirkungen des Wirtschaftens des Menschens auf das Naturvermögen zu erfassen. Bei mittel- bis langfristigen Einflußfaktoren steht – selbst wenn dabei eine gewisse Bandbreite zugestanden wird – die monetäre Bewertung vor dem Problem der hohen Prognoseunsicherheit: Bei Langfristentscheidungen über die eventuelle Inkaufnahme von Klimaveränderungen, von Verlusten an Biodiversität oder Beständen an regenerierbaren Ressourcen sowie bei Entscheidungen über eine eventuell beschleunigte oder verlangsamte Ausbeutung erschöpfbarer Ressourcen sind die Nutzenveränderungen für diejenigen Menschen abzuschätzen, die erst in ferner Zukunft leben. Dabei ist zudem unbekannt, ob und wie dringlich derartige Güter angesichts zwischenzeitlich vollzogenem technischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und demokratischen Wandels für zukünftige Generationen sein werden (3. Einschränkung).
- Ferner bleiben die Fragen unbeantwortet, wie mit den aufgezeigten Unsicherheiten kalkulatorisch umzugehen ist (Annahme zur Risikoneigung der Gesellschaft(en)), welche Zeitperspektive der Bewertung zugrunde zu legen und welcher Gegenwartswert den diesbezüglichen Nutzeneinbußen zukünftiger Generationen (Problem der intergenerativ gerechten Diskontierung) beizumessen ist (4. Einschränkung).
- Deutlich wird, dass hierbei nicht nur einzelne Güter- oder Nutzenarten berührt sind, sondern dass die Bewertungsfrage sich auf die höchst komplexe Aufgabe zu konzentrieren hat, die Auswirkungen der Umwelt- und Ressourceninanspruchnahme auf umfassende, vernetzte Lebensbereiche abzuschätzen (5. Einschränkung).

Die zuvor aufgeführten Schwierigkeiten der Bewertungsaufgaben können an den bereits erwähnten Beispielen des globalen Klimasyndroms und der Biodiversität aufgezeigt werden:

- Den **ökonomischen Klimamodellen** liegen hauptsächlich Bewertungen über Produktionseinbußen in der Land- und Forstwirtschaft, über Aufwendungen für den Küstenschutz sowie über Versorgungseinbußen durch Verschlechterung der Ernährungssituation (einschließlich der Wasserversorgung) zugrunde. Geringe Beträge werden für Gesundheitsrisiken infolge sich ausbreitender Infektionskrankheiten und aufgrund von extremen Wetterlagen sowie für Migrationskosten und Ökoschäden angesetzt.¹⁶ Die Bewertung ist insgesamt sehr lückenhaft und grob: Die Untersuchungen klammern alle Klimawirkungen auf die Lebensbedingungen von Mensch, Tier und Pflanze und natürliche Kreisläufe aus, die nicht durch Marktwerte (relativ leicht) erfassbar sind.

Die Studien berücksichtigen außerdem mögliche katastrophale Veränderungen der Lebensbedingungen auf der Erde nicht („beste“ Schätzungen statt risikobewußte Schätzungen) – Verhältnisse, wie sie Naturwissenschaftler gerade befürchten. Die durch den Menschen veränderten klimatischen Bedingungen auf der Erde bergen vielfältige Risiken, die mit ihrem Unsicherheitscharakter in diesen Studien ausgeklammert werden, obwohl die möglichen Gefährdungen der zukünftigen Lebensbedingungen gerade das Problem darstellen, das die Menschen beschäftigt. Die Multifunktionalität des globalen Klimas läßt sich nicht bewerten.

- Die **Biodiversität** besitzt in wichtigen Aspekten vielfältige Nutzenaspekte, welche nur als Gesamtwerte erfassbar sind und dann die gleichzeitige Ermittlung von Produktions- und Nutzungswerten sowie von Nicht-Nutzungswerten (Existenz- und Vermächtniswerten, Options- und Quasi-Optionswerten) erforderlich machen, was in generalisierter standardisierter Form unmöglich ist.

Die Gesamtheit aller Organismen (Mikroben, Pilze, Pflanzen und Tiere) oder die „Biodiversität“ liefert in beträchtlichem Umfang statistisch erfassbare, monetär bewertete und daher marktfähige Produkte. Diese reichen von Aquarien-Zierfischen über die Jagdstrecke bis zu systematisch genutzten Fischereiressourcen. Es herrscht jedoch Einigkeit darüber, dass sich damit deren Wert längst nicht erschöpft. Im internationalen Schrifttum wird in jüngerer Zeit deren Bedeutung für die Systemstabilität der Biosphäre hervorgehoben¹⁷ – ein in den Naturwissenschaften seit langem behandelter und stark umstrittener Aspekt. Demzufolge wird die Biodiversität als „life support system“ oder „primary value“ gewürdigt, die sich nicht nur wegen der dahinter stehenden Kollektivguteigenschaften einer marktlichen Bewertung entzieht, sondern welche – soweit sie tatsächlich eine nicht substituierbare Lebensvoraussetzungen des Menschen darstellt – auch prinzipiell nicht mit einem Tauschwert und folglich auch nicht mit einem Marktpreis versehen sein kann.

In der Ökologie herrscht wiederum weitgehende Einigkeit darüber, dass keineswegs allen Organismenarten eine systemregulierende Funktion in gleicher Weise zukommt. Die Biosphäre würde zum Beispiel auch beim Aussterben der Menschenaffen in hinreichender Weise selbstregulierungsfähig bleiben. Das Bedauern, welches weite Bevölkerungsschichten beim Aussterben insbesondere symbolisch bedeutsamer Arten empfinden, ist also nicht allein mit objektiven ökologischen Funktionen, sondern auch mit deren subjektiven Wirkungen auf die menschliche Psyche zu erklären. Die Wertschätzung der Artenvielfalt rührt daher über die beiden genannten und nicht zu ignorierenden Aspekte hinaus – vor allem aus ästhetischen Motiven, aus einer tiefverwurzelten emotionalen Betroffenheit, aus

¹⁶ Vgl. CLINE (1992), FANKHAUSER (1994), NORDHAUS (1994).

¹⁷ Vgl. dazu PERRINGS et al. (1995 a und 1995 b), siehe ferner MORAN/PEARCE (1997), VAN KOOTEN/BULTE/SINCLAIR (2000).

der Furcht vor einer allgemeinen Verarmung der Lebenswelt und vielfach auch aus der Anerkennung eines Lebensrechtes der nichtmenschlichen Lebewesen.¹⁸ Die mit einer Artenausrottung verbundenen negativen Assoziationen sind nicht zuletzt deshalb so stark, weil gegebenenfalls die Unwiderrufbarkeit eines solchen Schrittes zu bedenken bleibt.

Die Methoden der Kosten-Nutzen-Analyse, insbesondere moderne Präferenzerfassungstechniken für Kollektivgüter, wie die Befragung nach der Zahlungsbereitschaft (Contingent Valuation Method), gestatten es durchaus, die monetären Bewertungen der Biodiversität durch die Bevölkerung zu erfassen. Dabei kann sogar nach Motiven eigennütziger oder selbstloser Art unterschieden werden. Das heißt, im ersten Fall können Erlebnis- und Optionswerte und im zweiten Fall können Vermächtnis- und Existenzwerte voneinander separiert werden. Eine umfangreiche Literatur¹⁹ gibt Beispiele, die von relativ unkomplizierten Kontexten (Zahlungsbereitschaft für den Genuss bunter Wiesen am Urlaubsort)²⁰ bis zu dramatischeren Fragestellungen (Einsatzbereitschaft für die Abwehr des Aussterbens von Wale) reichen.

Sofern die genannten Erfassungstechniken methodisch akzeptiert werden, sind deren Ergebnisse hochbedeutsam, zeigen sie doch die ökonomischen Bewertungen des Souveräns in einer Marktwirtschaft, der Bevölkerung, an, welche sich von denjenigen der politischen Entscheidungsträger unterscheiden können. So ist die Hypothese formuliert worden, dass eine Naturschutzpolitik in Deutschland auf der Basis der Zahlungsbereitschaft und damit auf der Grundlage der Konsumentensouveränität zu einem höheren Grad an Naturschutz führen würde, als dies die tatsächliche Politik mittels administrativer Zuteilungen derzeit erreichen kann.²¹

In einer Gesellschaft, die sich der Nachhaltigkeit verpflichtet fühlt, kann es jedoch eine uneingeschränkte Konsumentensouveränität nicht geben. Diese findet ihre Schranken vielmehr dort, wo künftige Generationen infolge von Handlungen geschädigt würden, die auf heutigen Bewertungen beruhen. Damit basiert ein wesentliches Motiv für die Wertschätzung der Biodiversität auf einem Verantwortungsgefühl gegenüber künftigen Generationen (von Menschen) – derartig betroffene Akteure halten sich nicht für befugt, jenen die Artenvielfalt durch heutige Handlungen mit irreversiblen Wirkungen ohne zwingende Gründe vorzuenthalten. Dies gilt um so mehr, als die Wertschätzung der künftigen Menschheit für die Biodiversität (die höher sein kann als diejenige der heutigen) unbekannt ist. Damit rücken für die UGR die unten im Abschnitt 4.2.6 näher behandelten Kosten der Vermeidung von Umweltverarmungen, die Erhaltungskosten der Biodiversität, ins Zentrum der Betrachtung.

Vor diesem Hintergrund ist nach Ansicht des Beirats eine Erweiterung der UGR um monetäre Werte für das Naturvermögen nicht zweckmäßig. Dazu müssten umfassend in standardisierter Form zuverlässige Werte für alle wichtigen Umweltphänomene ermittelbar sein. Das aber ist nicht erst wegen des statistischen Aufwands, sondern zuvor bereits wegen der benannten immanenten Bewertungsschranken unmöglich. Die mit Hilfe der verschiedenen wissenschaftlichen Methoden feststellbaren Werte weisen nicht die nötige Eindeutigkeit und Präzision – vergleichbar den Marktpreisen für produzierte Güter – auf, wie das für die verantwortungsvoll angelegten UGR zu verlangen ist. Die Individuen sind vielfach überfordert, für eventuelle Umweltbelastungen und Ressourceneinbußen, die sie oder andere treffen (können), verlässli-

¹⁸ Vgl. KREBS (1997), OTT/GORKE (2000).

¹⁹ Vgl. JAKOBSSON/DRAGUN (1996).

²⁰ Vgl. DEGENHARDT et al. (1998).

²¹ Vgl. HAMPICKE (1991).

che Aussagen zu machen. Auf Marktdaten zurückzugreifen, bleibt unvollkommen, weil diese Daten nichts oder nur wenig über Zukunftslagen aussagen.

Die verschiedenen Bewertungsmethoden mit unterschiedlicher Ausrichtung, Messgenauigkeit und Praktikabilität (Datenanforderungen und Rechenaufwand) stehen nebeneinander, ohne dass zwingend eine Methode als die best geeignete vorgezogen werden kann (kompensierte Maße versus Konsumenten- und Produzentenrenten, Zahlungsbereitschafts- versus Entschädigungsansatz, indirekte versus direkte Methoden, unterschiedlich konzipierte direkte Methoden).²² Für die Bewertung von Gesundheits- und Sterberisiken werden in der Literatur beispielsweise die Humankapital-, die Zahlungsbereitschafts- und die Vermeidungskostenmethode sowie die Methode der Lohndifferentiale angewandt. Die Bandbreite der Ergebnisse dieser Methoden, auf den gleichen Sachverhalt angelegt, ist zu groß. Es fehlt also ein einheitliches, zuverlässig anwendbares Bewertungsverfahren (vergleichbar mit der Marktbewertung von Gütern in der VGR).

Die dazu derzeit praktizierten Verfahren sind von partialanalytischer Natur. Werte, die für ein umweltrelevantes Phänomen ermittelt worden sind, basieren auf der Annahme einer gegebenen ökonomischen Umwelt. Wie die Marktpreise für produzierte Güter müssten die Werte jedoch unter Berücksichtigung der allseitigen Interdependenz der Aktivitäten (laufend) ermittelt werden. Dafür wären umfassende Informationen über die Nutzenfunktionen der Individuen vorauszusetzen. Ein solches, auf der individuellen Nutzenmessung gründende Konzept ist für die UGR nicht tragfähig.

Jenseits dessen kann die monetäre Bewertung von Umwelt- und Ressourcenphänomen jedoch nützliche Dienste für partielle Bereiche leisten, indem sie

- genaue und vollständige Kosten- und Nutzenbegriffe benennt und explizit macht,
- Werte auf der Grundlage konsistenter Verfahren zu ermitteln versucht und
- Angaben über Kosten und Nutzen für die Politikgestaltung konkreter Projekte bereitstellt.

Die partielle Bewertung muß scheitern, wenn ihr aufgetragen wird, eine repräsentative und aussagefähige Erfassung der Werte aller wichtigen Umweltressourcen zu liefern.

Deshalb ist es ratsam, sich auf die Ebene der makroökonomischen Aggregate, die Gegenstand der UGR sind, zu konzentrieren und – ausgehend von politisch formulierten gesamtwirtschaftlichen Zielvorstellungen – Vermeidungskosten zu ermitteln. Instrument einer solchen Analyse sind umweltökonomische Simulationsmodelle, welche die Interdependenzen zwischen Wirtschaft und Umwelt grundsätzlich erfassen.²³ Der Beirat ist der Auffassung, dass den politischen Entscheidungsträgern auf diesem Wege wichtige Informationen für die Gestaltung einer rationalen Umweltpolitik an die Hand gegeben werden können.

1.3 Das Ökoinlandsprodukt

Die Debatte um Möglichkeiten und Grenzen der Berechnung eines damals so genannten Ökosozialprodukts hat – wie eingangs bereits erwähnt – dazu beigetragen, den Beirat vor rund

²² Siehe dazu im einzelnen MARGGRAF/STREB (1997), ENDRES/HOLM-MÜLLER (1998), BATEMAN/WILLIS (1999).

²³ Vgl. dazu MEYER et al. (1998)

zwölf Jahren zu begründen. Der Beirat konnte dazu selbst wesentliche Impulse geben und vor allem diejenigen Grenzen aufzeigen, die der Bestimmung eines eindeutigen Maßes für die wirtschaftliche Umweltnutzung gesetzt sind. Demgemäß wird nachfolgend dargelegt, wie sich die Anschauungen über das „Ökosozialprodukt“ im Zeitablauf gewandelt haben und wie – wegen mangelnder Durchführbarkeit – immer stärker der modellmäßige Charakter dieser Maßgröße deutlich wurde.²⁴

Das Ökosozialprodukt bzw. das Ökoinlandsprodukt provoziert nicht nur ein Nachdenken über den Aussagewert der für die gegenwärtige Wirtschaftspolitik zentralen Erfolgsindikatoren Bruttosozialprodukt (das „Inländerprodukt“) bzw. Bruttoinlandsprodukt als Wohlfahrtsmaßstab, sondern rührt auch an das Selbstverständnis der Statistiker, welche Grenzen sie sich bei ihrer Arbeit setzen sollten.²⁵ Zu fragen ist, ob eine *modellmäßige* Berechnung des Ökoinlandsprodukts noch zum Aufgabenbereich der amtlichen Statistik gehört, oder aber dem Verantwortungsbereich der wissenschaftlichen Politikberatung zuzurechnen ist. Doch bevor diese Frage beantwortet wird, ist das Konzept des Ökoinlandsprodukts, insbesondere im Hinblick auf dessen Zeitbezug als ex post- oder ex ante-Rechnung vorzustellen. Ausführliche Erläuterungen dazu enthält vor allem das von den Vereinten Nationen im Jahr 1993 erstmals vorgelegte **System for Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA)**.²⁶

Das SEEA-Konzept geht davon aus, dass die Darstellung der ökonomisch-ökologischen Wechselbeziehungen nicht in das traditionelle Rechenwerk der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen aufgenommen werden soll, sondern dass dazu ein ergänzendes Datensystem als ein sogenanntes **Satellitensystem** zu den VGR eingerichtet wird. Naturgemäß ist es dabei erforderlich, dass das Kernsystem und das Satellitensystem durch gemeinsame Definitionen, Systematiken und Periodenbezüge eng verknüpft werden, um eine gesamtwirtschaftliche Analyse der Umweltproblematik zu ermöglichen. Dieser Philosophie entspricht es – wie das vom Beirat in dessen zweiter Stellungnahme bereits betont wird – auch, dass das Bruttoinlandsprodukt nicht durch ein Ökoinlandsprodukt ersetzt, sondern – im Kontext eines Umwelt-Satellitensystems – ergänzt wird. In Deutschland wird dieses Umwelt-Satellitensystem im Rahmen der UGR realisiert.²⁷

Ausgangspunkt für die Ermittlung des Ökoinlandsprodukts sind im SEEA nicht Wohlfahrtsüberlegungen, sondern die Frage einer adäquaten Messung der **wirtschaftlichen Leistung** einer Volkswirtschaft. Mit dem Bruttoinlandsprodukt wird nicht die wirtschaftliche Wohlfahrt der Bevölkerung, sondern nur die erbrachte wirtschaftliche Leistung gemessen.²⁸ Dazu wird in der sogenannten Entstehungsrechnung des Inlandsprodukts der Verbrauch an Vorleistungsgütern von den Produktionswerten abgezogen. Der verbleibende Betrag, das Bruttoinlandsprodukt, misst insbesondere die wirtschaftliche Leistung der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital. Soll sich die Analyse allein auf den Beitrag des Produktionsfaktors Arbeit konzentrieren, so sind vom Bruttoinlandsprodukt die Abschreibungen auf das produzierte Anlagevermögen (Bauten, Ausrüstungen) abzuziehen. Das Ergebnis ist dann das Nettoinlandsprodukt.

²⁴ Siehe hierzu auch EWERHART/STAHMER (1998).

²⁵ Siehe RADERMACHER/STAHMER (1996).

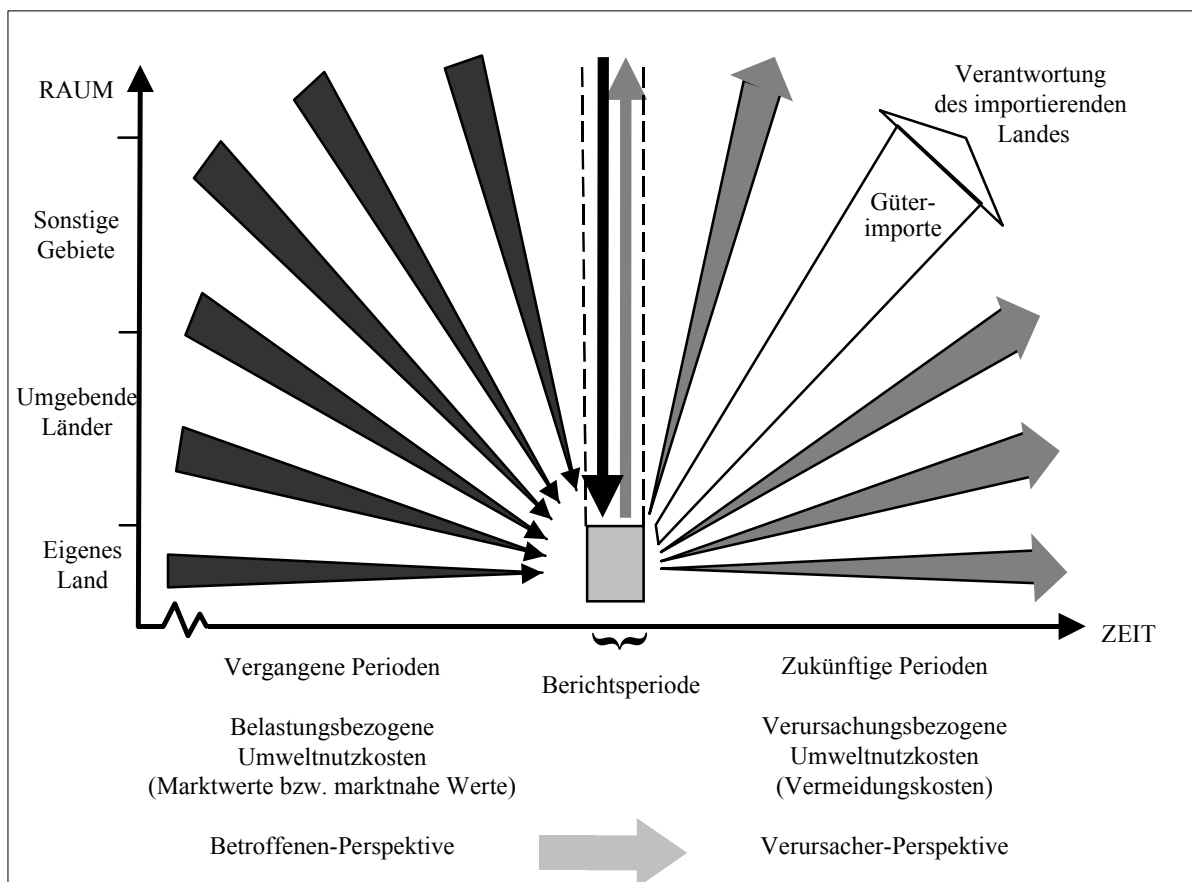
²⁶ Siehe UNITED NATIONS (1993); STAHMER (1992); zum aktuellen Stand siehe auch im zweiten Teil den Abschnitt I.3.2.

²⁷ Siehe RADERMACHER/STAHMER (1994 und 1995).

²⁸ Siehe REICH/BRAACKMANN (1995).

Im Falle des Ökoinlandsprodukts wird der Begriff des Produktionsfaktors Kapital erweitert und neben den produzierten Anlagen auch nichtproduziertes **Naturvermögen** berücksichtigt. Der Abzugsposten für die ökonomische Nutzung des Naturvermögens führt dann zu einer Verminderung des Nettoinlandsprodukts; der so reduzierte Wert wird als Ökoinlandsprodukt bezeichnet. Das Ökoinlandsprodukt misst danach ebenfalls die wirtschaftliche Leistung des Produktionsfaktors Arbeit, die nach vollständiger Berücksichtigung der Kosten für den Produktionsfaktor Kapital verbleibt. Mögliche Gewinne, die sich durch eine „kostenlose“ Nutzung der Natur ergeben haben, werden durch dieses Verfahren reduziert. Ebenso wenig wie beim Nettoinlandsprodukt handelt es sich beim Ökoinlandsprodukt um ein Wohlfahrtsmaß.

Abbildung 2: Bewertungskonzepte der wirtschaftlichen Umweltnutzung



Die Gegenbuchung auf der Verwendungsseite des Ökosozialprodukts besteht in einer Verminderung des Naturvermögens; die übrigen Aggregate der **Verwendungsrechnung** (Privater Verbrauch, Staatsverbrauch, Exporte) bleiben davon unberührt. Es sei darauf hingewiesen, dass das SEEA auch den Fall der zusätzlichen „positiven“ Bruttoinvestitionen vorsieht, durch die das Ökoinlandsprodukt höher als das Inlandsprodukt sein kann (z. B. bei einer Werterhöhung des Naturvermögens durch Restaurierungsmaßnahmen nach ökonomischer Nutzung).

Bei der Berechnung des Ökoinlandsprodukts sind **zwei Betrachtungsweisen** der ökonomisch-ökologischen Wechselbeziehungen möglich, die zu sehr unterschiedlichen Bewertungskonzepten für die Umweltnutzung führen. Die vorstehende Abbildung 2 zeigt, wie dabei Raum- und Zeitkategorien miteinander verbunden werden:

-
- Bei der auf der linken Seite der Abbildung dargestellten Berichterstattung stehen die Veränderungen der natürlichen Umwelt in der Berichtsperiode in eigenen Lande durch ökonomische Nutzung im Vordergrund der Betrachtung. Dabei ist es nicht von Belang, welche Wirtschaftsaktivitäten diese Veränderung bewirkt haben. Es kann sich um heimische oder ausländische Tätigkeiten handeln. Ebenso stellt sich nicht die Frage, wann der verursachende Impuls erfolgt ist. Er kann aus der Berichtsperiode ebenso wie aus vergangenen Perioden stammen. Entscheidend ist nur, dass tatsächliche Veränderungen der Natur zu beobachten waren und dass die Wirtschaftsakteure in dem betreffenden Land davon belastet wurden. Damit wird eine kurzfristige Sichtweise eingeführt. Umweltveränderungen werden erst dann zur Kenntnis genommen, wenn die Wirtschaftssubjekte darunter zu leiden haben. Demgemäß werden die Akteure zumindest dafür sorgen wollen, dass sie sich pro Periode nicht schlechter stellen. Entsprechend folgt die Betroffenenperspektive dem **Konzept einer – „schwachen“ – Nachhaltigkeit** (sustainability), das eine Abnahme des Naturvermögens zulässt, solange dieser Umstand durch eine Zunahme anderer Vermögensbestandteile wieder ausgeglichen wird.
 - Eine andere Sichtweise, die für die globale Erreichung von Nachhaltigkeit von sehr viel größerer Bedeutung ist, setzt bei den eigenen Wirtschaftsaktivitäten in der Berichtsperiode an. Diese müssten so gestaltet werden, dass bleibende Umweltschäden vermieden werden, unabhängig davon, ob sie im eigenen Land oder in der übrigen Welt, in der gleichen Periode oder später anfallen. Dieses Prinzip der Verantwortung für ein umweltverträgliches Verhalten entspricht dem **Konzept der „starken“ Nachhaltigkeit**, wonach im Interesse einer langfristigen Sicherung des menschlichen Lebens auf diesem Planeten jeder seinen Beitrag dazu zu leisten hat, dass das gemeinschaftliche Naturerbe nicht verschleudert wird. Gleichzeitig entspricht dieser (und nur dieser) Ansatz dem ökonomischen Grundsatz der verursachergerechten Kostenzuweisung.

Zu prüfen bleibt, welche Auswirkungen diese beiden Sichtweisen auf die **Berechnung des Ökoinlandsprodukts** haben.

- Bei der ersten Variante werden die durch wirtschaftliche Nutzung bewirkten Veränderungen des Naturvermögens im eigenen Land und in der Berichtsperiode aus der Sicht der Betroffenen bewertet und dort als zusätzliche Kosten eingestellt. Als Bewertungsmaßstab werden möglichst Marktwerte verwandt, die bei ökonomischer Sichtweise am besten geeignet erscheinen. Außerdem entsprechen sie den Bewertungsvorschriften des System of National Accounts (SNA) für die Vermögensbilanzen und sind in der Praxis relativ leicht statistisch zu ermitteln.²⁹ Dies gilt, soweit es sich dabei um die im SNA berücksichtigten Bestandteile des Naturvermögens handelt (wie z. B. Bodenschätze). Anders als im SNA beschränken sich aber diese Bewertungen nicht nur auf die Bestandsrechnung, sondern verändern entsprechend die Stromrechnung und damit auch die Höhe des Inlandsprodukts. Eine derartige Erweiterung des Kostenbegriffs mit entsprechender Korrektur des Nettoinlandsprodukts wird von maßgeblichen Autoren des SNA sogar für die nächste Revision des Kernsystems der VGR vorgeschlagen.³⁰ Hier besteht für die VGR großer Diskussionsbedarf. Insbesondere für Länder, die unter einem erheblichen Abbau ihrer natürlichen Ressourcen durch ökonomische Nutzung zu leiden haben, könnte eine derartige Korrektur des Nettoinlandsprodukts ein wichtiges Signal dafür bedeuten, dass die Volkswirtschaft in erheblichem Maße nur auf Kosten der Natur floriert.

²⁹ Siehe COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES – EUROSTAT et al. (1993).

³⁰ Siehe HARRISON/HILL (1994 und 1995).

Schwieriger oder sogar unmöglich ist die Anwendung des Marktwertkonzepts bei Veränderungen des Naturvermögens, von denen in erster Linie nicht die Produzenten betroffen sind, sondern die Konsumenten (z. B. infolge der Wasser- und Luftverschmutzung oder aufgrund der Zerstörung von Erholungsgebieten). Hier fehlen Märkte, die über die ökonomische Bewertung des Naturvermögens einen adäquaten Aufschluss geben könnten. Seitens des SEEA-Konzepts wird vorgeschlagen, dann hilfsweise marktnahe Werte, z. B. Angaben aus der Zahlungsbereitschaftsanalyse, zu verwenden. Dieses Vorgehen wird – wie nachfolgend noch zu zeigen sein wird – auch im SEEA 2000 kontrovers beurteilt.

- Bei der zweiten Variante wird überlegt, wie Niveau und Struktur der Wirtschaftsaktivitäten in der Berichtsperiode hätten sein müssen, damit es nicht zu negativen Auswirkungen auf die Umwelt gekommen wäre. Der bei den Wirtschaftsaktivitäten durch den (hypothetischen) Übergang zu einer umweltverträglichen Wirtschaftsweise anfallende zusätzliche Aufwand in Form von Vermeidungskosten wird bei den Verursachern als Kostengröße für die Nutzung des Naturvermögens eingestellt. Dabei ist allerdings zu beachten, dass sich diese Vermeidungskosten nicht unbedingt auf das heimische Naturvermögen in der Berichtsperiode beziehen: In starkem Maße werden Umweltbeeinträchtigungen durch die Umweltmedien Luft und Wasser exportiert (und auch importiert), ebenso können gegenwärtige Aktivitäten häufig erst in fernerer Zukunft zu negativen Wirkungen auf die Umwelt führen (z. B. beim Atommüll). Die Gegenbuchung beim heimischen Naturvermögen in der Berichtsperiode repräsentiert daher auch die Gesamtheit der Veränderungen; der Wert für die Vermögensminderung in anderen Ländern bzw. in der Zukunft wird hier nur „vorläufig geparkt“. Darüber hinaus impliziert nach Ansicht des Beirats dieser Gedankengang, dass die Vorstellung von dem nationalen Naturvermögen um die Einschätzung eines **globalen Naturvermögens** dringend ergänzt werden muß.

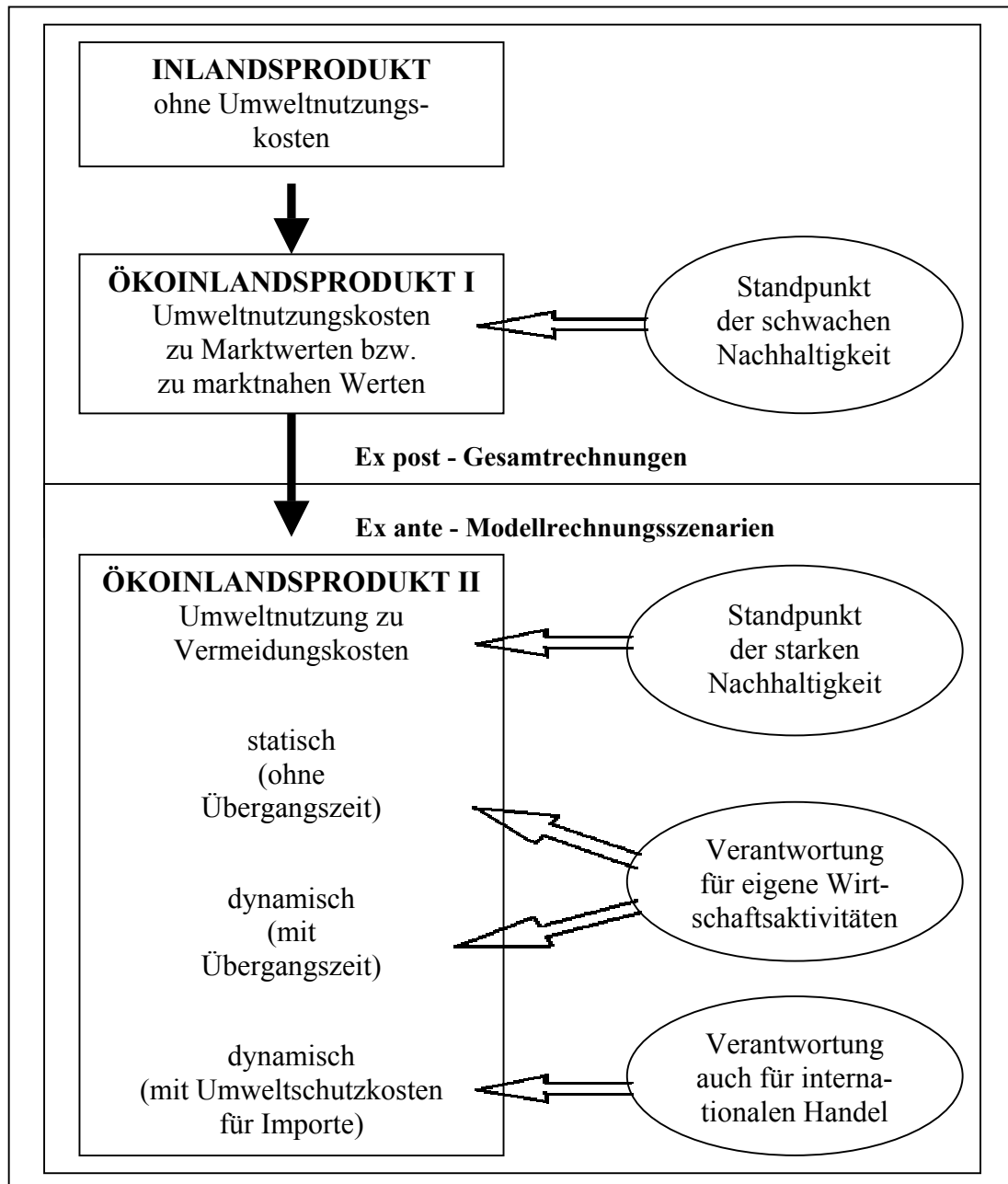
Der Vermeidungskostenansatz stellt diejenige Bewertungsform dar, die für Analysen einer umweltverträglichen Wirtschaftsweise besonders zweckmäßig ist, da alternative Wirtschaftsaktivitäten mit ihren jeweiligen Kosten verglichen werden können. Während bei der erstgenannten Variante nur bereits eingetretene Umweltschäden in Betracht gezogen werden, ist die Verursacheranalyse zukunftsorientiert und daher für die Politikberatung besonders zweckmäßig. Mit diesem großen Vorteil ist aber auch ein erheblicher Nachteil verbunden: Während bei der Betroffenen-Perspektive – bezogen auf die Rohstofflage – auf statistisches Datenmaterial aus dem Kernsystem der VGR zurückgegriffen werden kann, das sich in den auf ex post-Rechnungen ausgerichteten üblichen Gesamtrechnungsrahmen einfügt, sind die zukunftsorientierten Szenarien des Vermeidungskostenansatzes realistischlicherweise nur im Modellzusammenhang ex ante zu entwickeln.

Demgemäß stellt die nachstehende Abbildung 3 den Übergang von traditionellen Gesamtrechnungsmethoden zu Modellrechnungen dar, der notwendig wird, wenn die Wirtschaftsakteure den Standpunkt eines Betroffenen verlassen und die volle Verantwortung für ihr jeweiliges Handeln als Verursacher übernehmen wollen. Das Ökoinlandsprodukt zeigt dann das modellmäßig ermittelte Wirtschaftsniveau an, das bei einer zukunftsfähigen Wirtschaftsweise möglich wäre. Die Wirtschaftsaktivitäten können – ergänzend dazu – durch zwei sehr unterschiedliche Reaktionsformen umweltverträglich gestaltet werden:

- Die Akteure können sich darauf beschränken, ihre Wirtschaftstätigkeiten zu reduzieren, z. B. indem sie die Produktion umweltschädlicher Produkte einstellen oder auf umweltgefährdenden Konsum verzichten. Diese Verhaltensformen werden als **Suffizienzlösung** bezeichnet.

- Die Akteure können aber auch umweltverträgliche Produktionsverfahren einsetzen und umweltfreundliche statt umweltschädlicher Produkte verwenden. Trotz gleichbleibender wirtschaftlicher Leistung sinken dann die Umweltbelastungen. Ein derartiges Handeln hat eine steigende **Ökoeffizienz** zur Folge.

Abbildung 3: Maßstäbe für wirtschaftliche Leistung



Um eine umweltneutrale Wirtschaftsweise erreichen zu können, wird in der Praxis eine **Kombination von Suffizienz- und Effizienzlösung** anzuwenden sein. Das Motto kann dann nur lauten: So viel Effizienz wie möglich, so viel Suffizienz wie nötig.

Soll die Volkswirtschaft umweltverträglich gestaltet werden, so ist dafür sicherlich eine **Übergangszeit** einzuplanen, die bei den quantitativ bedeutsamen Fällen eher Jahrzehnte als Jahre umfasst. Gerade bei der Einführung von verbesserten Produktionsverfahren und Änderungen des Konsumverhaltens ist ein grundlegender Wandel in der kurzen Frist bei den quantitativ und qualitativ bedeutsamen Fällen kaum zu erwarten. Ein plötzlicher Übergang zur Umweltverträglichkeit wird dann nur durch drastische Reduktion von Produktion und Konsum erzielt werden können. Diese einseitige Suffizienzlösung hätte aber so viele andere gesellschaftliche Nachteile, dass dann zwar die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit berücksichtigt wäre, die ökonomische und soziale Dimensionen einer zukunftsfähigen Gesellschaft aber völlig vernachlässigt würden.

Für die Berechnung eines zukunftsfähigen Wirtschaftsniveaus ergibt sich daraus die zusätzliche Schwierigkeit, dass es nicht ausreicht, Alternativen zu der gegenwärtigen Wirtschaftssituation zu entwickeln (komparativ-statische Betrachtung), sondern dass es erforderlich ist, **dynamische Entwicklungspfade** hin zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise aufzuzeigen. Das Ökoinlandsprodukt wäre dann das zukünftige, umweltfreundliche Wirtschaftsniveau, das sich erst nach einer längeren Übergangszeit ergeben würde.

Ergänzend dazu ist auf zwei weitere Fragestellungen hinzuweisen, die den Aussagewert eines Maßes für ein umweltverträgliches Wirtschaftsniveau – vor allem von entwickelten Volkswirtschaften – heftig beeinflussen, welche aber die Komplexität des dynamischen Wirtschaftsmodells weiter erhöhen:

- Das Prinzip Verantwortung sollte sich nicht nur auf die Umweltwirkungen der einheimischen Wirtschaftsaktivitäten beziehen, sondern müsste auch die durch **Importe** indirekt bewirkten Umweltbelastungen berücksichtigen. Sonst könnte es passieren, dass reiche Länder stolz auf ihre nachhaltige Wirtschaftsweise im Inland hinweisen, nachdem sie vorher die „schmutzige“ Produktion erfolgreich ins Ausland verlagert haben. Prinzipiell wäre in diesem Fall eine gemeinsame Verantwortung von Exporteur und Importeur bzw. der jeweiligen Letztverwender anzustreben. Für die modellmäßige Erfassung der Umweltwirkungen in den Herkunftsländern von Importgütern wären allerdings eingehende Kenntnisse über deren Wirtschaftsgeschehen nötig. Hier stoßen die vorliegenden Modelle leicht an ihre Grenzen; die nötige Komplexität der Modellzusammenhänge steigt erheblich an.
- Im SEEA beziehen sich die untersuchten Wirtschaftsaktivitäten stets auf das **Inland**, unabhängig davon, ob hier In- oder Ausländer tätig werden. Wird vom Verursacherprinzip ausgegangen, so könnte das Inländerkonzept eine größere Rolle spielen als das im SEEA vorgesehen ist. Für die inländischen Akteure (z. B. Unternehmer, Privatpersonen) kann nur eine ungeteilte Verantwortung für alle Tätigkeiten unterstellt werden, unabhängig davon, ob sie im In- oder Ausland vorgenommen werden. Dies gilt für den deutschen Unternehmer, der ein Zweigwerk in Malaysia errichtet, ebenso wie für den deutschen Touristen auf den Malediven. Bei kombinierter Anwendung von Inländer- und Inlandskonzept ergeben sich dann Überschneidungen (nämlich bei den Aktivitäten von Ausländern im Inland), die im Interesse einer umfassenden Analyse sogar erwünscht sind. Neben das **Ökoinlandsprodukt** tritt dann als zu berechnende Größe das **Ökosozialprodukt**, mit dem ein umweltverträgliches Niveau von Wirtschaftsaktivitäten der Inländer gemessen werden kann. Der Beirat ist allerdings der Auffassung, dass dies vermutlich nur für die Reiseaktivitäten der privaten Haushalte umgesetzt werden kann.

Soll die Entwicklung hin zu einer zukunftsfähigen Wirtschaftsweise modelliert werden, so stellt sich zusätzlich die Frage nach dem eingesetzten politischen Instrumentarium. Viel spricht dafür, den Produktionsfaktor Naturvermögen zu verteuern und dadurch die oben erwähnten Subventionierungen allmählich zu reduzieren. In Abhängigkeit von den jeweils gewählten politischen Maßnahmen wird ein anderer Entwicklungspfad betreten. Für die Berechnung des Ökoinlandsprodukts ergibt sich dann eine zusätzliche Erschwerung: Die Bestimmung des Zielkatalogs und die Auswahl eines geeigneten politischen Instrumentariums kann weder von den Statistikern, noch von den Modellbauern getroffen werden. Dafür ist eine intensive Diskussion im politischen Raum zur Entwicklung von diesbezüglichen Zielvorgaben – wie beispielsweise das vom Beirat angeregte und dann auch eingeführte Instrument eines Umwelt-Barometers – geboten.³¹

1.4 Die Verflechtungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen mit anderen Berichtssystemen

Das Konzept der UGR als Satellitensystem zu den VGR definiert von vornherein Beziehungen zwischen diesen beiden Berichtssystemen. Darüberhinaus gibt es Bestrebungen – aufbauend auf unternehmensbezogenen Umweltdaten – gesamtwirtschaftliche Informationen zu generieren, die dann Bestandteil der UGR werden könnten. Diese Aktivitäten werden unter dem Stichwort des „micro-macro-link“ in der Literatur diskutiert.

1.4.1 Die Verflechtungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen

Ziel der UGR ist es, die vielfältigen Beziehungen zwischen wirtschaftlichen Aktivitäten und der Umwelt darzustellen – wie die Nutzung der Leistungen des Naturvermögens für den Produktionsprozess und die Einwirkungen auf das Naturvermögen durch wirtschaftliche Aktivitäten: Das wirtschaftliche System nutzt die von der Umwelt bereitgestellten Primärinputs, wie Rohstoffe, Bodenfläche und Umweltdienstleistungen (in Form von Senken-, Puffer- und Erholungsfunktion). Zugleich bringen die wirtschaftlichen Aktivitäten unerwünschte Belastungen der Umwelt mit sich. Es werden nicht-erneuerbare Rohstoffe entnommen, die somit künftigen Generationen nicht mehr zur Verfügung stehen. Zugleich werden Rest- und Schadstoffen vor allem in Form von Abfall, Abwasser oder Luftemissionen an das Naturvermögen abgegeben. Durch diese stofflichen Abgaben und weitere strukturelle Eingriffe (z. B. aufgrund der Nutzung von Flächen) kommt es zur Zerstörung oder Entwertung (Degradation) der Umwelt.

Die Ökonomie selbst wird umfassend durch das System der VGR bzw. durch das bereits erwähnte System of National Accounts (SNA) der Vereinten Nationen beschrieben. Dieses System gilt weltweit als allgemeiner Standard für eine umfassende und konsistente Darstellung des Wirtschaftsprozesses. Es bietet sich daher auch als Ausgangspunkt für ein weitergehendes System an, das die Zielsetzung verfolgt, die Wechselwirkungen zwischen dem Naturvermögen und der Wirtschaft zu beschreiben.

³¹ Zum Umwelt-Barometer siehe nachfolgend den Abschnitt III. 1.

Das SNA liefert eine Definition des wirtschaftlichen Systems mit einer eindeutigen Festlegung der Systemgrenzen, die auf dem dort verwendeten Produktionsbegriff basiert. Im überwiegend an Markttransaktionen orientierten SNA bleiben die Beziehungen zwischen der Wirtschaft und der Umwelt, denen in der Regel ein monetäres Äquivalent nicht gegenübersteht, jedoch weitgehend ausgeblendet. Daraus leitet sich die Notwendigkeit ab, das SNA durch ein umweltökonomisches Rechnungssystem zu erweitern oder zu ergänzen, das die bis dahin nicht berücksichtigten umweltrelevanten Ströme und Bestände erfaßt, mißt und – soweit möglich – monetär bewertet.

Die Diskussion über eine umweltbezogene Erweiterung der VGR auf internationaler Ebene hat zu dem Ergebnis geführt, die traditionellen Sozialproduktsberechnungen als wichtige Informationsquelle für die kurz- und mittelfristige Wirtschaftsbeobachtung beizubehalten. Für die Darstellung der ökonomisch-ökologischen Zusammenhänge ist ergänzend dazu ein eigenständiges Berichtssystem als ein sogenanntes **Satellitensystem** aufzubauen.

Ein Satellitensystem folgt den Konzepten (z. B. den Definitionen, Abgrenzungen, Bewertungsgrundsätzen und Sektorengliederung) den Klassifikationen (z. B. den Wirtschaftsreichs-, Güter- und Transaktionsspezifikationen) sowie den Regeln und Buchungsvorgaben des Standardsystems. Es weicht von diesem nur punktuell unter der Zielsetzung ab, die für den erweiterten Darstellungszweck bedeutsamen Beziehungen abzubilden. Zu den wichtigen Grundlagen des Satellitensystems gehört insbesondere die periodengerechte Betrachtung der Aktivitäten von ökonomischen Sektoren, die Differenzierung nach Strom- und Bestandsrechnung sowie die vorwiegend gesamtwirtschaftlich ausgerichtete Erfassung und Analyse von Daten. Durch die systematische Anbindung des Satellitensystems UGR an das insoweit unverändert bleibende Standardsystem VGR ist gewährleistet, dass sich die Daten beider Teilsysteme konsistent miteinander verknüpfen lassen.

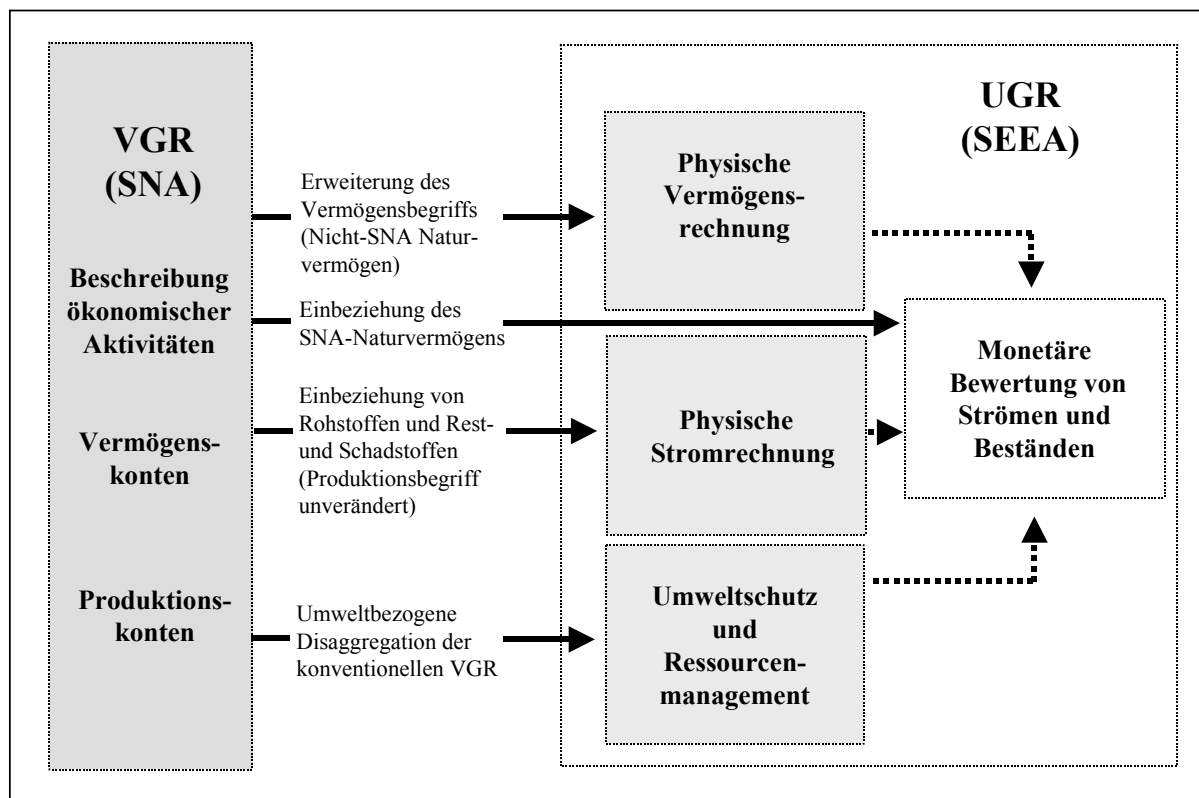
Für die Verwendung eines Satellitensystems sprechen eine Reihe von Gründen: Eine vollständige Integration der Umwelt in das Standard-SNA-System würde weitreichende Veränderungen dieses Systems nach sich ziehen; das beträfe beispielweise die Abänderung der Definition des Brutto- oder des Nettoinlandprodukts. Dies aber wäre angesichts der divergierenden Zielsetzungen und Blickwinkel beider Ansätze und deutlicher Unterschiede bei der erreichbaren Datenqualität mit erheblichen Nachteilen verbunden. Der statistische Charakter der entsprechenden Größen ist teilweise sehr unterschiedlich. Das Standardsystem beschränkt sich im wesentlichen auf die Abbildung von Marktvorgängen und stützt sich infolgedessen auch auf monetäre Daten, die sich auf diese Marktvorgänge beziehen. Deshalb kann dabei zumeist ein deutlich höher Genauigkeitsgrad erreicht werden, als das bei der Abbildung von umweltökonomischen Vorgängen der Fall ist, welche aufgrund lückenhafter oder gar fehlender Daten vielfach nur unter Heranziehung von Modellrechnungen dargestellt werden können. Die bisherige hohe Datenqualität des Standardsystems ist aber für viele Analysen im Bereich der kurz- oder mittelfristigen Wirtschaftsberichterstattung, etwa für die Geldpolitik oder für die Arbeitsmarktpolitik, unabdingbar. Die umweltökonomischen Analysen sind dagegen eher auf einen längerfristigen Betrachtungshorizont ausgerichtet. Weitere Bedenken gegen eine vollständige Integration ergeben sich auch aus im Umweltbereich diskutierten Konzepten, die eine Einbeziehung der Umwelt in das SNA-System nicht nur unter Produktions- oder Einkommenserzielungsaspekten, sondern auch unter Wohlfahrtsaspekten anstreben.

Den konzeptionellen Rahmen für ein derartiges Satellitensystem zum SNA lieferte das oben bereits erwähnte Handbuch „System for Integrated Environmental Economic Accounts“

(SEEA). In Deutschland wird dieses Umwelt-Satellitensystem im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf der Basis der konzeptionellen Vorschläge des SEEA realisiert. Das SEEA ist allerdings umfassender angelegt als die UGR in Deutschland, welche sich auf diejenigen Teile des Konzepts konzentriert, die unter den speziellen nationalen Bedingungen als berichtsrelevant gelten.

Die Beziehungen zwischen den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR / SNA) und den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR / SEEA) sind in der nachfolgenden Abbildung 4 dargestellt. Die UGR erweitern die VGR einerseits um die Darstellung von umweltbezogenen Strömen und Beständen, die in der VGR nicht enthalten sind. Des Weiteren geht es um die disaggregierte Aufnahme umweltrelevanter Ströme und Bestände, die in den VGR mittelbar zwar enthalten sind, aber nicht dargestellt werden.

Abbildung 4: Module des SEEA und die Beziehung zum SNA



Statistisches Bundesamt, Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

Ein wesentliches Element der UGR stellt die **Erweiterung des Vermögensbegriffs** der VGR um das nicht produzierte Naturvermögen dar. Mit dem Vermögensbegriff wird zugleich der Abbildungsbereich der UGR, d. h. die Grenze für das „natürliche System“, festgelegt. Die VGR kennt im wesentlichen nur produziertes Vermögen. Darüber hinaus berücksichtigt die VGR zwar auch nicht produzierte Naturvermögensbestände, wie Land oder Bodenschätze sowie immaterielle, nicht produzierte Vermögensgüter (z. B. Patente und andere übertragbare Nutzungsrechte). Diese werden in die Rechnungslegung aber nur soweit einbezogen, wie sie transaktionsbedingt auch einen Marktwert haben. In den Einkommensdefinitionen der VGR

werden Bestandsveränderungen des nicht-produzierten Vermögens, anders als die Bestandsveränderungen des produzierten Vermögens, aber nicht berücksichtigt. Das hat zur Folge, dass zum Beispiel der Abbau von Rohstoffen in der Natur sich, im Gegensatz zur Verminderung des produzierten Vermögens (infolge von Abschreibung oder Lagerbestandsveränderung), nicht als Einkommensminderung niederschlägt.

Die UGR beziehen unter dem Nachhaltigkeitskriterium alle bisher bekannten (im Gegensatz zu bisher nicht bekannten Naturschätzen), wesentlichen Umweltbestandteile als Naturvermögen in den Vermögensbegriff ein. Zusätzlich zu dem im SNA bereits enthaltenen Naturvermögensbestandteilen mit Marktwert (SNA-Naturvermögen) berücksichtigen die UGR auch solche Bestandteile, die zwar einen ökonomischen Nutzen, derzeit aber keinen ökonomischen Wert haben, weil sie nicht mit individuellen Eigentümerrechten belegt sind. Daher erfaßt die Klassifikation des Naturvermögens im SEEA-Konzept neben den natürlichen Ressourcen (wie Bodenschätzen und biotischen Ressourcen) auch die Bodenfläche (Land), Oberflächengewässer sowie terrestrische und aquatische Ökosysteme inklusive der Atmosphäre.

Vor diesem Hintergrund operiert das SEEA-Konzept mit vier grundlegenden Modulen:

- Die **„Physische Vermögensrechnung“** umschließt als Modul 1 die Darstellung der Vermögensbestände in nicht-monetären Einheiten. Neben dem SNA-Naturvermögen gehören dazu auch alle anderen Bestandteile des Naturvermögens.
- Die **„Physische Stromrechnung“** als Modul 2 stellt die mit dem Wirtschaftsprozeß verbundenen Materialströme dar. Es knüpft dabei an den unveränderten Produktionsbegriff der VGR an, bezieht aber – anders als die monetär ausgerichteten VGR – auch solche auf das Naturvermögen bezogene Ströme mit ein, denen ein monetäres Äquivalent nicht gegenübersteht. Dabei handelt es sich insbesondere um Materialströme zwischen dem wirtschaftlichen und dem natürlichen System, wie die Entnahme von Rohstoffen aus dem Naturvermögen und die Abgabe von Rest- und Schadstoffen an das Naturvermögen.
- Beim **„Umweltschutz / Ressourcenmanagement“** als Modul 3 werden bestimmte, umweltbezogene wirtschaftliche Aktivitäten dargestellt. Da solche Maßnahmen innerhalb des Wirtschaftsprozesses stattfinden, also in den VGR bereits implizit erfasst sind, erfordert deren Abbildung eine entsprechende Disaggregation der betreffenden Ströme und Bestände. Dieses Modul konzentriert sich beispielsweise auf die Erfassung von privaten und öffentlichen Ausgaben zu Gunsten des Umweltschutzes, auf umweltbezogene Steuern und Abgaben sowie auf Subventionen.
- Bei der **„Monetären Bewertung von Strömen und Beständen“** im Modul 4 geht es um die Festlegung von Regeln und Verfahrensweisen, mit deren Hilfe umweltrelevante Tatbestände, die sich primär in physischen Einheiten messen lassen, monetär bewertet werden können.

Generell verfolgt diese Konzept den Anspruch auf eine vollständige Rechnungslegung. Allerdings ist aus der Kennzeichnung der vier Module mittelbar abzuleiten, dass bei der Anwendung in der Praxis nicht alle umweltwirksamen Sachverhalte gleichermaßen erfaßt, gemessen und bewertet werden. Oder mit anderen Worten: Eine vollständige Umsetzung des Ansatzes bedarf noch weiterer konzeptioneller Vorarbeiten und zugehöriger Datenerhebungen. Hierbei sind nicht zuletzt auch Kostenaspekte zu berücksichtigen.

1.4.2 Die Verflechtungen mit Berichtssystemen auf der einzelwirtschaftlichen Ebene

Das Ziel einer verstärkten Anwendung von „micro-macro-links“ ist die Verbesserung der Nutzung einzelwirtschaftlicher Daten für regional und gesamtwirtschaftlich ausgerichtete Umweltinformationssysteme wie dasjenige der UGR. Grundsätzlich kommen hierfür die beiden Hauptlieferanten, die privaten und die öffentlichen Haushalte zum einen sowie die Unternehmen zum anderen in Betracht. Diese stellen für diesen Zweck bereits heute statistische Basisdaten in vielfältiger Weise bereit und wären dazu künftig – insbesondere unterstützt durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologien – in einem noch weit größeren Maße in der Lage. Genauer: Diesbezüglich abgestimmte Daten sind dringend geboten, um das bereits vorliegende Informationsbild auf diese Weise zweckdienlich zu vervollständigen und abzurunden.

Eine Harmonisierung der Berichtssysteme auf der Mikro- und auf der Makro-Ebene hinsichtlich der Erfassungstatbestände und Abgrenzungen ist wünschenswert, da dies einerseits die Nutzbarkeit der Einzeldaten für die Aufstellung des Makrosystems verbessert und andererseits dem einzelnen Unternehmen die Möglichkeit eröffnet, dessen jeweilige Zahlenangaben mit diesbezüglich gesamtwirtschaftlichen oder branchenbezogenen Angaben zu vergleichen.

Die einzelwirtschaftlichen (Basis-)Daten sind nicht nur von unternehmensspezifischer Relevanz.. Sie könnten – wenn es gelingt, diese Systeme flächendeckend und in standardisierter Form zu etablieren – in der Zukunft auch lokal und regional sowie (inter)national von umweltpolitischer Aussagekraft für jegliche Art von Entscheidungen bezüglich eines (ökologischen) Strukturwandels sein.

Der Nutzen von Daten aus freiwillig geschaffenen, betrieblichen Umweltinformationssystemen für die Ermittlung von Angaben für die UGR darf allerdings nicht überbewertet werden. Aus qualitativer Sicht sind Erhebungsergebnisse, die durch eine kontrollierte statistische Verfahrensweise gewonnen wurden, in der Regel solchen Daten vorzuziehen, die aus der Auswertung von Verwaltungsunterlagen oder anderweitigen betrieblichen Berichtssystemen (z. B. aus Geschäftsberichten bzw. aus gesonderten Umweltberichten von Aktiengesellschaften) gewonnen werden. Betriebliche Umweltinformationssysteme können statistische Erhebungen als Datengrundlage für eine UGR nicht ersetzen. Eine flächendeckende Verbreitung solcher standardisierter Systeme könnte allerdings die Datenbasis für statistische Erhebungen auf diesem Gebiet verbreitern bzw. die Möglichkeiten für die Ermittlung von Makro-Aggregaten im Rahmen eines Gesamtrechnungsansatzes verbessern.

Eine Abstimmung zugunsten einer größtmöglichen Kompatibilität von Mikro- und Makro-Informationsebenen wurde angesichts der offenkundigen Vorteile einer wechselseitig koordinierten Datenerfassung und -Aggregation auch schon bei der SNA-Revision des Jahres 1993 grundsätzlich diskutiert und empfohlen.³² Zugehörige eigene Untersuchungen und Vorschläge hat die Statistics Division der Vereinten Nationen dementsprechend erstmalig für die Unternehmen in dem Handbuch „Links between business accounting and national accounting“ zur Unterstützung der SNA-Implementation vorgelegt und darin bereits auch analoge Arbeiten zum „Household-Accounting“ angekündigt.³³

³² Vgl. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES – EUROSTAT et al. (1993), S. 11 ff.

³³ Siehe dazu UNITED NATIONS – STATISTICS DIVISION (2000).

Der Beirat hat sich in den drei zurückliegenden Beratungsperioden dementsprechend wiederholt mit den dynamischen Entwicklungen auf dem Gebiet der unternehmensbezogenen Umwelt-Informationssysteme befasst, um perspektivische Möglichkeiten und bestehende Schwierigkeiten einer verstärkten Nutzung von „micro-macro-links“ aus der Sicht der UGR zu erkunden.

Das Jahrzehnt seit der Umwelt-Konferenz von Rio de Janeiro im Jahr 1992 hat eine Vielzahl von Initiativen und korrespondierenden Praxis-Ansätzen zugunsten der in der „Agenda 21“ geforderten „Stärkung der Rolle der Wirtschaft“ für Prozesse einer nachhaltigen Entwicklung gezeitigt, die eine sukzessive Realisierung der Vision von „Sustainable Enterprise“ intendieren.³⁴ Das gilt beispielsweise für die

- regional (nach dem Environmental Management Accounting System / EMAS I und II) und weltweit (nach der ISO 14000er Serie) zertifizierbaren Umweltmanagement-Standards zu Kennzahlen und zur Leistungsbewertung von Organisationen sowie zu ökologischen Aspekten der Produktgestaltung,³⁵
- regionale (EMAS), nationale (beispielsweise in Dänemark und Holland) und weltweite Umweltberichterstattung (geplante ISO 14063) sowie für die globale Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen,
- regionalen, nationalen und weltweiten Richtlinien und Empfehlungen zu einem „Environmental Management Accounting“ bzw. zu einem integrierten „Environmental und Financial Performance Reporting“.³⁶

Die europäischen EMAS-Registrierungen sowie der weltweit exponentielle Anstieg von ISO-14001-Zertifizierungen auf unterdessen rund 30.000 Organisationen seit dem Start um den Jahreswechsel 1995/96 signalisieren einen klaren Trend von vereinzelt Umweltpionieren hin zu einem üblichen, ja unverzichtbaren Engagement für Umweltbelange, das über die großen Unternehmen gleichsam wie in einem Schneeballsystem mittlerweile auch die zuliefernden, mittelständischen Unternehmen erreicht und zur Übernahme entsprechender Normen und Berichtsverfahren veranlasst. Damit sind in der Regel beachtliche Effizienz-Steigerungen verbunden, welche derartige „Nötigungen“ der Unternehmensleitungen zur Implementierung von Umweltmanagement- und Berichterstattungssystemen auch rein betriebswirtschaftlich als ertragsverbessernde Prozesse erscheinen lassen.

Analog zu den Entwicklungen in den Bereichen von SEEA und UGR weisen unternehmensorientierte Erfahrungen zudem einen deutlichen Trend zu schrittweise bzw. modular angelegte Einrichtungen diesbezüglicher Systeme auf, der ausgehend von der Aufnahme physischer Ströme über kostenorientierte Betrachtungen hin zu nachhaltigkeitsbezogenen Prioritäten verläuft.

Insofern kann diese erst knapp zehnjährige Entwicklung sowohl in quantitativer wie auch in qualitativer Hinsicht als ausgesprochen ermutigend gekennzeichnet werden, welche mit konzeptionellen Entwürfen sowie mit der praktischen Implementierung einzelwirtschaftlicher

³⁴ Siehe auch SEIFERT (1999).

³⁵ Vgl. SCHMINCKE/SEIFERT (1998) und WOHLFARTH (1999).

³⁶ Vgl. VDI (2001), JAPAN ENVIRONMENT AGENCY (2000), UNCTAD (1999 und 2000), UNITED NATIONS – DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS (2000), UNITED NATIONS – DIVISION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2001).

Umweltinformations- und Berichterstattungssysteme verbunden ist.³⁷ Dies gilt grundsätzlich auch für deren potentielle Nutzung nach sektoralen, regionalen und nationalen Kriterien für Zwecke einer Aggregation zugunsten der UGR, da diesen Prozessen ebenfalls ein Zug zur Normalisierung und Standardisierung inhärent ist, der erst die entsprechenden Voraussetzungen für eine statistische Auswertung schaffen kann. Der Zeitpunkt für eine konkrete Nutzung liegt aber noch in sehr weiter Ferne.

Vor diesem Hintergrund sind in diese einzelwirtschaftlichen Formierungsprozesse stärker noch, als das bisher der Fall ist, konzeptionelle Strukturen einzuziehen. Deswegen ist es erforderlich, dass derartige Ansprüche bereits auf der einzelwirtschaftlichen Ebene allenthalben erkannt und gefördert werden. Das legen nicht zuletzt auch aus primär wirtschaftlichen Motiven gehegte Erwartungen der Analysten von Banken und Versicherungen nahe.

Hier den Erfahrungsvorsprung aus den Debatten über die UGR in der einzelwirtschaftlichen Diskussion stärker noch als bisher zur Geltung zu bringen, wäre von daher ein wichtiges Anliegen auch aus Sicht der UGR, denn nach wie vor besteht ein vergleichsweise unberührtes Nebeneinander beider Diskurse. Eine wechselseitige Kenntnisnahme der Methoden und Umsetzungsverfahren könnte Synergien für Fortschritte auf den jeweiligen Wegen zum Aufbau von Umweltinformationssystemen freisetzen.

Der Beirat begrüßt daher prinzipiell die konzeptionellen sowie unternehmenspraktischen Arbeiten zum Aufbau von einzelwirtschaftlichen Berichtssystemen mit der Zwecksetzung, die Umwelt zu schützen und eine Nachhaltigkeit entsprechend zu sichern. Er bekräftigt nochmals nachdrücklich die potentielle Bedeutung diesbezüglicher statistischer Nutzungsmöglichkeiten in sektoraler, regionaler und auch in nationaler Hinsicht.

Deshalb befürwortet der Beirat zudem eine engere Kooperation zwischen den jeweiligen Fachleuten auf der unternehmensbezogenen Ebene einerseits und auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene andererseits im Sinne des „Statistical Office Handbuchs“ der Vereinten Nationen zur generellen Fortentwicklung entsprechender „micro-macro-links“ sowie im Hinblick auf die SEEA- und die UGR-Besonderheiten.

1.5 Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und das neue SEEA im Vergleich

Den UGR lagen ursprünglich – wie eingangs erwähnt – die Vorstellung zugrunde, ein Ökosozialprodukt ermitteln zu wollen. An diesem Ansatz war auch das Konzept des SEEA 1993 ausgerichtet, das nach und nach im Lichte der praktischen Umsetzung zunehmend kritisiert wurde. Deswegen fasste die Statistische Kommission der Vereinten Nationen im Jahre 1997 den Beschluss, das SEEA durch die sogenannte „London Group“ (darin sind wesentliche Industrienationen und einige Entwicklungsländer vertreten) überarbeiten zu lassen. Das revidierte SEEA 2000 wurde im Frühjahr 2002 von der Statistischen Kommission der Vereinten Nationen verabschiedet. Die Veröffentlichung wird zur Zeit vorbereitet.³⁸ Das neue Konzept ist zum einen mehr als zuvor durch modular angelegte Elemente gekennzeichnet. Zum anderen wird nunmehr die Rolle der physischen Rechnung im Vergleich zur vorhergehenden Fassung stärker betont. Hervorzuheben ist darüber hinaus aber auch, dass das SEEA 2000 zu ei-

³⁷ Siehe dazu beispielsweise KRCMAR (2000) und TREIBERT (2001).

³⁸ Vgl. dazu EUROPEAN COMMISSION et al. (2002).

nigen Teilfragen bisher eine abschließende Lösung nicht hat finden können. Der Konsens in der „London Group“ konnte insoweit nur dadurch erreicht werden, dass dazu alternative Methoden mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen in ausgewogener Form diskutiert werden. Diese Feststellung betrifft insbesondere die Frage einer monetären Bewertung der quantitativen und der qualitativen Veränderungen des Naturvermögens sowie – daran anschließend – die Möglichkeiten zur Berechnung eines „Ökoinlandsprodukts“. Generell gilt: Das SEEA 2000 hat nicht den Charakter eines international verbindlichen Standards. Es zeigt vielmehr die derzeit gängigen Praktiken (best practice) auf und verbindet diese zu einem konsistenten Gesamtsystem.

Auf der Ebene der UN-Mitgliedsländer können mittels dieser Vorgaben einzelne Schwerpunkte für die nationalen UGR gesetzt werden, welche den dortigen Prioritäten entsprechen. Diesem Grundgedanken folgen die UGR in Deutschland, wobei zugleich nicht zu bestreiten ist, dass die nationalen Arbeiten an den UGR die Entwicklung des SEEA-Handbuchs in einem hohen Maße mitgeprägt haben.

Zu den bereits genannten vier Modulen sind im Rahmen der UGR des Statistischen Bundesamtes generell folgende Feststellungen zu treffen: Die Vorgaben des SEEA 2000 für eine physische Stromrechnung konnten weitgehend erfüllt werden. Von den Empfehlungen für die weiteren drei Module wurden bisher nur einzelne Teile umgesetzt. Die Gründe dafür sind zum einen auf den bereits erwähnten nationalen Prioritäten, das Statistische Bundesamt hat sich bei seinen Arbeiten am Nutzerbedarf und an den Empfehlungen dieses Beirats orientiert. Nicht zuletzt waren dabei zum anderen die zur Verfügung stehenden eigenen Ressourcen sowie die ansonsten anfallenden höheren Lasten für die Datenlieferanten zu beachten.

Im einzelnen sind dazu folgende Erläuterungen zu geben:

- Bei der Darstellung des Moduls **„Physische Vermögensrechnung“** wurden die Grundkonzepte des SEEA 1993 unverändert vom SEEA 2000 übernommen. Allerdings erhält die Aufnahme der Bestände (quantitativ und qualitativ) und deren Veränderungen in physischen Einheiten ein deutlich stärkeres Gewicht. Neu ist eine vergleichsweise umfassende und geschlossene Betrachtung einzelner Elemente, wie diejenigen der Bodenschätze, der Fischbestände, des Waldes, der Bodenflächen, der Ökosysteme und der Gewässer. Die Vermögensklassifikation unterscheidet dabei zwischen dem Naturvermögen („natural resource stock assets“) sowie den terrestrischen und aquatischen Ökosystemen einschließlich der Atmosphäre („ecosystems“). Außerdem werden physische Indikatoren zur Abbildung der Veränderung der Qualität des Naturvermögens als Alternative zu einer monetären Bewertung präsentiert.
 - Zum einen ist dem SEEA-Modul „Physische Vermögensrechnung“ der Themenbereich **„Nutzung von Fläche und Raum“** in den UGR zuzurechnen. Gegenstand dieses Themenbereichs sind die immateriellen Belastungen, die aus einer veränderten Bodennutzung und physischen Eingriffen resultieren. Dazu wurde bereits ein Berichtssystem zur Bodennutzung aufgebaut. Zugehörige Angaben werden über die Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Nutzungsarten und in tiefer Gliederung nach Produktionsbereichen publiziert. Ein weiteres wichtiges Ergebnis ist der daraus abgeleitete Indikator „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Tag“, der auch im Umwelt-Barometer des Bundesumweltministeriums aufgeführt wird.
 - Zum anderen gehört der Themenbereich **„Umweltzustand“** in den UGR zum Modul „Physische Vermögensrechnung“. Anders als in einigen rohstoffreichen Ländern kon-

zentriert sich die deutsche Darstellung des Naturvermögens, neben der Betrachtung der Bodenbedeckung und der Bodennutzung, auf die Beschreibung des „Umweltzustands“. Als wichtigste Teile des Naturvermögens in Deutschland stehen Landschaften und Ökosysteme im Mittelpunkt der statistischen Erfassung. In der Veränderung des Umweltzustandes schlagen sich die Belastungen durch wirtschaftliche Aktivitäten, wie z. B. die Abgabe von Schadstoffen, die Art der Bodennutzung, aber auch einzelne Umweltschutzmaßnahmen nieder. Letztlich wird bei der Zustandsbetrachtung dargestellt, in welcher Qualität die Natur an zukünftige Generationen weitergeben werden kann. Für diese gesamtrechnerische Darstellung des Umweltzustands müssen in Deutschland noch wesentliche Datengrundlagen geschaffen werden. Das Statistische Bundesamt hat deshalb in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Naturschutz das **Konzept einer Ökologischen Flächenstichprobe** entwickelt und in einem Pilotversuch zur Anwendungsreife gebracht. Mit Hilfe der Erhebung soll das flächenmäßige Vorkommen von Landschaften und Ökosystemen und deren Qualität (Stichwort: Biodiversität) in der Gesamtlandschaft ermittelt werden. Der Beirat hält eine derartige Bestandsaufnahme in regelmäßigen Zeitabständen für geboten.³⁹

- Die Abschnitte über die „**Physische Stromrechnung**“ im SEEA 2000 konkretisieren die theoretischen Konzepte des SEEA 1993 und berücksichtigen dabei auch insbesondere die praktischen Erfahrungen der europäischen Länder. Die physische Rechnung wird nicht mehr nur als ein Zwischenschritt zur Ermittlung eines „Ökoinlandprodukts“ gesehen, sondern es wird dabei die eigenständige Bedeutung von physischen Angaben ausdrücklich betont. Das Grundgerüst bilden Aufkommens- und Verwendungstabellen für den Materialeinsatz. Weitere Elemente sind die Integration von physischer Rechnung mit dem VGR-Standardsystem durch den sog. NAMEA-Ansatz (National Accounting Matrix including Environmental Accounts), die Darstellung der gesamtwirtschaftlichen Materialbilanzen (Materialkonten) und der physischen Input-Output-Tabellen.

Der Themenbereich „**Material- und Energieflussrechnungen**“ der UGR entspricht dem SEEA-Modul „Physische Stromrechnung“. Es werden Daten über den „physischen Stoffwechsel“ der Wirtschaft mit der Natur zur Verfügung gestellt. Ermittelt werden vor allem Angaben über die Entnahme von Rohstoffen (Energieträger, Erze, Steine und Erden, landwirtschaftliche Rohstoffe) aus dem Naturvermögen sowie die Abgabe von Rest- und Schadstoffen (Emissionen in die Luft, Abfälle, Abwasser) an das Naturvermögen. Neben der vorherrschenden Darstellung der Ströme in Tonnen kommen aber auch andere Maßeinheiten, wie die Betrachtung von Energieströmen in Joule oder Wasserflüsse in m³, zur Anwendung. In den UGR wird der durch das SEEA 2000 vorgegebene konzeptionelle Rahmen für den Aufbau einer physischen Stromrechnung mit dem Vorliegen eines jährlichen gesamtwirtschaftlichen Materialkontos, einer laufenden detaillierten Darstellung (mit rund 60 Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen entsprechend der Gliederung der Input-Output-Rechnung) der Abgabe von Rest- und Schadstoffen an das Naturvermögen sowie die in mehrjährigen Abständen erstellten Input-Output-Tabellen in physischen Einheiten sehr weitgehend ausgefüllt. Diese Angaben bilden – insbesondere in der Kombination mit den monetären Ergebnissen der VGR – ein wesentliches Instrument zur Untersuchung von Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt. Eine Weiterentwicklung dieses Rechenwerkes hinsichtlich einer stärkeren Disaggregation besonders umweltrelevanter öko-

³⁹ Zu denken ist insbesondere dabei an eine Berichterstattung über ökologische Flächenstichproben. Bestandteile eines solchen Nachweises könnten beispielsweise auch die entsprechenden Teile der auf der europäischen Ebene entwickelten „Integrierten Umweltökonomischen Gesamtrechnung für Wälder“ sein; siehe dazu auch den Gesamtwaldbericht der Bundesregierung, BTag-Drucksache 14/6750 v. 25.7.2001, und den Waldzustandsbericht der Bundesregierung 2001 – Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings, BTag-Drucksache 14/7946 v. 18.12.2001.

nomischer Aktivitäten (z. B. in den Bereichen Landwirtschaft und Verkehr) wäre nach Ansicht des Beirats zukünftig wünschenswert.

- Das Modul „**Umweltschutz / Ressourcenmanagement**“ im SEEA 2000 liefert im Vergleich zum SEEA 1993 ausführlichere und konkretere Definitionen und Klassifikationen. Die Kontendarstellung wurde weitgehend dem europäischen SERIEE-System⁴⁰ (Aufkommens- und Verwendungstabelle, Finanzierung) angepasst. Dem entspricht der Themenbereich „**Maßnahmen des Umweltschutzes**“ in den UGR. Kernstück dieses Themenbereichs ist die Ermittlung von Daten über Ausgaben, Investitionen und den Bestand an Anlagevermögen für den Umweltschutz des privaten und des öffentlichen Sektors. Jährliche Ergebnisse liegen für Deutschland für die Jahre ab 1975 vor. Darüber hinaus wird das Aufkommen an wesentlichen umweltbezogenen Steuern und Abgaben ermittelt. Ergänzend dazu schlägt der Beirat dringend vor, auch zugehörige Angaben über Zuschüsse und Steuervergünstigungen (Subventionen / Beihilfen) in eine entsprechende Datenerfassung zu integrieren.
- Bei alledem war die Diskussion in der „London Group“ zum Modul „**Monetäre Bewertung von Strömen und Beständen**“ naturgemäß besonders kontrovers. Die unterschiedlichen Sichtweisen beziehen sich vor allem auf die monetäre Bewertung der qualitativen Veränderungen des Naturvermögens (degradation). Die Aufstellung monetärer Konten und die Berechnung korrigierter gesamtwirtschaftlicher Aggregate (z. B. des Ökoinlandsprodukts) wird deswegen auch nur als eine Option, nicht aber als letztlisches Ziel und Ergebnis des SEEA 2000 betrachtet. Im neuen Handbuch wird darauf hingewiesen, dass die Ermittlung korrigierter Aggregate in den meisten Ländern eher eine Aufgabe von Forschungsinstituten und nicht diejenige der amtlichen Statistik sei. Dem kontroversen Stand der Diskussion entsprechend bietet das Handbuch folglich alternative Bewertungsansätze an, die kritisch erörtert werden und deren zur Zeit noch experimenteller Charakter hervorgehoben wird: Zur Ermittlung korrigierter makroökonomischer Aggregate werden sowohl deskriptive Ansätze (Ökoinlandsprodukt, ex post Bewertung des Schadens / Nutzens) als auch modellbasierte Ansätze insbesondere nach dem Vorbild des europäischen GREENSTAMP-Projektes dargestellt.⁴¹ Dabei geht es darum, mit Hilfe gesamtwirtschaftlicher multisektoraler Modellrechnungen, die von Forschungsinstituten, nicht jedoch von der amtlichen Statistik durchgeführt werden, Entwicklungspfade in Richtung auf eine „Nachhaltige Entwicklung“ zu skizzieren. Ziel solcher Berechnungen ist es, gesamtwirtschaftliche Vermeidungskosten als Näherungsgröße für die periodengerechte, monetäre Bewertung der Umweltbelastung zu ermitteln. Ein wichtiger Input für derartige Modellrechnungen sind, neben den Daten der Umweltökonomischen und der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, Zielvorstellungen über zu erreichende Umweltstandards, die dem politischen Prozess entnommen werden. Die Modellrechnungen beschreiben die jeweiligen Kosten bzw. den kostengünstigsten Weg (Instrumente) zur Erreichung dieser Ziele. Dieser Beirat hat zur Entwicklung dieses Ansatzes wesentliche Impulse gegeben und dazu zweckdienliche Ergebnisse erarbeitet. Details dazu werden unten im Abschnitt III. 2 dargelegt.

Der Themenbereich „**Vermeidungskosten**“ der UGR des Statistischen Bundesamtes deckt dieses SEEA-Modul nur in Teilaspekten ab. Insbesondere arbeitet die deutsche Statistik – wie oben bereits angedeutet – nicht an der Ermittlung korrigierter gesamtwirt-

⁴⁰ Das „Systeme Europeen de rassemblement de l’information economique sur l’environnement (SERIEE)“ wurde vom Statistischen Amt der Europäischen Union (EUROSTAT) entwickelt; siehe dazu im einzelnen STATISTISCHES AMT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1994).

⁴¹ Siehe dazu EUROPEAN COMMISSION (1999).

schaftlicher Aggregate, wie dem „Ökoinlandsprodukt“, weil die theoretischen und praktischen Probleme bei der Berechnung dieser Größe, die vor allem bei der dazu erforderlichen monetären Bewertung auftreten, in absehbarer Zeit nicht lösbar sind. Demgegenüber sind die Erfassungs- und Bewertungsfragen bezüglich des Verbrauchs der nicht erneuerbaren Rohstoffe noch vergleichsweise überschaubar. Die bisher vorhandenen methodischen Ansätze zur Bewertung qualitativer Eingriffe in den Naturhaushalt, wie sie beispielsweise auf Grund der Nutzung der Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe oder infolge intensiver Nutzung von Fläche und Raum entstehen, sind gemäß der Aufgabenstellung der UGR nicht geeignet. Diese können zwar auf der mikroökonomischen Ebene eingesetzt werden, liefern aber wegen der konzeptionellen Unterschiede zum VGR-Ansatz (z. B. Preiskonzept), der bei zunehmender räumlicher Reichweite mit steigenden Ungenauigkeiten und Schätzunsicherheiten bei der Bewertung einhergeht, für eine makroökonomische Betrachtungsweise keine verlässlich verwertbaren Daten. Die UGR verfolgen deshalb den pragmatischen Weg, die Einwirkungen auf das Naturvermögen durch wirtschaftliche Aktivitäten vorwiegend anhand physischer Größen darzustellen. Diesbezügliche Angaben können unter anderem dann als Input für die erwähnten multisektoralen Modellrechnungen genutzt werden.

Vermeidungskosten geben – wie bereits dargelegt – an, welcher jeweilige hypothetische Aufwand entstehen würde, wenn bestimmte, durch wirtschaftliche Aktivitäten ausgelöste Umweltbelastungen stufenweise durch ausgewählte Maßnahmen zukünftig nicht mehr wirksam werden sollen (Zu fragen wäre beispielsweise: Was würde die Reduktion der heutigen jährlichen Stickoxidemissionen in Deutschland um 25 Prozent kosten?). Mit Vermeidungsmaßnahmen sind an erster Stelle technische Änderungen gemeint; denkbar sind aber auch strukturelle oder verhaltensorientierte Maßnahmen zur Ressourceneinsparung und zur Emissionsreduzierung. Von der amtlichen Statistik werden allein die direkten, technischen Vermeidungskosten für ausgewählte umweltrelevante Schadstoffe kalkuliert. Derartige Berechnungen sind äußerst aufwändig; sie konnten deswegen bisher nur mit Hilfe von extern finanzierten Pilotprojekten realisiert werden. Der Beirat ist der Ansicht, dass solche einzelfallbezogenen Projekte auch weiterhin betrieben und mit öffentlichen Mitteln gefördert werden sollten.

1.6 Die Umsetzungschancen der Strom- und Bestandsrechnungen

Das SEEA 2000 und die UGR in Deutschland sind – wie dargelegt – als ein Satellitensystem zum SNA bzw. zur VGR konzipiert. So wird die Aufnahme der ansonsten üblichen ökonomischen Größen um umweltrelevante Tatbestände erweitert. Bezogen auf das produzierte Vermögen⁴² sieht beispielgebend das SNA – jeweils in monetären Einheiten erfasst – sowohl eine Darstellung der Bestände als auch der darauf bezogenen Stromgrößen, wie Zu- und Abgänge (Investitionen bzw. Abschreibungen) zum Bestand sowie einen Primärinputstrom, der den Beitrag des Produktionsfaktors Kapital zum Produktionsprozess abbildet, vor. Daneben bezieht das SNA, wie bereits erwähnt, auch nicht produzierte Naturvermögensbestände, die einen Marktwert haben, wie Boden oder Rohstofflager, mit in die Analyse ein. Die mit diesen Vermögensbestandteilen zusammenhängenden Ströme werden jedoch nicht bei den Einkommensdefinitionen berücksichtigt, sondern werden – analog zu Umbewertungen – als sonstige Vermögensänderungen gebucht.

⁴² Nach dem Konzept des SNA gibt es ein produziertes Naturvermögen (beispielsweise in Form land- und forstwirtschaftlicher Produkte), während es nach herkömmlichem Verständnis ein produziertes Naturvermögen nicht geben kann.

Den zentralen Ausgangspunkt für die Bestands- und Stromrechnung im SEEA bildet die volle Einbeziehung des Naturvermögens: Zum einen werden im SEEA diejenigen Stromgrößen, die sich auf die im SNA bereits erfassten Naturvermögensbestandteile beziehen, in die Einkommensdefinitionen einbezogen. Darüber hinaus wird zum anderen im SEEA der dem SNA zugrunde liegende Vermögensbegriff erweitert.

Die Logik eines Satellitensystems verlangt, dass im SEEA 2000 die mit der veränderten und umfassenderen Einbeziehung des Naturvermögens zusammenhängenden zusätzlichen Bestände und Ströme nachgewiesen werden müssen. Folglich sind – soweit nicht bereits im SNA erfasst – der Bestand an nicht produziertem Naturvermögen, die Zu- und Abgänge bei diesem Vermögen und der Beitrag des Naturvermögens zum Produktionsprozess (Primärinputstrom) im SEEA zusätzlich abzubilden. Bei der Darstellung der Abgänge vom Naturvermögen ist zwischen der Entnahme von natürlichen Ressourcen (depletion) und der Verminderung der Qualität des Naturvermögens (degradation) zu unterscheiden.

Die vollständige Darstellung der genannten Größen stößt allerdings auf erhebliche Hindernisse. So fehlen unter anderem weitgehend die Marktpreise für solche Bestände und Ströme.

- Eine monetäre Bewertung des **Gesamtbestandes an nicht-produziertem Naturvermögen** ist deswegen nicht möglich. Dies bedeutet, die einzelnen Bestandteile des Naturvermögens sind jeweils getrennt anhand physischer Einheiten – und soweit möglich – auch in monetären Einheiten (z. B. Rohstoffbestände) abzubilden. Die physischen Darstellungseinheiten sind dabei, je nach Vermögensart unterschiedlich, definiert; das gilt z. B. für Flächenbilanzen oder für ausgewählte Indikatoren⁴³ zur Beschreibung der Qualität des Bodens oder von Ökosystemen.

Angesichts der Komplexität und der Vielfalt der zu berücksichtigen Naturvermögensbestandteile und des Fehlens eines übergreifenden (monetären) Maßstabes ergeben sich für eine statistische Umsetzung dieser Überlegungen folgende Konsequenzen: Es sind die unter den jeweiligen nationalen Bedingungen wesentlichen Bestandteile als politisch relevante Zielbereiche zu identifizieren und in die gesamtrechnerische Beschreibung aufzunehmen. Soweit geeignete Messkonzepte und Daten noch nicht verfügbar sind, müssen diese mit Vorrang entwickelt werden.

Hingegen ist im Rahmen der wirtschaftlichen Wertschöpfung für die UGR aus der Sicht des Beirats der Darstellung der Naturvermögensbestandteile „**Bodenfläche**“ und „**Ökosysteme**“ ein Vorrang einzuräumen, weil auf der nationalen Ebene die wesentlichen Umweltbelastungen vor allem mit der Inanspruchnahme von Flächen und der Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen einhergehen. Demgegenüber spielt die Frage der Erschöpfung von nicht erneuerbaren Ressourcen – anders als im internationalen Kontext – eine vergleichsweise geringe Rolle.

- Die **maßgeblichen Ströme** lassen sich demgegenüber, weil sie in der Regel in einem direkten Zusammenhang mit den im SNA erfassten ökonomischen Aktivitäten stehen, häufig leichter und umfassender darstellen als die Bestände. Bei den Strömen ist, wie bereits erwähnt, zwischen Zugängen zum und Abgängen vom Bestand einerseits und der Messung des Primärinputstroms andererseits zu unterscheiden. Bei letzterem handelt es um Inputs, welche nicht unmittelbar als Resultat eines Produktionsprozesses im Sinne des SNA zu kennzeichnen sind.

⁴³ Zur Methodik und Auswahl von Indikatoren siehe Abschnitt II. 3.

Das SEEA 2000 sieht dafür sowohl eine physische Stromrechnung als auch Elemente einer monetären Stromrechnung vor:

- Die **physische Rechnung** bildet insbesondere die Materialströme zwischen der Wirtschaft und der Natur ab, denen ein monetäres Äquivalent in der SNA-Darstellung nicht gegenübersteht. Dies gründet auf einer direkten Beziehung zwischen den wirtschaftlichen Vorgängen und den dadurch verursachten Materialströmen. Mit der Berücksichtigung dieser Ströme wird somit, zunächst nur auf der physischen Ebene, eine Verbindung zwischen den ökonomischen Aktivitäten und der Umwelt hergestellt. Allerdings ist diese Verbindung zwischen den Strömen und Beständen mit Bezug auf das nicht produzierte Naturvermögen teilweise weitaus weniger eng als beim produzierten Vermögen. Bei den **nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen** ist der Zusammenhang zwischen Strömen und Beständen relativ gut messbar. Die in einer Periode entnommene Menge gibt, wenn von der Entdeckung neuer abbauwürdiger Bestände abgesehen wird, einerseits die Bestandsveränderung der entsprechenden Naturvermögenskategorie an und sie ist andererseits ein physisches Maß für den Primärinput, den dieser Teil des Naturvermögens zum Produktionsprozess leistet. Bei den **erneuerbaren natürlichen Ressourcen** lässt sich zumindest der Primärinputstrom anhand der aus der Natur entnommenen Materialmenge darstellen. Die Bestandsveränderung wird aber maßgeblich durch die Funktionsbedingungen der genutzten Ökosysteme mitbestimmt, wobei das Reproduktionsverhalten dieser Systeme sowohl durch die unmittelbare Entnahme, wie zum Beispiel Überfischung, als auch durch andere Einflüsse, wie zum Beispiel Gewässerverschmutzung, beeinflusst werden kann. Bei den **übrigen Naturvermögensbestandteilen** lassen sich die Primärinputströme und Bestandsveränderungen (Veränderungen von Qualität bzw. Quantität von Ökosystemen oder der Qualität des Boden) aber nur teilweise und nur indirekt anhand von Materialströmen messen. So können die an die Natur abgegebenen Rest- und Schadstoffmengen zur indirekten Messung der vom wirtschaftlichen System in Anspruch genommene Senkenfunktion der Natur, welche als ein primär erbrachter Dienstleistungs-input anzusehen ist, herangezogen werden. Aber auch der Bestand an Naturvermögen (Umweltzustand) und damit dessen Fähigkeit, in Zukunft naturbezogene Dienstleistungen bereitzustellen, wird von Materialströmen, wie insbesondere die Abgabe von Rest- und Schadstoffen an das Naturvermögen, beeinflusst. Eine direkte Zurechnung ist aber selten möglich, weil zum einen die Ursache-Wirkungsbeziehungen und zum anderen auch die zeitlichen sowie die räumlichen Zusammenhänge zwischen Materialströmen und qualitativen Veränderungen des Naturvermögens häufig sehr komplex sind. Darüber hinaus wird insbesondere die Qualität von Bestandteilen des Naturvermögens auch durch immaterielle Belastungsfaktoren, wie Änderungen in der Art der Bodennutzung oder strukturelle Eingriffe in Landschaften und Ökosysteme, beeinträchtigt.
- Der konzeptionelle Rahmen des SEEA 2000 sieht verschiedene Elemente einer über das SNA hinausgehenden **monetären Stromrechnung** vor, die sich auf die Abbildung der monetären Äquivalente von Zu- oder Abgängen beim Naturvermögen beziehen. Vom Statistischen Bundesamt wurden derartige monetäre Angaben derzeit nur für die Umweltschutzausgaben des öffentlichen und des privaten Sektors ermittelt. Wegen nicht verfügbarer Basisdaten konnte bisher eine Differenzierung nach solchen Ausgaben, die einerseits Umweltbelastungen (Abgänge vom Naturvermögen) vermeiden, und nach Aufwendungen, welche andererseits dazu dienen, bereits eingetretene Schäden zu beseitigen (Zugänge zum Naturvermögen), nicht vorgenommen werden. Der

Beirat ist ergänzend dazu der Ansicht, dass bei einer zukünftigen Datenerfassung eine derartige Differenzierung wünschenswert wäre, um Maßnahmen mit Vorsorgecharakter von denjenigen mit Sanierungscharakter unterscheiden zu können. Neben der unmittelbaren umweltpolitischen Bedeutung ist aus einem diesbezüglichen Verhältnis nicht zuletzt auch eine ökonomische Beurteilung abzuleiten. Sanierungsmaßnahmen sind nämlich im Zweifelsfall weitaus teurer und weniger zielgenau als Vorsorgemaßnahmen auszugestalten.

Eine monetäre Bewertung der primär in **physischen Einheiten** vorliegenden Ressourcenentnahme ist schwierig, aber durchführbar. Eine solche Rechnung liefert unter den deutschen Bedingungen, zusätzlich zu den bereits laufend ermittelten physischen Angaben, keine wesentlichen zusätzlichen Informationen. Sie hat deshalb nur geringe Priorität.

Für die monetäre Darstellung von **Qualitätsveränderungen** des Naturvermögens hält das SEEA zwei grundsätzliche Wege für geeignet: Das erste Verfahren basiert auf Schadenskosten, d. h. es zielt auf eine direkte Erfassung bestimmter am Naturvermögen durch wirtschaftliche Aktivitäten eingetretenen Schäden (Abgänge). Das zweite Verfahren sieht eine Abschätzung der Vermeidungskosten vor. Hierbei werden die hypothetischen Kosten ermittelt, welche aufgewendet werden müßten, um eine Schädigung des Naturvermögens zu vermeiden bzw. um den vorhandenen Bestand an nicht produziertem Naturvermögen zu erhalten. Beide Ansätze sind aber wegen des hohen Modellierungsaufwandes und der Unsicherheit der Ergebnisse in erster Linie dem Bereich der wissenschaftlichen Analyse und weniger der statistischen Datenproduktion zuzuordnen. Sie gehören deshalb nicht zu den Aufgaben der amtlichen Statistik. Der Beirat befürwortet die Ermittlung von Vermeidungskosten im Rahmen eines umfassenden ex ante Modellierungsansatzes.⁴⁴ Die Angaben der UGR über Material- und Energieflüsse sowie über technische Vermeidungskosten sind dazu ein wesentlicher Dateninput. Demgegenüber hält der Beirat den Schadenskostenansatz auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene aus konzeptionellen Gründen nicht für adäquat und aus praktischen Gründen für nicht durchführbar.

1.7 Die Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitsindikatoren und Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Für die UGR ist der Einsatz von Gesamtrechnungsmethoden anzustreben, weil dies theoretisch fundierbar ist. Gleichwohl kann auf Indikatoren als Darstellungsmethode nicht verzichtet werden. Diese Notwendigkeit ergibt sich aus der Erkenntnis, dass für die Abbildung bestimmter Sachzusammenhänge theoretische Konzepte fehlen bzw. die wünschenswerten Annäherungen von methodischen Konzepten und anzustrebenden Operationalisierungen noch nicht in einem hinreichenden Maße vollzogen worden sind.

Daneben wird der Begriff des Umweltindikators auch verwandt, um eine hochaggregierte oder plakative Variable zu kennzeichnen, deren Ausgangsdaten sowohl aus anderen Indikatoren abgeleitet als auch aus Daten, welche durch Gesamtrechnungsmethoden gewonnen wurden, bestehen können.

⁴⁴ Siehe dazu auch Abschnitt II. 4.2 und Abschnitt III.2.

1.7.1 Die Bausteine eines Umweltinformationssystems

Innerhalb eines derartigen, umfassend und (noch) überschaubar angelegten Informationssystems, das die UGR darstellt, ist nach verschiedenen Bausteinen zu differenzieren:

- **Basisdaten** liefern eine möglichst vollständige Umweltzustandsbeschreibung und können zugehörige Entwicklungen detailliert darstellen. Sie sind Grundlage für planerische Aufgaben und Gegenstand ökologischer Forschung. Seit den 70er Jahren – mit dem Entstehen der umweltpolitischen Gestaltungsaufgabe – hat sich der Bedarf an aktuellen Daten über die Umwelt auf der nationalen und auf der internationalen Ebene erheblich ausgeweitet. Zusätzlicher Informationsbedarf entstand zu Beginn der 90er Jahre über die Lage der Umwelt und deren Entwicklung in den neuen Ländern. Der Bund ist heute in zunehmendem Maße gefordert, nationale Umweltdaten in internationale Informationssysteme, Statistiken und Umweltberichte einzubringen sowie eine Harmonisierung der eigenen Daten und Datenerhebungen mit den Erfordernissen der internationalen Berichterstattung herbeizuführen. Die Herstellung einer ausreichenden Datenbasis mit umfassenden Detailinformationen ist unverzichtbare Grundlage für die konkreten politischen Entscheidungen auf lokaler, regionaler, nationaler, europäischer und internationaler Ebene. Demgemäß sind vergleichbare Anstrengungen auf der föderalen Ebene bei den Ländern und Gemeinden zu unternehmen und mit adäquaten Vernetzungen zum Bund abzusichern (Regionalisierungsaufgabe).⁴⁵
- Solche Basisdaten werden zu **Umweltindikatoren** verdichtet. Diese zeigen Trends bei prioritären Umweltthemen mit repräsentativen Messgrößen an. Sie dienen zudem einer verbesserten Information der Öffentlichkeit: Durch eine „Verdichtung“ komplexer Zusammenhänge wird die Aufnahme der Daten allgemeinverständlich erleichtert.
- Um dem Umweltschutz in der politischen Diskussion zu stärken, bedarf es daneben hochaggrierter bzw. plakativer Umweltanzeiger (**Umwelt-Barometer**)⁴⁶, welche eine Antwort auf die Frage geben, ob die Gesamtentwicklung im Umweltbereich in die richtige Richtung geht (Schlüsselindikatoren). Derartige Indikatoren, die wiederum aus Indikatoren oder aus Gesamtrechnungsdaten aggregiert bzw. selektiert sein können, sind gleichsam als ein Pendant zu den zentralen sozio-ökonomischen Variablen wie das Bruttoinlandsprodukt und die Arbeitslosenrate anzusehen.

Die genannten Bestandteile für ein Umweltinformationssystem können jedoch nicht isoliert betrachtet werden, sondern bauen aufeinander auf. So sind beispielsweise aussagekräftige Indikatoren ohne eine gute Datenbasis nicht realisierbar. Umgekehrt können Indikatoren den Bedarf an einer Verbesserung der Datenbasis verdeutlichen.

Bei der Verwendung und Interpretation solcher Indikatoren sind gleichwohl einige grundsätzliche Merkmale zu beachten:

- Eine derartige Abbildung der Welt kann nicht deren Realität wiedergeben. Die Verdichtung von Daten und somit eine Verringerung von Komplexität bringen unweigerlich Informationsverluste mit sich.
Für den betrachteten, einzelnen Indikator ist daraus abzuleiten, dass er nur eine Teilinformation über ein Problem liefert. Im Idealfall sollten Schlüsselindikatoren – aus denen auch das bereits erwähnte Umwelt-Barometer gebildet wird – genau diejenigen Teilinfor-

⁴⁵ Siehe dazu LANDESAMT FÜR DATENVERARBEITUNG UND STATISTIK NRW (2001) und Abschnitt IV. 1.

⁴⁶ Siehe dazu Abschnitt III. 1.

mationen enthalten, die für die verbundene Kennzeichnung und Entwicklung eines spezifischen Umweltproblems entscheidend sind. Wegen der besseren Anschaulichkeit und einer damit erhöhten Verständlichkeit ist es erforderlich, sich auf wenige, aber aussagekräftige Indikatoren zu konzentrieren. Dabei sollte allerdings ein möglichst realistisches Gesamtbild entstehen.

- Mit der Auswahl bestimmter Indikatoren für einen solchen Indikatorensatz werden zugleich Gewichtungen und Prioritäten verknüpft.

Am Beispiel des Umwelt-Barometers wird deutlich, dass mit den ausgewählten sechs Indikatoren nicht alle Felder der Umweltpolitik abgebildet werden können. Dass einzelne Umweltthemen nicht behandelt werden, kann vor allem daran liegen, dass derzeit ein tragfähiger Schlüsselindikator – wie im Fall des Naturschutzes – noch nicht zur Verfügung steht oder Daten für die jeweiligen Zwecke nicht in der erforderlichen Aktualität bereitgestellt werden können. Die Schlüsselindikatoren selbst berühren oftmals nur einen Teilaspekt des Problemfeldes. So sind im Indikator „Luft“ z. B. aktuelle Probleme der Luftreinhaltung, wie etwa Feinstäube, nicht berücksichtigt. Der Indikator „Flächenverbrauch“ im Bodenbereich enthält keine Aussagen zur Bodenqualität. Auch die Indikatoren „Wasser“ decken bei weitem nicht alle Gewässergüteprobleme ab. Dennoch: Die Indikatoren des Umwelt-Barometers vermitteln einen Eindruck darüber, wie sich die Lage der Umwelt in Deutschland auf wichtigen Feldern entwickelt und inwieweit es gelingt, angestrebte Ziele des Umweltschutzes zu erreichen. Sie tragen schließlich dazu bei, den Umweltschutz verstärkt im öffentlichen Bewusstsein zu verankern. Deswegen ist der Beirat der Ansicht, dass der Weiterentwicklung des Umwelt-Barometers, zu dessen Entstehung er seinerzeit einen maßgebenden Anstoß gegeben hat, eine erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken ist. Dazu gehört es auch, dessen medialer Präsenz einen erneuten und anhaltenden Impuls zu versetzen.

1.7.2 Die Umweltindikatoren und Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Die Entwicklung von Umweltindikatoren hat in den vergangenen zehn Jahren eine zunehmende Bedeutung erlangt. International hat vor allem die OECD diesen Prozess seit Beginn der 90er Jahre vorangetrieben. Ziel war es, ein Instrumentarium zu entwickeln, das die Ergebnisse der Umweltbeobachtungen kommunizierbar macht und damit eine schnelle politische Weichenstellung ermöglicht. Seitdem werden aus Erhebungsdaten abgeleitete Umweltindikatoren als aggregierte Orientierungsgrößen zur qualitäts- und handlungsorientierten Beurteilung des Ausmaßes der Umweltbelastungen, der Veränderungen des Umweltzustandes und der ergriffenen Maßnahmen zum Umweltschutz eingesetzt.

Dabei wird versucht, durch eine zielgerechte Auswahl von wenigen aussagekräftigen und repräsentativen Messgrößen aus der Vielzahl der Einzeldaten die Komplexität der Wechselwirkungen gesellschaftlicher und ökologischer Prozesse zu reduzieren und trotzdem zu einem näherungsweise Abbild der umweltbezogenen Wirklichkeit zu kommen.

Die Informationsverdichtung mittels Indikatoren macht es möglich, die für ein Ziel relevanten Anzeiger zu fokussieren und Zustände zeitlich und räumlich zu vergleichen und zu bewerten. Indikatoren dienen somit der Operationalisierung von Leitbildern und Entwicklungszielen.

Grundsätzlich werden mit Umweltindikatoren **vier Hauptziele** verfolgt:

-
- Die Informationslage über den Umweltzustand soll verbessert werden. Neben der Darstellung der aktuellen Situation des Umweltzustandes sollen auch die Entwicklungstrends der Umweltbelastung aufgezeigt werden. Entscheidend ist es, anhand von klaren Kriterien die repräsentativsten Indikatoren auszuwählen. Die systematische Auswahl von Indikatoren ist aber nicht nur aus Gründen der Verständlichkeit zweckmäßig, sondern auch aus arbeitsökonomischen Gründen geboten. Beispielsweise lassen sich Phänomene der Luftverunreinigung mit vertretbarem Aufwand nicht durch die Angabe sämtlicher Spurengase und Aerosole beschreiben. Durch eine Einbeziehung von Prognosen wird bei aktuelleren Umweltindikatorensystemen der Aspekt zukünftiger Entwicklungen dargestellter Trends stärker hervorgehoben.
 - Die Kommunikation über den Umweltzustand soll verbessert und erleichtert werden. Die Kennzeichnung und Strukturierung von Wirkungszusammenhängen, die in ihrer ganzen Komplexität nicht anschaulich erfassbar sind, ist eine zentrale Funktion von Indikatoren. Diese sind vereinfachte Abbildungen der komplexen Wirklichkeit, die sie verständlich und kommunizierbar beschreiben sollen. Dies ist vor allem für die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit an diesbezüglichen Entscheidungsprozessen von wesentlicher Bedeutung. Darüber hinaus wird damit ein Beitrag zur Bildung einer „gemeinsamen Sprache“ zwischen den verschiedenen Wissensdisziplinen und -niveaus geleistet. Aufgrund dieser Leistungsabgabe ist in den vergangenen Jahren die zunehmende Nutzung von Indikatoren in der Umweltberichterstattung zu beobachten.
 - Indikatoren dienen der Operationalisierung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung.⁴⁷ Umweltindikatoren in Form von Nachhaltigkeitsindikatoren sollen Aussagen über die Umweltqualität, die Umweltbelastung und den Umweltverbrauch ermöglichen sowie die Wechselwirkungen mit den anderen Nachhaltigkeitsdimensionen (Wirtschaft, Soziales, Institutionelles, Kultur) sichtbar und bewertbar machen. Sie gehen folglich über eine zeitpunktbezogene Betrachtung hinaus und versuchen eine zeitraumbezogene (intergenerative) Ausrichtung der Umweltpolitik zu begründen und zu legitimieren.
 - Indikatoren dienen der Entscheidungsfindung in der Umweltpolitik. Für politische Entscheidungsträger ist es unabdingbar, in kurzer Zeit die wesentlichen Informationen über ein umweltbezogenes Problemfeld zu erhalten. Die derart verbesserten Informationsgrundlagen sollen das Informationsniveau der Entscheidungsträger erhöhen und somit zu einer problemgerechten Politikformulierung führen. Dies gilt u. a. für die Bereiche der Zielformulierung, der Prioritätensetzung, der Zielerreichung und der Lastenverteilung – in Richtung auf eine rationale Umweltpolitik.

1.7.3 Die Anforderungen an Umweltindikatoren

Einzelne Umweltindikatoren lassen sich zwischen Normensystemen, die Leitbilder und Ziele der Umweltpolitik beschreiben, und Datensystemen, die Mensch-Umwelt-Interaktionen erfassen, einordnen. Solche Indikatorensysteme oder Indikatorsets enthalten durch die notwendigen Entscheidungen über die Auswahl und Verdichtung von Informationen neben den rein darstellenden Elementen auch Wertungen. Im Gegensatz zu Basisdaten werden die besonders relevanten Aspekte des Zielsystems durch eine normativ bestimmte Auswahl von Informationen fokussiert. Dabei werden aus dem breiten Spektrum existierender Basisdaten diejenigen

⁴⁷ Zum Konzept der Nachhaltigkeit siehe Abschnitt 4.1.

Anzeiger und Messgrößen ausgewählt und zueinander in Beziehung gesetzt, die eine besondere Bedeutung für das Leit- und Zielsystem aufweisen. Eine derartige Informationsverdichtung erfolgt über eine Auswahl und Aggregation von Basisdaten. Dies geschieht durch die Ableitung eines konkreten Entwicklungsziels (oder Leitbildes), welches die theoretische Fundierung des Indikators ermöglicht und das übergeordnete Indikandum beschreibt.

Idealtypisch ist deshalb die Verknüpfung eines Indikators mit einer Zielgröße, so dass aus der Differenz zwischen dem durch ihn angezeigten Ist-Zustand und dem durch die Zielgröße festgelegten Soll-Zustand der Handlungsbedarf ersichtlich wird.

Auch der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen formulierte in seinem Gutachten 1998, idealerweise sollten durch den Vergleich von verdichteten Umweltbelastungs-, Zustands- und Reaktionsdaten mit Umweltqualitäts- und Umweltqualitätszielen als Soll-Indikatoren gebildet werden. Diese schaffen eine wichtige Informationsbasis über das Ausmaß der Zielerfüllung. Erst auf der Grundlage solcher Referenzgrößen könne abgeschätzt werden, welche Maßnahmen notwendig wären, um das angestrebte Leitbild zu erreichen. „Ohne diese Kenntnisse kann der gesellschaftliche Bewertungsprozess, ob diese Maßnahmen angemessen sind, oder ob ein gewisses Maß an gesundheitlicher Beeinträchtigung im Interesse der Erreichung gegenläufig anderer Ziele hinnehmbar ist, nicht fundiert erfolgen. Erst die an abgewogenen Zielen ausgerichteten Indikatoren zeigen an, inwieweit eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung gesellschaftlich gewollt ist.“⁴⁸ Ein aus umweltpolitischer Sicht besonderes Defizit der bisher entwickelten Indikatorensätze ist nach Ansicht des Beirats der gegenwärtig noch weitgehend fehlende Bezug zu umweltpolitischen Zielsetzungen. Dadurch mangelt es auch am praktischen Nutzen der Indikatoren für die Kontrolle der Politik und deren künftige Gestaltung.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Erkenntnis, dass die in Indikatoren-Sets aufgeführten Indikatoren nicht als voneinander unabhängig behandelt werden können, sondern wegen gemeinsamer Abhängigkeiten von dritten Größen und Sachverhalten (kurzsum: wegen des Systemverbundes) interdependent sind. Daraus folgt die Aufgabe, diese Interdependenzen zu erfassen und im Rahmen von Zielsetzungsprozessen diejenigen Kombinationen von Indikatorwerten zu bestimmen, die einerseits realisierbar sind (feasible set) und andererseits abgewogene Zielsetzungskompromisse repräsentieren.⁴⁹ Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Verwendung von Indikatoren ist der notwendige Konsens der beteiligten Akteure darüber, dass ausgewählte Indikatoren prinzipiell in der Lage sind, objektive Aussagen über den Zustand eines Naturvermögens zu erhalten. Indikatoren sind damit intersubjektiv vergleichbar und unabhängig von der Übereinkunft derer, die sie aufstellen und benützen. Ein Indikator ist daher niemals „richtig“ oder „falsch“, sondern von den beteiligten bzw. betroffenen Akteuren als Indikator auf konventioneller Basis anerkannt oder eben auch nicht.

Solche Systeme von Umweltindikatoren fußen generell auf Umweltbeobachtungsdaten. Zu den wesentlichen Anforderungen der Umweltindikatoren gehören deshalb ein geeignetes Erhebungsspektrum und Aspekte der Datenqualität in der Umweltbeobachtung. Sie sollten die im Zeitablauf auftretenden Änderungen aufzeigen und in aggregierter Form eine zielgerechte Auskunft über den jeweiligen Zustand der Umwelt geben können.

⁴⁸ RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1998 b), S. 7.

⁴⁹ Zu methodischen Grundlagen siehe STRASSERT (1988).

Bei der Erstellung von Umweltindikatorensystemen sind in besonderem Ausmaß die allgemeinen wissenschaftlichen Anforderungen, also die Grundsätze der Transparenz, der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sowie der Nachvollziehbarkeit der Auswahlkriterien, zu berücksichtigen. Dies ist deshalb von herausragender Bedeutung, weil die Entwicklung eines Umweltindikatorsets – wie schon erwähnt – nicht als ein objektivierbares Ergebnis zu kennzeichnen ist, sondern immer mit Wertungen behaftet ist. So fließen bereits Wertungen in die Abgrenzung der sachlichen Bezugsebene ein und werden insbesondere bei der – innerhalb von Aggregationsmethoden vorzunehmenden – Vergabe von Gewichtungen offensichtlich. Die Forderung nach Transparenz, Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Auswahlentscheidung hat damit erstens die Funktion, die Kontrollierbarkeit der Ergebnisse zu garantieren. Zweitens soll dadurch gesichert werden, dass Annahmen, Vereinfachungen und Wertungen explizit genannt werden, um dadurch eine Diskussion der jeweiligen Konstruktionsmerkmale zu ermöglichen. Die Erfüllung dieser Ansprüche setzt eine gute Dokumentation mit klarer Struktur und logischem Aufbau bei entsprechender Fortschreibung von Änderungsentscheidungen voraus.

Zusammengefasst sollten Indikatoren idealtypisch folgende Anforderungen erfüllen:

- relevant (von umweltpolitischer Bedeutung),
- transparent (mit einer für außenstehende Dritte gut nachvollziehbaren Anlage),
- repräsentativ (die Abbildung der Indikation basiert auf einer geeigneten flächendeckenden Dichte),
- verständlich (kommunizierbar, einfach),
- übersichtlich (durch eine Auswahl von wenigen Indikatoren),
- zielgebunden (in Verbindung mit einer Messbarkeit der Zielerreichung),
- reproduzierbar (durch eine vergleichbare Methodik oder gegebenenfalls durch die Vorgabe von Umrechnungsfaktoren),
- aktualisierbar (durch eine Fortschreibung der vorliegenden Zeitreihen in regelmäßigen Abständen),
- prognosefähig (aus der Darlegung der vorhandenen Daten sind Trends für zukünftige Entwicklungen abzuleiten),
- praktikabel (der Aufwand muss sich in Grenzen halten, also möglichst auf bestehenden Umweltbeobachtungsprogrammen und Umweltinformationssystemen aufbauen),
- anpassungsfähig (bei der gebotenen Kontinuität der Darstellung muß eine Offenheit bezüglich neuer methodischer Erkenntnisse bestehen).

1.7.4 Die Umweltindikatoren als Gegenstand politischer Kommunikation

Um den Stellenwert des Umweltschutzes in der politischen Diskussion zu stärken, bedarf es neben Umweltindikatoren einzelner, hochaggregierter bzw. plakativer Umweltanzeiger, die möglichst in wenigen Zahlen eine Antwort auf die Frage geben, ob und wie die Gesamtentwicklung im Umweltbereich in die richtige Richtung geht. In Deutschland gibt es verschiedene Vorhaben, dieser Herausforderung gerecht zu werden. Mit Hilfe eines „Ökoinlandsprodukts“, des Deutschen Umweltindex (DUX)⁵⁰ oder der „Makroindikatoren des Umweltzustands“⁵¹ wird seit einigen Jahren versucht, ein vergleichbares Pendant zu den

⁵⁰ Siehe UMWELTBUNDESAMT (2000).

weltzustands⁵¹ wird seit einigen Jahren versucht, ein vergleichbares Pendant zu den zentralen sozio-ökonomischen Kennzahlen wie derjenigen des Bruttoinlandsprodukts und der Arbeitslosenrate herzustellen. Die höhere Verdichtung von Indikatoren zu Indices für den Umweltbereich ist jedoch mit erheblichen Schwierigkeiten behaftet: Hier ist im Gegensatz zum Wirtschaftsbereich naturgemäß die vordringliche Frage nach der gemeinsamen Verrechnungseinheit zu stellen. Während es auf der einen Seite relativ einfach gelingt, beispielsweise über die Einheit Geld eine immer höhere Informationsverdichtung zu realisieren, ist es auf der anderen Seite im Umweltbereich – wie oben bereits dargelegt – wesentlich schwerer, die Stoffflüsse, den Flächenverbrauch oder die Anzahl der Arten im wahrsten Sinne des Wortes auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Rein methodische Lösungsansätze, mittels derer diese Verdichtungsproblematik überwunden werden können (Skalierung, Gewichtung oder Umrechnung), reichen bei der Entwicklung von Indices im Umweltbereich nicht aus. Vielmehr sind explizit einerseits eine Prioritätensetzung und andererseits normative Entscheidungen gefragt. Auf dieser Ebene sind transparente, partizipatorische Elemente der Entscheidungsfindung nötig, die in weiten Bereichen noch wissenschaftliches Neuland darstellen. So wurden im Rahmen des Projekts „Makroindikatoren des Umweltzustands“ die Aggregationsvorschläge der Projektgruppe (des „Labors“) in Form zweier Konsensfindungsgespräche mit Vertretern unterschiedlicher Verbände (dem „Basar“) erörtert und damit eine gesellschaftliche Partizipation bereits in der Konzeptionsphase gewährleistet.⁵² Entwicklungen auf internationaler Ebene, die eben diese fundamentalen Notwendigkeiten bei der Indexbildung vermissen lassen (wie z. B. der Environmental Sustainability Index des Davos Forums) sind aufgrund der beschriebenen Schwierigkeiten kritisch zu betrachten.

1.7.5 Die Verknüpfung von Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und Indikatoren

Der Beirat hat sich intensiv mit der Entwicklung von Indikatoransätzen befasst, um zu prüfen, wie die entsprechenden Indikatoranforderungen durch die UGR erfüllt werden können. Dabei mußte der Beirat darauf achten, dass bei der Diskussion über Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren unter Einbindung entsprechender Zielvorgaben das methodische Konzept der UGR hinreichend berücksichtigt wird. Vor diesem Hintergrund betont der Beirat die Notwendigkeit einer Verzahnung sowie einer gegenseitigen Ergänzung von UGR und Indikatoransätzen.⁵³

Die im vorliegenden Kontext bedeutsamen Indikatoransätze beruhen – aus methodischer Sicht – auf überwiegend praxisorientierten Konzepten, die in Abhängigkeit von den jeweiligen Zielsetzungen versuchen, den maßgeblichen Erfordernissen im politischen Raum möglichst weitgehend Rechnung tragen. Theoretische Konsistenz und verlässliche Datenqualität sind wesentliche Voraussetzungen für diese Indikatoransätze. In der Praxis ergeben sich jedoch als Folge der Politikorientierung zwangsläufig Abweichungen von wissenschaftlichen Grundkonzepten, bei denen die Einhaltung der Grundsätze der Vollständigkeit und der angemessenen Darstellung der Komplexität des betrachteten Gegenstandes vorausgesetzt werden. Bei differenzierter Aussagetiefe nimmt die Zahl der Einzelindikatoren in den Indikatorenansätzen

⁵¹ Siehe STATISTISCHES BUNDESAMT/FORSCHUNGSSTELLE FÜR UMWELTPOLITIK DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN/ÖKOLOGIE-ZENTRUM DER CHRISTIAN-ALBRECHT-UNIVERSITÄT KIEL (2002).

⁵² Siehe STATISTISCHES BUNDESAMT/FORSCHUNGSSTELLE FÜR UMWELTPOLITIK DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN/ÖKOLOGIE-ZENTRUM DER CHRISTIAN-ALBRECHT-UNIVERSITÄT KIEL (2002).

⁵³ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1996), S.19.

stark zu, was die Überschaubarkeit der Indikatorsets und damit die kommunikative Funktion im politischen Prozess schwächen kann.⁵⁴

Bei den UGR steht eine möglichst vollständige, theoretisch fundierte Systembeschreibung des Naturvermögens und dessen Veränderung im Mittelpunkt der konzeptionellen Entwicklung. Sie knüpft im ökonomischen Bereich an die Kreislauf- und Produktionstheorie an, orientiert sich im Bereich der Materialflussrechnungen an theoretischen Systematiken und versucht bei der Umweltzustandsdarstellung ökosystemtheoretischen Anforderungen gerecht zu werden. Dabei werden in den UGR – in Analogie zu und in Verknüpfung mit den VGR – auf nationaler Ebene möglichst vollständige Darstellungen aller Systeme bzw. Einheiten und der Vorgänge in bzw. zwischen den einzelnen Systemen nach einheitlichen Konzepten angestrebt. Im Vergleich zum oft starken Auflistungscharakter der Indikatoransätze bieten derartige grundlegende Aufarbeitungen der Themenkomplexe unter der Berücksichtigung der Datenkonsistenz, der Transparenz sowie der Systembedingungen und -restriktionen große Vorteile für die Erfüllung der generellen Informationsansprüche. Sie sind zudem für konsistente, modellmäßige Analysen und Prognosen der Querbeziehungen („Interlinkages“) zwischen der Wirtschaft und der Umwelt, der von den UGR bereitgestellten unterschiedlichen Nachhaltigkeitsdimensionen sowie für das Erkennen bestehender Zielkonflikte unverzichtbar.⁵⁵

Vor diesem Hintergrund ist es unter methodischen Aspekten von Vorteil, wenn Indikatoren im Sinne von hochaggregierten oder selektiert plakativen Umweltvariablen aus wissenschaftlich orientierten, systematischen und einheitlichen Konzepten wie z. B. den UGR abgeleitet und mit diesen verknüpft werden können. Dies erleichtert auch die Interpretation entsprechender Indikatoren. Für die UGR selbst ist nach Auffassung des Beirats daher der Einsatz von Gesamtrechnungsmethoden in allen Bereichen anzustreben, weil dies theoretisch fundierbar und zweckmäßig erscheint. Indikatoren als „Darstellungsmethode“ in den UGR sollten deswegen nur dort ersatzweise zur Anwendung kommen, wo theoretische Konzepte fehlen bzw. wo die Annäherungen von methodischen Konzepten und anzustrebenden Operationalisierungen (bislang) noch nicht hinreichend entwickelt sind.

Ungeachtet existierender methodischer Schwierigkeiten besteht der positive Effekt des Rückgriffs auf Indikatoransätze darin, dass Lücken bei der gegebenen Datenbasis aufgezeigt werden. Zudem können Verbesserungsvorschläge für den Indikatorenkatalog erarbeitet, diskutiert und umgesetzt werden. Entsprechende, politisch bedeutsame Indikatorsets liefern zudem Anhaltspunkte dafür, welche Themen zukünftig noch in die UGR integriert werden sollten, um durch eine Verbreiterung der Datenbasis und die Integration von in den Vordergrund tretenden neuen Fragestellungen dem Informationsbedarf der politischen Entscheidungsträger angemessen Rechnung zu tragen.⁵⁶

Der Einsatz von Gesamtrechnungsmethoden ist im Vergleich zur Konstruktion von Indikatorsets naturgemäß methodisch anspruchsvoller, bedarf der Verfügbarkeit und Integration größerer Datenmengen und ist somit letztlich auch teurer. Daher ist der vom Beirat empfohlene und bisher verfolgte sukzessive Ausbau der UGR mit den zwischenzeitlich erreichten und weitgehend ausdiskutierten Konstruktionsmerkmalen als zielführend zu kennzeichnen. Querbeziehungen („Interlinkages“) zwischen verschiedenen Themenbereichen erscheinen dem Beirat besonders wichtig. Sie werden bei den internationalen Vorschlägen zur Indiraktorauswahl

⁵⁴ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1998b), S. 33 f.

⁵⁵ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1996), S. 18.

⁵⁶ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1998b), S. 33 f.

derzeit aber noch zu wenig berücksichtigt. Das betrifft die Beziehungen zwischen Ökonomie, Ökologie und Sozialem, die Verknüpfungen zwischen verschiedenen Umweltthemen und schließlich die Verbindungen zwischen den einzelnen Volkswirtschaften. Grundsätzlich kann hier ein Potential für eine stärkere Einbindung von Gesamtrechnungsmethoden in die Indikatorenansätze gesehen werden. Generell empfiehlt der Beirat, dass für die UGR die Beziehungen zwischen der Ökologie und der Ökonomie im Vordergrund der Datenerhebungen und Analysen stehen. Eine Integration der sozialen Aspekte bleibt jedoch geboten, da sowohl die Umwelt als auch die Wirtschaft untrennbar mit sozialen Ansprüchen und Werten der Gesellschaft verbunden sind. Denn bewusst bleiben muss, dass einerseits bestehende Umweltbelastungen häufig auch unsoziale Wirkungen zur Folge haben und dass umgekehrt Umweltschutzmaßnahmen die (reale) Verteilungsgerechtigkeit erhöhen können.⁵⁷ Das Statistische Bundesamt hat bereits mit den Arbeiten zur Entwicklung eines sozialen Berichtssystems begonnen, was der Beirat außerordentlich begrüßt.

Diese inhaltliche Schwerpunktsetzung seitens des Beirats deckt sich weitgehend mit dem Entwicklungsstand der UGR.⁵⁸ Im Vergleich zu den Umweltindikatorenansätzen der OECD oder zu den Nachhaltigkeitsindikatorsets der Kommission für Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (Commission on Sustainable Development – CSD) ist aus inhaltlicher Sicht der diesbezügliche Abdeckungsgrad der UGR bei den erfaßten Umweltbelastungen derzeit zwar etwas geringer. Dafür ist hier aber der Bezug zur Wirtschaft (VGR) deutlich stärker ausgearbeitet. Sowohl die meisten Indikatorsets als auch die UGR beschränken sich dabei auf die Darstellung der Ist-Situation; Soll-Ist-Vergleiche wie beim schon erwähnten Umwelt-Barometer sind jedoch nach der Auffassung des Beirats als ein grundsätzlicher Bestandteil der Nachhaltigkeitsindikatoren anzusehen. Das Setzen von Normen und Standards kann allerdings nicht Gegenstand der Statistik im allgemeinen und der UGR im speziellen sein. Deswegen hat der Beirat die vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit seinerzeit vorangetriebene Entwicklung des Umwelt-Barometers ausdrücklich begrüßt.⁵⁹

Die in den Indikatorset integrierte Darstellung der sozialen Dimension nachhaltiger Entwicklung wird in den UGR bisher nur selektiv einbezogen. Über die Verknüpfung mit der VGR sind sozioökonomische Aspekte wie Beschäftigung, Einkommensverteilung und Konsumstruktur auf der nationalen Ebene mit den UGR insbesondere für Modellrechnungen⁶⁰ und weitergehende Analysen zu erfassen. Auch zu einer weiter reichenden Integration der sozialen Dimension liegen erste Ansätze vor.⁶¹ Im Beirat wurde die soziale Dimension – unter Einbeziehung des Begleitkreises – im Hinblick auf die Möglichkeiten einer Erweiterung des Deckungsbereichs der UGR insgesamt mit einem breitem Meinungsspektrum diskutiert. Dabei wurde bei einer generellen Anerkennung dieser Nachhaltigkeitskomponente nicht zuletzt auch auf die zunehmenden finanziellen und regulierenden Restriktionen der amtlichen Statistik hingewiesen, die naturgemäß auch für die UGR gelten.⁶²

Vor dem Hintergrund dieser allgemeinen Einschätzung zum methodischen und inhaltlichen Verhältnis von Indikatorenansätzen und UGR empfiehlt der Beirat, die Indikatormethode in den UGR nur sehr selektiv anzuwenden. Dies bietet sich vor allem angesichts der praktischen

⁵⁷ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1996), S. 18; BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1998b), S. 31 f.

⁵⁸ Siehe dazu auch Zweiter Teil, Abschnitt I.

⁵⁹ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1996), S. 17.

⁶⁰ Siehe dazu beispielsweise Abschnitt III. 2.

⁶¹ Siehe auch Abschnitt II. 4.4.

⁶² Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1998b), S. 38.

Grenzen der Darstellung des Naturvermögens⁶³ und der Schwierigkeiten der monetären Bewertung von Umweltschäden auf der Makroebene⁶⁴ bei der Abbildung von Vorkommen und Qualität der Ökosysteme und Landschaften in Deutschland an.⁶⁵ Noch bedeutsamer für das Verhältnis von UGR und Indikatoren ist es aber, dass die Ergebnisse der UGR aufgrund einer konsistenten Systembetrachtung die Interpretation wichtiger Indikatoren verbessern und mittels der Analyse von Querbeziehungen zusätzliche Erkenntnisse zur Gestaltung der Umweltpolitik ermöglichen.

2. Die Materialflussrechnungen: Physische Entnahmen aus dem und Abgaben an das Naturvermögen

Materialkonto (Stoffbilanz) und Physische Input-Output-Rechnung sind zwei Darstellungsformen der heutigen Stoffflussrechnungen.⁶⁶ Ausgehend vom Erhaltungssatz (Erster Hauptsatz der Thermodynamik) müsste die physische Darstellung einer Produktionseinheit (Betrieb, Betriebsverbund, kleine oder große Volkswirtschaft) eine vollständige Stoffbilanz repräsentieren.

2.1 Zum Verhältnis von Stoffbilanz und Physischer Input-Output-Rechnung

Bei einer Stoffbilanz handelt es sich um eine Gegenüberstellung aller materiellen, in Gewichtseinheiten gemessenen Inputs und Outputs in Form eines Kontos (hier: für eine bestimmte Volkswirtschaft) für einen bestimmten Zeitraum (in der Regel für ein Jahr). Unter Stoffen werden dabei zum einen die der Natur entnommenen physischen Mengen chemischer Substanzen und deren Verbindungen in fester, flüssiger oder gasförmiger Form (natürliche Primärinputs) sowie zum anderen die im Zuge anthropogener Aktivitäten produzierten Inputgüter (Zwischenprodukte oder Sekundärinputs) und Outputgüter verstanden. Letztere sind entweder Zwischenprodukte (Sekundäroutputs) oder Endprodukte, welche wiederum nach Hauptprodukten (Investitions- und Konsumgüter) oder Nebenprodukten bzw. Kuppelprodukten (in Form von Reststoffen aller Art: fest, flüssig, gasförmig) zu unterscheiden sind. Hinzu kommen auf der Outputseite die Exporte in und auf der Inputseite die Importe aus Produktionssysteme(n) anderer Volkswirtschaften.

Eine Stoffbilanz wird in einer stark aggregierten Form unten im Zweiten Teil unter dem Abschnitt II. 1 für die Jahre 1991 bis 1999 vorgestellt.⁶⁷ Erkennbar wird daraus, dass derartige Bilanzen den Umfang und die Struktur von Belastungen des Naturvermögens abbilden. Diese Sachverhaltsaufnahme wird von Kritikern bei vordergründiger Betrachtung gelegentlich mit dem Stichwort „Tonnenideologie“ belegt. Tatsächlich aber wird in der Stoffbilanz damit die

⁶³ Siehe ergänzend Abschnitt II. 3.1.

⁶⁴ Siehe zudem Abschnitt II. 4.2.

⁶⁵ Siehe ferner Abschnitt II. 3.2.

⁶⁶ Siehe zu den diesbezüglichen Pionierarbeiten KNEESE/AYRES/D'ARGE (1970 a, b); AYRES (1978) sowie ADRI-AANSE et. al. (1998).

⁶⁷ Es sei darauf hingewiesen, dass die im Zweiten Teil aufgeführte Materialbilanz (Abb. 7: Das Materialkonto für Deutschland 1991 bis 1999) nicht vollständig der Stoffbilanz entspricht, welche auf Grund der Physischen Input-Output-Rechnung für 1990 ermittelt werden kann (siehe hierzu die Ausführungen im Text): Zum einen werden die Entnahmen und Abgaben von Material ohne Wasser ausgewiesen; zum anderen wird aufgrund eines anderen Darstellungsziels eine abweichende Einteilung von Input und Output vorgenommen (Entnahmen, Verbleib, Abgaben).

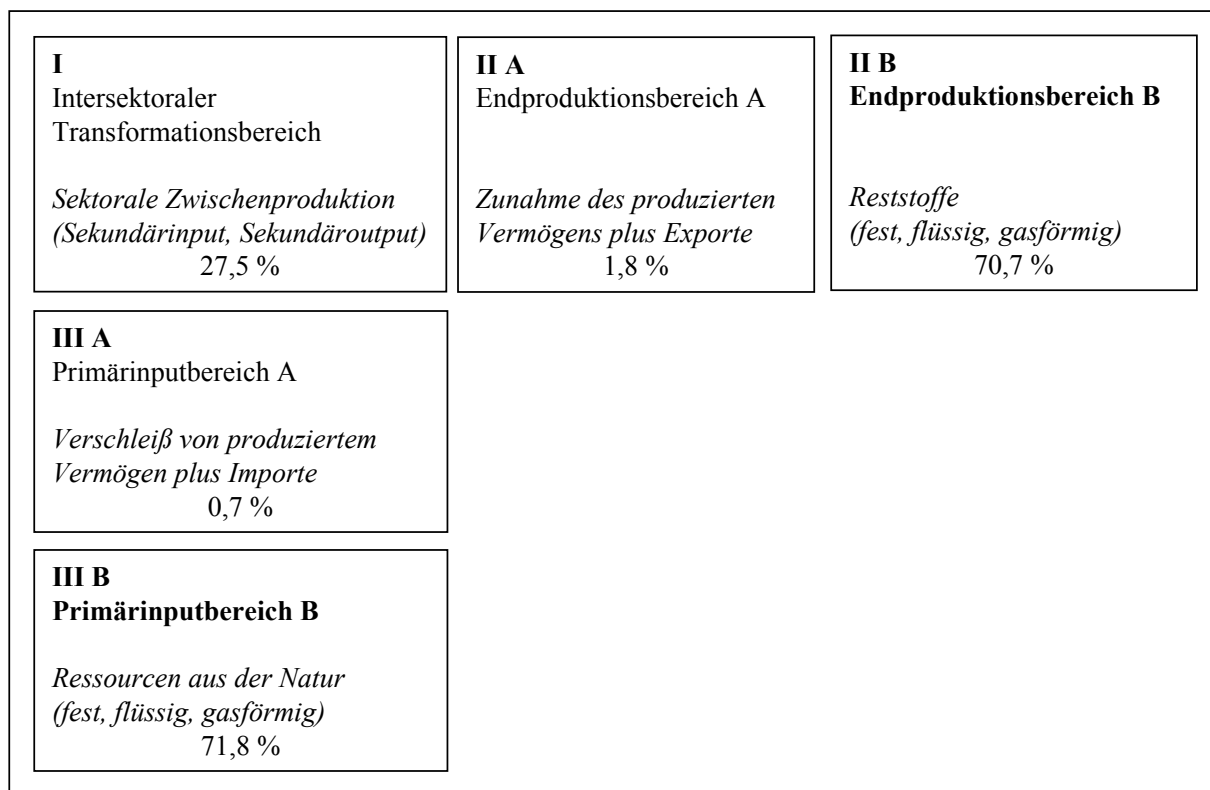
Inanspruchnahme des Naturvermögens durch wirtschaftliche Aktivitäten differenziert nach Materialarten ausgewiesen.

Physische Input-Output-Tabellen (PIOT) sind demgemäß als nach einer bestimmten Anzahl von Produktionsbereichen (Sektoren) gegliederte Stoffbilanzen zu verstehen. Die Tabellen stellen zum einen die Materialflüsse zwischen dem Naturhaushalt und der Wirtschaft dar und erfassen zum anderen auch die diesbezüglichen Ströme innerhalb der Wirtschaft. Stoffbilanzen ergeben sich also aus der Aggregation über alle Produktionsbereiche.

2.2 Die Grundzüge der Physischen Input-Output-Rechnung

Die Elemente einer Physischen Input-Output-Rechnung können an Hand der nachstehenden Abbildung 5 erläutert werden:

Abbildung 5: Schema einer Physischen Input-Output-Tabelle*)



*) Anmerkung: Erläuterungen zu den Prozentangaben werden weiter unten vorgetragen.

Dieses Schema umfasst zunächst die üblichen drei Quadranten einer Monetären Input-Output-Tabelle: die intersektorale Transformationsmatrix⁶⁸ (Quadrant I), den Endproduktionsbereich

⁶⁸ Zum Begriff der Transformation: Produktion ist, physisch gesehen, Transformation. Der Begriff Produktion muss daher aus der Sicht der Stoffflussrechnungen und der Physischen Input-Output-Rechnung um die Vorstellung von physikalischen, chemischen und biologischen Vorgängen der stofflichen und energetischen Umformung und Umwandlung (kurz: der Transformation) ergänzt werden. Daher lautet die physische Definition von Produktion: Produktion ist Transformation, d. h. die Umwandlung von energetischen und stofflichen Inputs in (andere) energetische und stoffliche Outputs mit Hilfe eines bestimmten Produktionsverfahrens.

(Quadrant II) und den Primärinputbereich (Quadrant III). Dem herkömmlichen dreiteiligen Aufbau einer Monetären Input-Output-Tabelle liegt die Vorstellung von einem geschlossenen Geldkreislauf zwischen den Unternehmen und Haushalten zugrunde. Es wird fälschlicherweise angenommen, dass dieser Geldkreislauf ein sich selbst reproduzierendes Produktionssystem repräsentiert, das ohne Aufnahmen aus der Natur und Abgaben an die Natur auskommt. Im Vergleich zu einer Monetären Input-Output-Tabelle werden in einer Physischen Input-Output-Tabelle die Quadranten II und III jedoch um zwei Bereiche ergänzt, woraus sich danach die jeweils neue Unterteilung in A und B ergibt. Die neuen Bereiche II B und III B stellen die Verbindung zum Naturvermögen her.

Um diese Aufnahmen aus der Natur und die Abgaben an die Natur zu erfassen, wird in einer Physischen Input-Output-Tabelle also auf der Outputseite der Endproduktionsbereich (Quadrant II) in zwei Bereiche aufgeteilt: in den bisherigen Endproduktionsbereich II A sowie in einen neuen Reststoffbereich II B.

Auf der Inputseite wird der Primärinputbereich (Quadrant III) ebenfalls in zwei Bereiche aufgeteilt: in den bisherigen Primärinputbereich III A sowie in einen neuen Ressourcenbereich III B.

- Der Primärinputbereich III A enthält zum einen – als physische Entsprechung der Abschreibungen in einer Monetären Input-Output-Tabelle – denjenigen Teil des natürlichen Primärinputs, welcher der Kompensation des Verschleißes des eingesetzten Sachkapitals dient, und zum anderen die Importe aus Produktionssystemen außerhalb der nationalen Volkswirtschaft.
- Der hinzugefügte Primärinputbereich III B umfasst die energetischen und stofflichen Inputs, welche das Naturvermögen für die ökonomische Produktion bereitstellt. Ohne diese „Alimentierung“ wäre das Produktionssystem nicht funktionsfähig, weil es eben diese Inputs nicht selbst herstellen kann. Da diese Inputs die Systemgrenze überqueren, können sie auch als Importe oder prinzipiell als Realtransfers aus dem umgebenden Ökosystem aufgefasst werden.
Die im Primärinputbereich III B aufgenommenen stofflichen und energetischen Inputs werden im Transformationsbereich – unter Mithilfe der Leistungsabgaben des Primärinputbereiches III A – im Rahmen der intersektoralen (intermediären) Input-Output-Beziehungen in qualitativ veränderte energetische und stoffliche Outputs transformiert. Diese Outputs gelangen in den Endproduktionsbereich – entweder als Hauptprodukte (Endproduktionsbereich II A) oder als Nebenprodukte im Sinne von Reststoffen (Endproduktionsbereich II B).
- Der Endproduktionsbereich (II A) beschreibt traditionellerweise diejenigen physischen Outputs, die eine Periode überdauern oder die Systemgrenze überschreiten. Letztere Outputs stellen die Exporte in andere Volkswirtschaften dar.
- Der Endproduktionsbereich (II B) umfasst die in das Naturvermögen zurückgeführten Reststoffe als materielle Zwischen- und Endergebnisse der Produktion. Auch diese zurückgeführten Outputs überqueren die Systemgrenze und können als Exporte an das umgebende Ökosystem oder wiederum als Realtransfers aufgefasst werden.⁶⁹

⁶⁹ Zu den konzeptionellen Besonderheiten dieser Physischen Input-Output-Tabelle, insbesondere im Vergleich mit einer Monetären Input-Output-Tabelle, siehe STAHMER (2000 a, b).

Je mehr die konzeptionellen Eigenarten der Physischen Input-Output-Rechnung – im Sinne eines Stoffstromansatzes – thematisiert werden, desto deutlicher treten die konzeptionellen Unterschiede zur Monetären Input-Output-Rechnung zu Tage:

Eine Physische Input-Output-Tabelle ist also nicht lediglich als eine um die Preise bereinigte Monetäre Input-Output-Tabelle zu verstehen. Da die Physische Input-Output-Rechnung eng mit dem Stoffbilanz-Ansatz verbunden ist, wird offensichtlich, dass eine Monetäre Input-Output-Tabelle ein sehr viel kleineres Mengensystem repräsentiert als eine Physische Input-Output-Tabelle: Sowohl auf der Inputseite als auch auf der Outputseite fehlen große Bereiche, die sich einer Monetarisierung bislang entzogen haben. Dies betrifft auf der Inputseite den Einsatz an natürlichen Ressourcen und auf der Outputseite die Abgabe von Reststoffen (jeweils in fester, flüssiger und gasförmiger Art). Kurzum: Eine Monetäre Input-Output-Tabelle kann naturgemäß die Bedingung einer vollständigen Stoffbilanz nicht erfüllen. Dabei ist zu bedenken, dass die in einer Monetären Input-Output-Tabelle außer Betracht bleibenden Bereiche in der Größenordnung von 70 Prozent des gesamten physischen Inputs bzw. Outputs liegen.⁷⁰

Bei den konzeptionellen Vorarbeiten zur Erstellung der (weiter gefassten) Physischen Input-Output-Tabellen für Deutschland mit den Bezugsjahren 1990 und 1995 wurde zunächst versucht, die Kompatibilität zur (enger gefassten) Monetären Input-Output-Tabelle dadurch zu wahren, dass die Quadranten I, II und III weitgehend den Konventionen der VGR und der bisherigen, darauf aufbauenden Monetären Input-Output-Rechnung entsprachen. Für den Transformationsbereich (Quadrant I) bedeutete dies vornehmlich, die Sektoreinteilung der Monetären Input-Output-Rechnung beizubehalten⁷¹.

Ferner wurde angestrebt, auch in einer Physischen Input-Output-Tabelle die monetären Bereiche der sogenannten Verwendungsrechnung (des Bruttoinlandsprodukts – BIP) sowie der zugehörigen Entstehungsrechnung, wenn auch in physischer Form, beizubehalten. In diesem Sinne sollten im Schema der Physischen Input-Output-Tabelle der Endproduktionsbereich II A der sogenannten Endnachfrage und damit der Verwendungsrechnung (Quadrant II in der bisherigen Monetären Input-Output-Tabelle) entsprechen; der Primärinputbereich III A sollte den (monetären) Primärinputbereich und damit der Entstehungsrechnung (Quadrant III in der bisherigen Monetären Input-Output-Tabelle) repräsentieren.

Die Logik der Physischen Input-Output-Tabelle legt indessen einige konzeptionelle Neuerungen nahe: Intendiert ist die Herauslösung des Konsums – mit Ausnahme der sogenannten dauerhaften Konsumgüter – aus dem Endproduktionsbereich II A und die Einbeziehung der privaten Haushalte als Produktionsakteure in den intersektoralen Transformationsbereich. In den Physischen Input-Output-Tabellen sind die privaten Haushalte bzw. deren Konsumaktivitäten zwar nicht ausdrücklich in den Produktionsbereich einbezogen, sie sind jedoch auf der Outputseite unmittelbar neben den Produktionsbereichen plazierte, so dass dieser Sektor sowohl zum Endproduktionsbereich (entsprechend den Konventionen der Monetären Input-Output-Rechnung) als auch als 60. bzw. 61. Produktionsbereich angesehen werden kann. Darüber hinaus standen eine ganze Reihe von Änderungen, die alle Tabellenbereiche berührten und die außerhalb der herkömmlichen internationalen Konventionen der Monetären Input-Output-Rechnung und der VGR lagen, auf der Agenda. Hierzu zählten beispielsweise die

⁷⁰ Siehe hierzu die Erläuterungen am Ende dieses Abschnitts.

⁷¹ Die Physische Input-Output-Tabelle 1990 ist noch nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ 79 gegliedert, während die Physische Input-Output-Tabelle 1995 bereits der WZ 93 folgt.

Kompatibilitätsprobleme im Bereich der monetären Wertschöpfungsrechnung⁷², da Einkommen und Transferzahlungen ohne ein physisches Äquivalent im Sinne von Stoffströmen bleiben. Um hier zu einer realen Entsprechung zu gelangen, ist nach anderen Größen zu suchen. So können, wenn die physische Darstellung in einem weiteren Sinne interpretiert wird, die Einkommen schaffenden Arbeitsleistungen von Menschen und Sachkapital beispielsweise in Zeiteinheiten ausgedrückt werden. In diesem Zusammenhang ist auf die Zeitliche Input-Output-Tabelle⁷³ zu verweisen, die dann nahezu zwangsläufig weitere konzeptionelle Überlegungen initiierte.

Ergänzend dazu sind nun die in der Abbildung 5 eingetragenen Prozentsätze zu beachten, welche auf der Physischen Input-Output-Tabelle für Deutschland 1995⁷⁴ sowie auf den Materialkonten⁷⁵ beruhen. Es ist darauf hinzuweisen, dass in diesen Angaben die sogenannten Durchflusstoffe (Kühlwasser, Abraum) nicht enthalten sind, da diese Durchflusstoffe die anderen Materialströme quantitativ in hohem Maße dominieren würden. Waagrecht wie senkrecht gelesen ergibt die Summe jeweils 100 Prozent. Die senkrechte Aufgliederung entspricht der Inputseite und die waagerechte Gliederung der Outputseite einer Materialbilanz (Stoffbilanz). Auf der Inputseite nehmen die Ressourcen aus der Natur (sog. verwertete Entnahme von biotischen und abiotischen Stoffen sowie Sauerstoffentnahme) 71,9 v. H. am gesamten Material- bzw. Stoffumsatz in Anspruch. Da dieser Primärinputbereich (III B) in einer Monetären Input-Output-Tabelle nicht vorkommt, wird die stoffliche Repräsentanz der Monetären Input-Output-Rechnung auf der Inputseite um diesen Prozentsatz verkürzt.

Entsprechendes gilt für die Outputseite für die Reststoffe (Stoffausbringung, Luftemissionen sowie Saldo von Wasserentnahmen aus der Natur und Wasserabgabe an die Natur), die 70,7 v. H. in Anspruch nehmen (Endproduktionsbereich II B). Die in der Monetären Input-Output-Rechnung bedeutsamen Bereiche (Primärinputbereich III A und Endproduktionsbereich II A) spielen in der Physischen Input-Output-Rechnung nur eine untergeordnete Rolle, was zum einen auf die um die natürlichen Ressourcen bzw. Reststoffe erweiterte Bezugsbasis (und die dadurch erfolgte Relativierung) und zum anderen auf konzeptionelle Besonderheiten der Physischen Input-Output-Rechnung zurückzuführen ist (Ausschluss nicht-stofflicher Inputs und Outputs, Einbezug des laufenden Konsums in den Transformationsbereich).

Der in der Zentralmatrix (Intersektoraler Transformationsbereich, Quadrant I) ausgewiesene Anteil am gesamten stofflichen Umsatz für die laufende Produktion beläuft sich auf 27,5 v. H. Einer Interpretation der benannten Größenordnungen dienen die Ausführungen in dem folgenden Abschnitt.

2.3 Die Bedeutung der Physischen Input-Output-Rechnung für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen am Beispiel einer systemaren Produktivitätskennziffer

Die Bedeutung der Physischen Input-Output-Rechnung für die UGR liegt zunächst einmal in der Beschreibung eines vollständigen Mengengerüsts der Volkswirtschaft. Dies kann die

⁷² Von Abschreibungen bzw. Verschleiß beim Sachkapital und von Importen wird abgesehen; siehe hierzu den Primärinputbereich III A in der Abbildung 5.

⁷³ Siehe ergänzend STAHLER (2000 a, b) und STAHLER/EWERHART (2001).

⁷⁴ Vgl. dazu STATISTISCHES BUNDESAMT (2001 a).

⁷⁵ Siehe unten Zweiter Teil, I. 2.1.

VGR im allgemeinen und die zugehörige Monetäre Input-Output-Rechnung im besonderen nicht leisten.

Die Beschreibung eines vollständigen Mengengerüsts ist eine notwendige Prämisse für die vollständige Darstellung der Produktionsbedingungen einer Volkswirtschaft. Damit werden die entsprechenden Voraussetzungen für konzeptionelle Verbesserungen der UGR geschaffen und weitergehende Erkenntnisse über die laufende Inanspruchnahme des Naturvermögens generiert.

Aus der Sicht der UGR (muss wie bei der VGR) die Unverzichtbarkeit einer themenbezogenen Konstruktion und Auswahl von zugehörigen Kennziffern hervorgehoben werden. Ein umfassendes und nach Produktionsbereichen detailliert angelegtes Produktionskonto, wie es eine Physische Input-Output-Tabelle darstellt, eröffnet eine Vielzahl von Möglichkeiten, konsistente Kennziffern zu bilden. Dabei müssen die sich weiter entwickelnden Grundlagen der Produktionstheorie ebenso wie der mit einer physischen Betrachtungsweise verbundene Ausbau der Kreislauftheorie erfasst werden.

Das betrifft beispielsweise den Begriff der Produktivität – hier bezogen auf die nationale Volkswirtschaft: Die Produktivität als technischer Begriff beschreibt generell ein Verhältnis von Output zu Input oder – anders formuliert – die „Ergiebigkeit“ eines Produktionsprozesses. In der Ökonomie muss es sich also um einen Quotienten von einer Produktionsmenge (Output) zu einer Einsatzmenge (Input) handeln. Die Gesamtheit aller Inputs und Outputs können in einer allgemeinen Produktionsfunktion abgebildet werden.

Da es sich bei der Produktivität prinzipiell um eine Mengenrelation handelt, ist eine Physische Input-Output-Tabelle hervorragend als Datengrundlage geeignet. Dafür spricht nicht zuletzt auch der oben bereits benannte Vorteil der Physischen Input-Output-Tabelle, alle Komponenten einer Stoffbilanz (bei entsprechender Umrechnung auch einer Energiebilanz) zu erfassen. Zu beachten ist allerdings, dass die jeweils ermittelten Mengeneinheiten nicht von vornherein gleichnamig zu machen sind. Die bei einer monetären Bewertung entstehende Frage der jeweiligen Wertansätze bedarf hier insofern einer vergleichbaren Antwort auf einer anderen Ebene.

Auch wenn folglich der Input und der Output in Mengeneinheiten ausgedrückt sein sollten, spielt bei allen bisherigen Bemühungen, charakteristische Indikatoren für die Inanspruchnahme des Naturvermögens zu bilden, das monetäre BIP eine wichtige Rolle. Dabei wird meistens das monetäre BIP als Bezugsgröße (Nenner) verwandt.

Die Physische Input-Output-Rechnung eröffnet demgegenüber jedoch neue Möglichkeiten der Kennziffernbildung:

- In einem umfassenden Physischen Input-Output-Schema ist das BIP im Prinzip im Output-Bereich der Endproduktion A (II A) zu finden. Dabei ist daran zu erinnern, dass es sich bei der neueren Konzeption der Physischen Input-Output-Rechnung nicht mehr um das BIP in der konventionellen monetären Abgrenzung ($Y = C + I + Ex - IM$) handelt, da ja der private Konsum (C) im Zuge der Eingliederung der privaten Haushalte in den intersektoralen Transformationsbereich aus der Endproduktion herausgenommen wurde. Es handelt sich also um eine physische Nettoproduktionsgröße, welche die Bruttoinvestitio-

nen (I) und die Exporte (Ex) ohne Abzug der Importe (Im) umfasst. Diese physische Nettoproduktionsgröße sei NP_{phys} genannt.⁷⁶

- Der Einsatz der natürlichen Ressourcen (Rohstoffe) wird im Primärinputbereich B (III B) verbucht. Hierin sind die sogenannten nicht-erneuerbaren Rohstoffe als eine Teilmenge enthalten; sie könnten bei Bedarf gesondert ausgewiesen werden.
- Wird nun der Quotient aus der physischen Nettoproduktion (NP_{phys}) und dem physischem Primärinput gebildet, so ist das Erfordernis, dass es sich um eine Input-Output-Relation handeln muss, erfüllt. Außerdem ist damit eine reine Mengenrelation entstanden.

Um demgemäß auf der Basis einer Physischen Input-Output-Tabelle zu einer systemaren Produktivitätskennziffer zu gelangen, ist von der folgenden Gleichung auszugehen:

$$PB + PA + Z = Z + EPA + EPB \quad (1)$$

mit

PB: Natürlicher Primärinput als Entnahmen aus der Natur in fester, flüssiger oder gasförmiger Form.

PA: Anthropogener Primärinput als Verschleiß des Sachkapitals und physisches Äquivalent der Abschreibungen, von privaten Haushalten an einzelne Produktionssektoren gelieferte Reststoffe sowie Importe.

Z: Zwischenproduktion als sekundärer Input oder sekundärer Output.

EPA: Endproduktion A als physische Nettoproduktion (NP_{phys}).

EPB: Endproduktion B als Reststoffe fester, flüssiger und gasförmiger Art.

Nach einer Umformung auf PB, Kürzung der Zwischenproduktion (Z) und Division durch PB ergibt sich

$$1 = \frac{(EPA - PA)}{PB} + \frac{EPB}{PB} \quad (2)$$

bzw. vereinfacht geschrieben

$$1 = q + r \quad (3)$$

mit

$$q = \frac{(EPA - PA)}{PB}$$

$$r = \frac{EPB}{PB}$$

Im Prinzip zeigt die Gleichung (3), dass eine Einheit natürlicher Primärinput sowohl in Nettoproduktion im Sinne einer (um PA korrigierten) Nettoproduktionsgröße (NP_{phys}) als auch in Reststoffe transformiert wird. Die physische Produktivität einer Volkswirtschaft ist im Prinzip umso höher, je höher die Nettoproduktion ist, welche aus einer Einheit des natürlichen Primärinputs gewonnen werden kann. Daher kann die „Systemare Physische Produktivität“ (q) einer solchen Volkswirtschaft definiert werden als

$$q = 1 - r \quad (4)$$

⁷⁶ Es ist jedoch ohne Weiteres möglich, das physische BIP in der konventionellen monetären Abgrenzung zu ermitteln.

Diese Größe gibt folglich den Anteil am natürlichen Primärinput an, der nicht in Reststoffe transformiert wurde, sondern zur Nettoproduktion im Sinne eines Surplus geworden ist, welcher die reine Reproduktion übersteigt.

- Je höher der Anteil des natürlichen Primärinputs ist, der nicht in Reststoffe, sondern in die Nettoproduktion transformiert wird, desto höher ist die Produktivität einer derart physisch betrachteten Volkswirtschaft.
- Je geringer eine die Transformationskapazität einer Volkswirtschaft ist, desto größer ist die Reststoffintensität, d. h. derjenige Anteil am natürlichen Primärinput, der in Reststoffe umgewandelt wird.

Die benannte Produktivitätskennziffer (q) kann auf der Grundlage einer Stoffbilanz⁷⁷ ermittelt werden.⁷⁸

$$q = 0,55$$

Sie fällt im Ergebnis für Deutschland im Jahr 1995 erwartungsgemäß gering aus. Dabei ist allerdings einschränkend anzufügen, dass der benannte Wert durch die Einbeziehung aller Wassernutzungen und aller nicht verwerteten Materialien (z. B. in Form von Abraum und Bodenaushub) ermittelt wurde.

Bei der Interpretation dieses Ergebnisses (für das Jahr 1995) ist zu beachten, dass diese Kennziffer in die relative Aufteilung von Gesamtinput und Gesamtoutput (gemäß der obigen Abbildung 5) eingebunden ist. Wird beispielsweise die Aufteilung des Gesamtoutputs nach Transformation (27,5 v. H.), Physischer Nettoproduktion (1,8 v. H.) und Reststoffen (70,7 v. H.) betrachtet, so bleibt für die Physische Nettoproduktion nur noch ein geringer Spielraum, wenn über 98 v. H. des gesamten Output bereits von der Transformation und den Reststoffen beansprucht werden. Dabei ist zu beachten, dass die Physische Nettoproduktion nicht einfach auf Kosten der anderen beiden Outputkomponenten gesteigert werden kann. Bei gegebener Produktionstechnik kann die Physische Nettoproduktion nur dann wachsen, wenn auch die Transformation zunimmt, was wiederum mit einem Anstieg der Reststoffe verbunden ist. Die Physische Nettoproduktion kann also nicht beliebig auf Kosten der Reststoffproduktion gesteigert werden, da der Reststoffanfall produktionstechnisch mit der Transformationsleistung verbunden ist. Ein geringer Wert der Produktivitätskennziffer q signalisiert daher auch ein ungünstiges Verhältnis von Transformation zu Reststoffen, d. h. die Transformationsleistung ist zu gering und der Reststoffanfall ist zu hoch. Mit anderen Worten: Gerade weil die Transformationsleistung (noch) zu gering ist, werden aus einer Einheit natürlicher Primärinput zu wenig Physische Nettoproduktion und zu viele Reststoffe hergestellt.

Diese Erkenntnis hat zu der These von einer sogenannten Durchflusswirtschaft (Throughput Economy) geführt.^{79, 80} Die Physische Input-Output-Rechnung bietet verschiedene analytische Möglichkeiten, die produktionstechnischen Zusammenhänge und intersektoralen Relationen

⁷⁷ Siehe hierzu nochmals die Materialbilanzen im Zweiten Teil, Abschnitt II. 1.

⁷⁸ Es sei daran erinnert, dass im vorliegenden Fall das Materialkonto für Deutschland im Jahr 1995 verwandt wurde, und zwar unter der Annahme, dass dort die Kategorie „Verbleib“ weitgehend der Physischen Nettoproduktion entspricht.

⁷⁹ Siehe dazu auch STRASSERT (2000 a, c).

⁸⁰ Erfreulicherweise haben die Material- und Energieflussrechnungen des Statistischen Bundesamtes für Deutschland bereits die Möglichkeit einer Zeitreihenbetrachtung eröffnet. So zeigen die Werte für die Kennziffer q im Zeitraum 1991 bis 1998 tendenziell einen Anstieg: (1991: $q = 0,53$; 1994: $q = 0,56$; 1998: $q = 0,60$). Gleichwohl ist der Durchflusscharakter weiterhin stark ausgeprägt.

national und weltweit zu studieren.⁸¹ Im Endeffekt erscheint es auf dieser Grundlage möglich, den Bestimmungsgründen für eine globale Produktivitätskennziffer nachzugehen, welche auf der Basis einer Stoffbilanz ermittelt wurde. Mit Hilfe von anderen, im Rahmen von Indikator-Sets ermittelten Kennziffern war es bislang nicht möglich, einen solchen, zweifellos bedenkenswerten Sachverhalt anzuzeigen.

Die empirisch gestützte These von einer Durchflusswirtschaft verdient es nach Ansicht des Beirats deswegen sicherlich, forschungspolitisch darauf weitere Aufmerksamkeit zu lenken. Für die UGR muss die Unverzichtbarkeit einer derartigen Entwicklung von Kennziffern hervorgehoben werden. Ein solch umfassendes und detailliertes Produktionskonto, wie es eine Physische Input-Output-Tabelle darstellt, eröffnet im Vergleich zu den weit verbreiteten „Indikator-Sets“ neue Möglichkeiten, systemare und gesamtrechnerisch konsistente Kennziffern, insbesondere zur Produktivität einer Volkswirtschaft, zu bilden und für umweltpolitische Aufgaben nutzbar zu machen.

⁸¹ Siehe hierzu ACOSTA (2002). Auf der Grundlage von vergleichbar gemachten Stoffbilanzen für Dänemark, Italien und die USA ergaben sich folgende Werte für Dänemark 1990: $q = 0,95$; für Italien 1995: $q = 0,33$ und für USA 1993: $q = 0,11$.

3. Die Abbildung des Naturvermögens und des Umweltzustands

Unter „Naturvermögen“ werden im SEEA natürliche Ressourcen (wie Bodenschätze und biotische Ressourcen), die Bodenfläche (Land), Oberflächengewässer sowie terrestrische und aquatische Ökosysteme inklusive der Atmosphäre verstanden. Für die UGR hat aus Sicht des Beirats – wie bereits erwähnt – die Darstellung der Naturvermögensbestandteile in Form von Bodenfläche (Land) und Ökosysteme einen Vorrang, weil auf der nationalen Ebene die wesentlichen Umweltbelastungen vor allem mit der Inanspruchnahme von Flächen und der Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen zusammenhängen. Die Frage der Erschöpfung von nicht erneuerbaren Ressourcen spielt in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern demgegenüber nur eine untergeordnete Rolle.

Informationen über den Zustand und die Entwicklung des Naturvermögens (bzw. des Umweltzustands) sind für umweltpolitisches Handeln eine unverzichtbare Voraussetzung. Dies gilt insbesondere – wie oben schon angedeutet – für eine am Vorsorgeprinzip orientierte Umweltpolitik. Eine solche Politik benötigt Informationsinstrumente, mit deren Hilfe sich der Zustand und die Zustandsentwicklung des Naturvermögens beschreiben und bewerten lässt.

Umweltpolitik kann dauerhaft nur dann erfolgreich sein, wenn sie sich auf eine breite Akzeptanz in der Bevölkerung stützen kann. Durch die Beschreibung der Umwelt mittels Umweltdaten werden zum einen Trends analysiert und Handlungsbedarfe aufgezeigt sowie zum anderen Orientierungs- und Entscheidungshilfen gegeben. Solche Daten haben damit auch die Aufgabe, der Öffentlichkeit zweckdienliche Informationen in verständlicher Form zu präsentieren. Sie leisten so einen wichtigen Beitrag bei der Politikvermittlung.

3.1 Die Möglichkeiten einer Darstellung der natürlichen Umwelt

Die Möglichkeiten der Abbildung des Umweltzustands in einem engeren Sinne („State“) sind im Vergleich zur Darstellung von Belastungen der Umwelt („Pressures“) begrenzt. Bestehende Umweltbeobachtungsprogramme sind historisch überwiegend anlassbezogen zur Beantwortung konkreter Fragen entstanden. Diese basierten zumeist auf den direkten Belastungen der Umweltmedien (Luft, Wasser, Boden) durch sektorale Aktivitäten (z. B. infolge der Energieerzeugung, des Verkehrs). Heute treten jedoch zunehmend Umweltprobleme in den Vordergrund der Betrachtungen, deren Ursache-Wirkungsverknüpfungen und Belastungspfade sich einer monokausalen Analyse verschließen. Erschwerend kommt hinzu, dass sich negative Entwicklungen oftmals erst über langfristige Zeiträume offenbaren. Eine in der Vergangenheit auf der Grundannahme aufgebaute Beobachtung der Umwelt, dass menschliche Handlungen absehbare Folgen haben, entspricht dieser aktuellen Erkenntnis häufig nicht mehr. Fast alle betrachteten Systeme – insbesondere Umweltsysteme – sind durch unvorhersagbares Verhalten gekennzeichnet, wie es beispielsweise das Phänomen der bereits benannten, neuartigen Waldschäden belegt. Diese teilweise gegebene Unvorhersagbarkeit hat eine Begrenzung der menschlichen Darstellungs-, Planungs- und Steuerungsmöglichkeiten komplexer Systeme zur Folge.

Die jeweilige Beobachtung der Umwelt muss sich diesen Herausforderungen stellen. Seit den 90er Jahren hat sich in der internationalen Umweltberichterstattung deswegen durchgesetzt, nicht nur die Qualität eines Umweltmediums oder das Ausmaß bestimmter Belastungen zu messen. Zur Darstellung des Umweltzustandes gehört seitdem auch eine möglichst umfassen-

de Beschreibung der Wirkungszusammenhänge: Es geht dabei also um die Benennung der unterschiedlichen Verursacher und Belastungen, um die Abbildung des aktuellen Zustands des Naturvermögens und der dafür maßgeblichen Einflußfaktoren unter Einbindung der ökonomischen, technischen und politischen Vermeidungs- bzw. Abwehrmaßnahmen. Dazu gehört auch eine sektor- und medienübergreifende Betrachtung, um die heute vorherrschenden komplexeren Umweltfragestellungen beantworten zu können, wie das beispielsweise für die Beeinflussung der Biodiversität durch endokrin wirkende Stoffe oder für die Problematik von Gefahrstoffen (Dioxine, PCB) zu konstatieren ist.

Um die bestehenden Informationslücken zwischen existierendem Wissen, vorhandenen Daten und fehlenden Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen zu verkleinern, werden unterschiedliche Lösungsansätze verfolgt.⁸² Insbesondere aber wird dazu die Zusammenschau von Einzelergebnissen aus vorhandenen Umweltbeobachtungsprogrammen vorangetrieben. Schon im Jahre 1990 hatte der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU) festgestellt, dass „in der Fülle einzelner Ergebnisse und Berichte das allgemeine, zusammenhängende Bild der Umweltsituation verschleiert zu werden droht“, das wiederum „für eine in sich geschlossene, allseitig abgestimmte Umweltpolitik unentbehrlich ist“.⁸³ Im seinem Gutachten 1996 griff der Rat dieses Thema erneut auf, indem er forderte: „Bestehende sektorale Beobachtungsprogramme müssen dabei vervollständigt, harmonisiert und zusammengeführt und durch eine ökosystemar orientierte Umweltbeobachtung an repräsentativen Standorten ergänzt werden.“⁸⁴ Ziel eines solchen Vorgehens ist es, eine vernetzte Nutzung der existierenden Beobachtungssysteme zu gewährleisten und langfristig den Aufbau einer ökosystembezogenen Umweltberichterstattung zu betreiben, die sich an der Integrität der verschiedenen Ökosystemtypen orientiert, um die oben genannten Informationslücken schließen zu können.

Vor diesem Hintergrund sind die UGR darum bemüht, theoretisch fundierte und möglichst vollständige Systembeschreibungen zu erreichen. Dies erfordert – übertragen auf Ökosysteme und Landschaften als den wichtigsten Bestandteilen des (nationalen) Naturvermögens – die Einbeziehung aller Systeme bzw. Systemtypen sowie der Vorgänge in bzw. zwischen Systemen nach einheitlich angelegten Konzepten. Dabei ist die Darstellung der natürlichen Systeme selbst jedoch – wie schon erwähnt – deutlich schwieriger und komplexer als die Abbildung der Belastungen (Pressures) dieser Systeme durch wirtschaftliche Aktivitäten. Dies spiegelt sich derzeit auch in der allgemeinen Datenlage wider. Generell ist die Datensituation im Umweltbereich schlechter als im wirtschaftlichen und im sozialen Bereich. Innerhalb des Umweltbereichs werden gegenwärtig Belastungen besser erfasst als die maßgeblichen Systemzustände. Daten einer ökosystemaren Umweltbeobachtung – die den skizzierten Zielsetzungen von diesbezüglichen Gesamtrechnungsansätzen am ehesten Rechnung trägt – liegen beispielsweise bisher nur für wenige, ausgewählte Beobachtungsgebiete vor, ohne dass auf dieser Grundlage eine statistisch fundierte Schätzung nationaler Werte möglich ist. Bei der Darstellung des Umweltzustands im Rahmen der UGR müssen vor allem auch diese Aspekte berücksichtigt werden. Daher können bei der Abbildung des Umfangs und der Qualität von Ökosystemen die Gesamtrechnungsmethoden nur begrenzt eingesetzt werden. Sie sind deswegen durch Indikatoren zu ergänzen.⁸⁵ Infolge dessen ist es nach der Auffassung des Beirats geboten, ein diesbezügliches Berichtssystem sukzessive aufzubauen, das dem Stand der wis-

⁸² Siehe dazu beispielgebend auch die modellhafte Umsetzung und Konkretisierung der Konzeption für eine ökosystemare Umweltbeobachtung am Beispiel des länderübergreifenden Biotopreservats Rhön (F+E-Vorhaben 10902076/01).

⁸³ RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1990), S. 6.

⁸⁴ RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1996), S. 101.

⁸⁵ Siehe dazu auch Abschnitt II. 1.7.

senschaftlichen Erkenntnisse, dem politischen Informationsbedarf, den verfügbaren Daten und den eingangs formulierten Anforderungen adäquat Rechnung trägt. Dieser Anspruch ist ohne eine Erweiterung der bestehenden Datenbasis zum Umweltzustand allerdings nicht zu erfüllen. Um dieser Vorstellung gerecht zu werden, sind UGR derzeit um einen solchen Lösungsansatz bemüht: Über eine Ökologische Flächenstichprobe wird versucht, national aussagefähige Daten zu den Vorkommen sowie zur Struktur von Ökosystemen und Landschaften zu ermitteln, um diese dann mit stofflichen Indikatoren aus den vorhandenen Messnetzen und mit ersten Ergebnissen zu Funktionalitätsindikatoren der ökosystemaren Umweltbeobachtung zu verknüpfen. Dabei ist anzustreben, dass durch die Kombination aussagefähiger Daten mit Einzelfallerhebungen (die umfassendere Messungen und gesamtrechnerische Methoden ermöglichen) und durch den Einsatz von Modellen ein Konzept entwickelt wird, welches dem Informationsbedarf zum Umweltzustand auf der nationalen Ebene bestmöglich gerecht wird.

3.2 Die Flächenutzung und Indikatoren des Umweltzustands in Deutschland

Die vorstehenden Überlegungen werden in Deutschland bislang für die Flächennutzung umgesetzt: Zum Naturvermögen werden international in den UGR allgemein Rohstoffe, Land und Ökosysteme gezählt. Für die nationale Betrachtung ist ein Schwerpunkt bei den Ökosystemen und der Bodennutzung zweckmäßig. Zur Darstellung sind in Gesamtrechnungsansätzen wie den UGR integrierte Bestands- und Stromrechnungen anzustreben. Flächenbilanzen in dieser Form stellen einen zweckmäßigen Ansatz dar. Im Bereich der Siedlungs- und Verkehrsflächen sind aus derartigen Bilanzierungen einzelner Flächennutzungsarten bereits brauchbare Informationen zur Art der Nutzung und erste Indikatoren zur Wirkung von menschlichen Eingriffen abzuleiten. Dagegen sind menschliche Eingriffe in der nicht-bebauten Fläche weniger massiv und haben dementsprechend differenziertere Auswirkungen. Flächenbilanzen von Ökosystemtypen bilden daher eine hilfreiche Grundlage, erlauben aber keine hinreichende Darstellung des Umweltzustandes. Sie bedürfen einer Ergänzung um qualitätsorientierte Indikatoren. Insofern werden für bebauten Flächen einerseits und für nicht-bebaute Flächen andererseits in den UGR derzeit methodisch unterschiedliche Vorgehensweisen gewählt.

Die Bestände mengenmäßig genutzter Umweltgüter (Rohstoffe, Wasser) und dementsprechend deren quantitative Erfassung sind in Deutschland im Rahmen der Zustandsberichterstattung in den UGR gegenwärtig nur von sekundärer Bedeutung. Wichtiger ist es dagegen im Bereich der Naturvermögensrechnung – gerade auch unter dem Kriterium der Nachhaltigkeit – die Umwelt nach ihrer jeweiligen Qualität zu betrachten. Vor diesem Hintergrund sieht der Beirat die Ökosysteme als die zentralen Einheiten des nationalen Naturvermögens in Deutschland an. Zur Darstellung des Bereichs „Umweltzustand“ werden Flächenbilanzen und ergänzend Umweltzustandsindikatoren entwickelt.

Der Beirat empfiehlt, ein raumbezogenes Berichtskonzept mit Ökosystemen als zentralen Bezugs- und Darstellungseinheiten zu schaffen, das innerhalb der nationalen Ebene oder darüber hinaus eine aus ökologischer Sicht zweckdienliche Regionalisierung erlaubt. Konzepte hierzu wurden im Rahmen der UGR entwickelt. Dabei werden Indikatoren zur Funktionalität, zur Struktur und zu Stoffen von bzw. in Ökosystemen und Landschaften verwandt. Die Konzepte liefern zugleich auch einen Beitrag zur Diskussion über eine ökologische Umweltbeobach-

tung, wie es im Naturschutzgesetz vorgesehen ist.⁸⁶ Es wird damit ein Weg aufgezeigt, den Bedarf nach Daten, welche die Elemente der verschiedenen Kategorien des Naturvermögens und deren Entwicklung im Zeitablauf hinreichend genau beschreiben, zu befriedigen und diesbezüglich politische Entscheidungsprozesse sachgerecht zu unterstützen.

Insbesondere für Informationen zur Bodenbedeckung und zu Indikatoren der Struktur von Ökosystemen wurden im Rahmen der UGR mit den Daten zur Bodenbedeckung aus dem Projekt CORINE Land Cover⁸⁷ und mit der Ökologischen Flächenstichprobe zwei neue, als Voll- und Stichprobenerhebung miteinander verzahnte Erhebungsinstrumente entwickelt: Die Bodenbedeckungsdaten aus CORINE Land Cover indizieren zunächst in gröberer Form die strukturellen Belastungen der Umwelt. Die Ökologische Flächenstichprobe wurde erarbeitet, um im Rahmen der UGR neben Flächenbilanzen für Ökosysteme auch die Zustandsindikatoren zur Beschreibung der Qualität des Naturvermögens (z. B. durch Indikatoren der Artenausstattung) zu liefern. Die als Grundlage durchgeführte Klassifizierung Deutschlands nach Standorttypen (Räume mit weitgehend homogener natürlicher Ausstattung) hat sich dabei zur räumlichen Gliederung von Ergebnissen bewährt. Die Ökologische Flächenstichprobe kann eine regelmäßige und verlässliche Informationsbasis zur Entwicklung der Bestände von Ökosystemen und Arten liefern; sie könnte damit auch einen Beitrag zur statistischen Fundierung der Naturschutzpolitik und der statistischen Erfassung der Biodiversität leisten. Allerdings scheitert die praktische Umsetzung der Ökologischen Flächenstichprobe auf nationaler Ebene bislang an Fragen der finanziellen Ausstattung des Vorhabens.

Die Anzahl der Indikatoren zur fachlich adäquaten Beschreibung des Umweltzustandes ist aufgrund der hohen Komplexität und Verschiedenheit der Ökosysteme erheblich. Für politische Prioritätendiskussionen und für allgemeine Kommunikationszwecke bleibt daher nur die ergänzende Wahl von Schlüsselindikatoren oder die Konstruktion von theorie- und datengeleiteten aggregierten Makroindikatoren. Daher wurden in einem weitergehenden Projekt sogenannte Makroindikatoren des Umweltzustands, d. h. aggregierte Umweltzustandsindikatoren entwickelt. Das in den UGR übliche Darstellungsniveau einer mittleren Maßstabebene (Gesamtrechnungen) wird damit um eine den allgemeinen Kommunikationszwecken genügende Informationsschicht ergänzt. Kennzeichen des Projekts war unter anderem eine explizite Einbeziehung gesellschaftlicher Präferenzen, indem die Indikatorvorschläge durch Konsensfindungsrunden mit Vertretern gesellschaftlicher Gruppen erörtert wurden. Neben den Indikatoren sind vor allem die methodisch innovativen Elemente ihrer Konstruktion (z. B. ökosystemarer Grundansatz, partizipativer Konstruktionsprozess, umfassende Erörterung der Skalierungsproblematik, Offenlegen normativer Komponenten) von zentraler Bedeutung. Die Implementationsmöglichkeiten der Makroindikatoren im Rahmen der UGR werden stark von den Entwicklungen im Bereich der Datenerhebung abhängen.

Für den Bereich der Siedlungs- und Verkehrsflächen wird der Bestand bzw. der Zustand vorrangig durch die Art der Nutzung charakterisiert. Eine zusätzliche Beschreibung der in die Flächenbilanzierung einbezogenen Nutzungsarten durch Indikatoren ist denkbar (beispielsweise kann die Intensität der Nutzung von Straßen durch Indikatoren zur Verkehrsdichte erfaßt werden). Wichtiger erscheint es, dass in den UGR eine direkte Zuordnung der Nutzung

⁸⁶ Siehe dazu § 12 des Gesetzes zur Neuordnung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften (BNatSchGNeuregG) i.d.F. v. 25. März 2002.

⁸⁷ CORINE (CoORDination of INformation on the Environment) ist ein auf der Auswertung von Satellitenbildern basierendes Datenerhebungskonzept der Europäischen Union zur Koordinierung und Abstimmung der Informationen über den Zustand der Umwelt in Europa.

nach Produktionsbereichen vorgenommen wird. Ziel der Darstellung der Nutzung von Siedlungs- und Verkehrsflächen durch Produktionsbereiche ist es dabei auch, zusätzliche Anhaltspunkte zur Erklärung der Zusammenhänge zwischen dem Anstieg der Flächenproduktivität (d. h. der realen Bruttowertschöpfung je Hektar Siedlungs- und Verkehrsfläche) und der Flächennutzung durch Siedlung und Verkehr auf der Makroebene zu erhalten. Zudem wird durch diese Gliederung nach Produktionsbereichen eine Verknüpfung der zunehmenden Flächeninanspruchnahme mit umweltökonomischen Modellierungsansätzen ermöglicht. Ein politischer Bezug besteht insbesondere zur Zielvorgabe des Umwelt-Barometers, der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche entgegenzuwirken. Es ergeben sich auch Möglichkeiten zur Untersuchung der Flächenproduktivität nach Produktionsbereichen sowie zur Berechnung einer indirekten Flächennutzung.

Der Beirat begrüßt diese Arbeiten und fordert nachdrücklich einen Übergang zu einer kontinuierlichen Berichterstattung und zu einem Ausbau dieses Ansatzes.

4. Die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen von Änderungen des Umweltzustands

Der Terminus „UGR“ läßt den Eindruck entstehen, es handele sich dabei um eine Ex-post-Rechnung. Das ist vom Ansatz her auch richtig interpretiert. Eine solche Rechnung erfüllt neben dem Zweck einer „Nachbetrachtung“ oder „Rechenschaftslegung“ zugleich auch die Funktion, als informelle, rationale Entscheidungsgrundlage für die Gestaltung zukünftiger Umweltschutzaufgaben genutzt werden zu können. Von dominierender Bedeutung ist hierbei die Leitidee der Nachhaltigkeit (sustainable development), die vom Rat der Sachverständigen für Umweltfragen als die bereits benannte Aufgabe einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung interpretiert wird.⁸⁸

4.1 Das Konzept der Nachhaltigkeit und dessen Bedeutung für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

Dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung folgend soll es den gegenwärtigen Generationen möglich sein, aktuelle Bedürfnisse zu befriedigen, „... ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“⁸⁹ Das Konzept beinhaltet mehrere, wechselseitig miteinander verbundene Dimensionen: Beispielsweise sollen die Lebenschancen der Armen in der Welt verbessert werden (**soziale Komponente**). Für die Industrieländer soll Wachstum weiterhin möglich sein (**wirtschaftliche Komponente**). Dem Wirtschaften sollen in der weltweiten Ausnutzung der natürlichen Ressourcen und Senken mit Rücksicht auf die nachfolgenden Generationen adäquate Grenzen auferlegt sein (**ökologische Komponente**). Die zukünftigen Generationen sollen vergleichbare natürliche Freiheitsgrade zum Selbsterhalt und zur Selbstentfaltung vorfinden wie die heutigen Generationen.

Die Nachhaltigkeitsidee ist zwar vornehmlich zukunftsorientiert; sie hat insofern aber auch eine vergangenheitsbewältigende Komponente im Sinne einer generellen Sanierung abzuarbeiten. Mit anderen Worten: Den zukünftigen Generationen soll von den gegenwärtig lebenden Generationen zumindest ein gleichwertiges Naturvermögen vererbt werden. Dabei ist die Definition von Gleichwertigkeit – nach den Kriterien der Menge und Struktur (Qualität) als schwammig zu kennzeichnen, zumal – wie dargelegt – eine umfassende Bewertung des Naturvermögens nicht möglich erscheint. Im Zweifelsfall wäre es unter dieser Kautele einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung geboten, den zukünftigen Generationen sogar ein vermehrtes Naturvermögen zu hinterlassen, um die bereits und noch mit Zeitverzögerungen wirksam werdenden Umweltschäden der Gegenwart und der Vergangenheit wenigstens teilweise zu kompensieren.

Die Forderung, zukünftigen Generationen vergleichbare natürliche Entscheidungsspielräume für die Inanspruchnahme von Naturvermögen zu hinterlassen, bedingt vor allem, die für das Leben und die Selbstentfaltung des Menschen (körperlich, seelisch und geistig) **essentiellen Naturelemente** auf Dauer zu erhalten (saubere Luft, trinkbares Wasser, verträgliches Klima, Schutz der Tierwelt und Pflanzenbestände im Sinne der Biodiversität sowie der mineralischen Rohstoffe und Energieressourcen als Nahrungs- und Produktionsgrundlage, natürliche Landschaften und biologische Vielfalt u. a. m.). Das Erhaltungspostulat muß nicht für alle Natur-

⁸⁸ RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1994).

⁸⁹ WELTKOMMISSION FÜR UMWELT UND ENTWICKLUNG (1987), S. 46.

elemente gelten. Wenn es für Leistungen der Natur im Sinne von erneuerbaren Ressourcen künstliche Güter mit gleichen Grundfunktionen oder Nutzen für die Menschen gibt, sollte eine Substitution zwischen ihnen nicht ausgeschlossen sein. Voraussetzungen sind, dass die Äquivalenz für zukünftige Generationen mit einiger Sicherheit angenommen werden kann, dass die Verwendung für die heutigen Generationen nützlich ist und dass die Politik den Entwicklungsprozess in der gewünschten Weise zu lenken vermag. Für nicht erneuerbare Ressourcen kann eine solche Substitutionsregel im Prinzip nicht gelten.

Die **Nachhaltigkeitsidee** erweitert die traditionelle Umwelt- und Ressourcenpolitik um die langfristige Perspektive. Langfristigkeit ist das entscheidende neue Element. Es sollen in der Gegenwart solche Belastungen der Natur vermieden werden, welche die Menschen treffen, die erst in der weiteren Zukunft leben werden. Es soll ein Pfad der wirtschaftlichen Entwicklung und der Nutzung natürlicher Ressourcen eingeschlagen werden, der generationenübergreifend Bestand haben kann. Weil es auch um die Befriedigung der Bedürfnisse der jeweils lebenden Generationen geht, sind die eher kurzfristigen Auswirkungen des Wirtschaftens auf die Umwelt ebenfalls mit in das Konzept eingeschlossen. Die Nachhaltigkeitsdebatte bezog sich ursprünglich auf globale Umweltphänomene. Deshalb haben auch die neuen Fragen der internationalen Kooperation und die vielen Erschwernisse einer internationalen Politik in Theorie und Praxis große Aufmerksamkeit gefunden. Die Idee der „sustainability“ reicht tatsächlich aber weiter. Sie wird auch auf langfristige lokale und regionale Umwelt- und Ressourcenprobleme angewandt. Hier werden die maßgeblichen Grundlagen zur Umsetzung dieser umweltpolitischen Strategie gelegt.

Als zeitliche Untergrenze für Langfristigkeit kann in etwa die durchschnittliche Restlebensdauer der jeweils lebenden Bevölkerung (rund 30 Jahre) herangezogen werden. Dieser Zeithorizont wird nach oben durch gegebene Prognoseunsicherheiten begrenzt. Irgendwann, ab einer bestimmten Zeitperspektive ist eine sinnvolle Planung nicht mehr möglich, weil die Unsicherheiten bezüglich der Grunddaten und der denkbaren Entwicklungen zu groß werden. Wie weit die Zeitperspektive reichen sollte, hängt von der Art der Eingriffe in das Naturvermögen und dem jeweiligen Wissensstand über die möglichen Belastungswirkungen ab.

Wichtige langfristige Aufgabenbereiche betreffen den Schutz des Erdklimas und der Ozonschicht, den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit (beispielsweise ist eine Wüstenbildung zu vermeiden), die Begrenzung des Verlustes an Biodiversität, die Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme, die dauerhafte Nutzung regenerierbarer Ressourcen (Pflanzen- und Tierbestände, Grundwasser) sowie die Vorsorge für Nachfolgerressourcen bei einer absehbaren Erschöpfung der begrenzt vorhandenen mineralischen Rohstoffe und fossilen Energieträger. Die Leitidee der nachhaltigen Entwicklung muß für diese verschiedenen Problembereiche konkretisiert und spezifiziert werden.

Bei **erschöpfbaren Ressourcen** ist eine Dezimierung der Bestände durch laufenden Verbrauch unvermeidlich. Es muß Vorsorge für deren Ersatz betrieben werden durch die Entwicklung und die Anwendung verbesserter Abbau- und Einsatzmethoden, durch die Nutzbarmachung neu entdeckter Vorkommen sowie – langfristig – durch einen Übergang auf nicht erschöpfbare und regenerierbare Ressourcen. Zwischenzeitlich hilft die Steigerung der Ressourcenproduktivität und der Recyclingeffizienz sowie die Verlängerung der Lebensdauer von Gütern. Grundlegende Bedeutung kommt der ausreichenden Energieversorgung zu. Die notwendigen Substitutionen zwischen den Rohstoffen und Energieträgern müssen durch Innovationen ermöglicht werden. Diese erfordern eine Ausweitung des Wissens durch verstärkte

Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen. Die jeweils lebenden Generationen müssen ausreichende Mittel in die Erforschung ressourcensparender und umweltfreundlicher Produktionstechniken und Güter investieren, um späteren Generationen die Inanspruchnahme einer vergleichbaren Ressourcenbasis zu ermöglichen. Durch die Forschung muß sowohl das Mengen- als auch das Kostenproblem gelöst werden. Beispiele für mögliche äquivalente Substitute sind die Sonnenenergie und der Wasserstoff. Aber es sind auch Anstrengungen und technische Durchbrüche bei den mineralischen Rohstoffen notwendig.

Regenerierbare Ressourcen können im Prinzip über alle Zeit genutzt werden. Dafür müssen sich die laufenden Verbrauchsmengen in den Grenzen des natürlichen Wachstums halten. Dies kann durch Verzichte geschehen, teilweise auch durch Steigerung des Nutzungsgrades der Ressourcen. Dazu sind wiederum Verfahrens- und Produktinnovationen erforderlich. Sie erlangen dadurch erhöhte Bedeutung, dass wichtige regenerierbare Ressourcen (Fisch- und Waldbestände) eine weltweite Dimension haben und sie auf den Bedarf einer rasch wachsenden Weltbevölkerung treffen. Die Spielräume für Substitutionen durch Innovationen sind für Tier- und Pflanzenbestände, die Nahrungszwecken dienen, gering. Das gleiche gilt insbesondere für die Trinkwasserversorgung und für die Bodenfruchtbarkeit. Bei der Nutzung der Wälder für die Holzgewinnung ist zu bedenken, dass diese Ökosysteme eine Vielfalt wichtiger ökologischer Funktionen erfüllen, die durch Innovationen nicht reproduzierbar sind. Deshalb sind auch hier die Substitutionsmöglichkeiten eingeschränkt.

Emissionen von Schadstoffen sind solange unproblematisch, wie sie von natürlichen Senken aufgenommen werden können. Überschreiten sie diese Grenzen, so kommt es zu Umweltschäden, welche die Gesundheit und die Lebensbedingungen von Mensch, Tier und Pflanze beeinträchtigen. Wirtschaftswachstum und Bevölkerungszunahme führen bei gegebener Technik angesichts der begrenzten natürlichen Senken zu immer größeren Schäden. Diese Entwicklung ist nicht nachhaltig. Weil Wirtschaftswachstum gewollt ist (und weltweit auch die Bevölkerung zunimmt) läßt sich die Grenze der Tragfähigkeit der Natur nur durch umweltfreundliche Änderung des Lebensstils und durch technischen Fortschritt in allen umweltrelevanten Akteursbereichen einhalten.

Wichtige Beispiele für Substitutionen, die durch Forschung vorangetrieben werden müssen, sind der Ersatz giftiger und schwer abbaubarer Stoffe durch unschädliche und leicht abbaubare Stoffe, die Einschränkung der Verwendung fossiler Energieträger durch regenerative Energien (Sonne, Wind, Gezeiten, Erdwärme), die Verminderung des Verbrauchs natürlicher Stoffe durch Recycling, die Verwendung von Produktionstechniken mit integriertem Umweltschutz statt end-of-pipe-Techniken sowie der Ersatz ressourcenintensiver Produktionsverfahren durch arbeitsintensive Verfahren.

Die vorstehenden Überlegungen sind zwingend und werden deswegen vom Grundsatz her im politischen Raum auch kaum noch in Frage gestellt. Umstritten ist jedoch der Weg, um dem Leitbild einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung gerecht zu werden. Zweifellos können die UGR dazu aber einen wesentlichen Beitrag leisten.

Vor diesem Hintergrund sollten nach Ansicht des Beirats sowohl die kurz- als auch die langfristigen Einflußfaktoren auf das Naturvermögen und dessen Veränderungen erfaßt und berichtspflichtig sein. Die Nachhaltigkeitsidee lenkt das besondere Augenmerk auf die Langfristprobleme. Es sind diejenigen Elemente von Natur und Umwelt darzulegen, deren Bestand, Funktionsfähigkeit und Entwicklungsaussichten für die heutigen und für die zukünftigen

gen Bedürfnisse der Menschen von zentraler Bedeutung sind. Die essentiellen Komponenten sollten ebenso zum Ausdruck kommen wie der Wissensfortschritt und die Substitutionsentwicklungen.

Nach einem solchen Konzept werden für die maßgeblichen Umwelt- und Ressourcenfaktoren in physischen Mengen politisch vorgegebene Zielwerte (Bestände, Verbrauchsmengen und höchstens zulässige Emissionen) angegeben, denen die tatsächlichen Werte gegenübergestellt werden. Dieses Konzept ermöglicht Soll-Ist-Vergleiche. Letztere machen deutlich, ob sich Ökonomie und Ökologie im mittelfristigen Trend auf die angestrebte Nachhaltigkeit zubewegen oder ob sie sich davon entfernen. Bei verändertem Informationsstand über Schädlichkeiten, Senken, Ressourcenbestände, technische Ausgestaltungsmöglichkeiten und Substitutionsbedingungen sollten die Zielwerte von Zeit zu Zeit revidiert werden.

Ein demgegenüber einfacheres Konzept verzichtet auf die Vorgabe von Zielindikatoren und verwendet nur die Ist-Werte wichtiger Nachhaltigkeitsfaktoren. Dem Betrachter bleibt es dann selbst überlassen, notwendige Schlußfolgerungen aus dem Zahlentrend zu ziehen. Die verantwortliche Politik kommt allerdings mit diesen Informationen nicht aus. Sie muß ihre Entscheidungen weiterführend auf wesentlich besserer Wissensgrundlage (Statistiken mit naturwissenschaftlich-medizinischen sowie mit wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Spezialinformationen) treffen. Bedeutend dabei ist es, dass die politischen Entscheidungsträger mit diesbezüglichen Informationen und Aussagen auch adäquat umzugehen wissen sowie den Mut haben, langfristigen Perspektiven einen Vorrang vor einer opportunistisch angelegten Tagespolitik einzuräumen. Das setzt allerdings auch einen entsprechenden Bewußtseinswandel beim Wähler und bei den Interessengruppierungen auf der Grundlage einer kontinuierlich betriebenen Aufklärungsarbeit voraus. Auch wenn hochaggregierte Gesamtergebnisse insoweit zunächst „nur“ für die Öffentlichkeit bestimmt sind, kann es bei einem solchen Sachstand der Informationsversorgung nicht bleiben. Selbst wenn die Interpretation der zugehörigen Daten dann vorwiegend von den Medien geleistet wird, welche gegebenenfalls den entsprechenden politischen Handlungsdruck erzeugen, ist eine nachhaltig wirkende Sensibilität in der Bevölkerung für derartige Fragen zu wecken und zu bewahren.

Durch eine geeignete **Auswahl der Indikatoren** ist sicherzustellen, dass es nicht zu Fehlinformationen kommt. Für akkumulative Schadstoffe sollten deshalb die Emissionswerte durch Umweltzustandsindikatoren ergänzt werden. Die Reduktion der Emissionen deutet ja lediglich auf eine Verminderung des Tempos der Verschlechterung des Umweltzustandes hin. Oder: Relative Kennzahlen wie „Ressourcenverbrauch pro Kopf“ und „Ressourcenproduktivität“ sagen nichts über die jeweiligen Massenströme aus, die aber für die ökologische Tragfähigkeit relevant sind. Deshalb sind auch die absoluten Verbrauchsmengen anzugeben. Bei globalen Ressourcen besagt es wenig, wenn national ein Rückgang des Verbrauchs / der Emissionen verzeichnet wird, gleichzeitig aber weltweit ein Anstieg des Verbrauchs / der Emissionen zu registrieren ist. Deshalb sollten auch diesbezügliche Zahlenwerte des Auslands herangezogen werden. Durch die nationale Aggregation der Daten gehen bei regionalen Schadstoffphänomenen wichtige Informationen verloren. Deshalb sollten Indikatoren regional differenziert sein. Das kann auch dadurch geschehen, dass die UGR für die Ebene des Bundes durch gleichartige Berichtssysteme der Bundesländer ergänzt werden.⁹⁰

⁹⁰ Siehe dazu LANDESAMT FÜR DATENVERARBEITUNG UND STATISTIK NRW (2001) und Abschnitt IV. 1.

Die vorstehend umrissene Nachhaltigkeitspolitik sollte angesichts der Unsicherheit über die realen ökonomischen Bedingungen und über die jeweiligen Präferenzen der betroffenen Generationen in der weiten Zukunft einerseits offen für neue Entwicklungen und Erkenntnisse sein. Sie sollte andererseits aber auch ein Mindestmaß an Verbindlichkeit aufweisen und mittelfristige Handlungsziele festlegen. Dementsprechend sollten die UGR in enger Kooperation mit der Politik und den dort festgelegten Zielwerten entwickelt werden.

Für eine Reihe von Umweltphänomenen gibt es bereits Zielwerte, auf die dabei zurückgegriffen werden könnte: Im Umwelt-Barometer des Bundes⁹¹ finden sich Zielwerte für die Emissionen von Treibhausgasen, Schwefeldioxid und anderen klassischen Luftschadstoffen, für die Flächennutzung und für den Ausweis von Naturräumen, für die Gewässergüte sowie für die Energie- und Rohstoffproduktivität. Der Bund hat außerdem einen bestimmten Anteil der regenerativen Energien an der Stromerzeugung bzw. am Primärenergieverbrauch als Ziel vorgegeben (bis 2010).⁹² Ferner gelten nach den Naturschutz-, Wald- und Fischereigesetzen Managementregeln für erneuerbare Ressourcen.⁹³

Die UGR sollen auch über den Wissensfortschritt und die Entwicklung der Substitutionsverhältnisse informieren. Erste Anhaltspunkte hierfür können unter anderem folgende Größen liefern: Pro-Kopf-Sozialprodukt, Bildungsinvestitionen, Aufwendungen für Forschung und Entwicklung im Umwelt- und Ressourcenbereich, zugehörige Patenterteilungen, Umweltproduktivitäten, Energie- und Materialintensitäten, Kapitalintensität der Produktion, Verhältnis kurz- zu langfristigen Umweltbelastungen, Verhältnis abbaubare und resistente Schadstoffe, Anteile regenerierbarer Ressourcen bei den verschiedenen Güterproduktionen, Angaben über Material-Recycling und Dauerhaftigkeit von Gütern, spezifischer Kraftstoffverbrauch von Kraftfahrzeugen, Verkehrsverteilung auf Bahn, Straße, Luft und Wasser, Preise umweltfreundlicher Substitute und die Reichweite der bekannten Vorkommen an erschöpfbaren Ressourcen.

Derartige Daten werden von den UGR derzeit nur teilweise oder gar nicht bereitgestellt. Der Beirat ist deswegen der Ansicht, dass die Weiterentwicklung und Bedienung solcher Größen zukünftig auf der Agenda des Statistischen Bundesamtes stehen sollte. Das Statistische Bundesamt hätte dabei zu prüfen, welche der genannten Größen im Rahmen eines Gesamtrechnungsansatzes dargestellt werden können.

4.2 Die Erfassung der Kosten der Umweltbelastung

Wenn die Idee der Nachhaltigkeit verfolgt werden soll, ist es geboten, die Kosten der Ressourceninanspruchnahme möglichst treffsicher zu ermitteln. Derartige Kosten entstehen durch die Produktion und den Konsum von Gütern sowie durch die damit einhergehenden Umweltbelastungen jedweder Art. Ein derartiger Ressourcenverzehr hat zur Folge, dass die betreffenden Ressourcen nicht mehr für andere wertgeschätzte Belange verfügbar sind. Die Opportunitätskosten drücken die Höhe dieses Verzichts aus. Wollen die UGR den Umfang und die

⁹¹ Siehe auch Abschnitt III. 1.

⁹² Siehe dazu beispielsweise BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2001).

⁹³ Vgl. Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften (BNatSchGNeuregG) v. 25. März 2002 (BGBl. I, S. 1193); Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz) v. 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), zuletzt geändert durch Artikel 2 Abs. 1 des Gesetzes v. 26. August 1998 (BGBl. I S. 2521); Fischereigesetz für Baden-Württemberg (FischG) v. 14. November 1979 (GBl. S. 466), zuletzt geändert durch Verordnung v. 13. Februar 1989 (GBl. S. 101).

Struktur der im Umweltbereich entstehenden Kosten nachzeichnen, so haben sie zwei Aufgaben zu erfüllen: Erstens sind alle relevanten physischen Wirkungen – die Stoff- und Energieflüsse, die Parameter von Umweltmedien (z. B. Schadstoffbelastung und Temperaturveränderungen der Atmosphäre), die Zusammensetzung komplexer Umweltressourcen wie des Bodens, die Ausstattung mit biotischen Elementen, wie Vorkommen und Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten und deren Veränderungen – zu erfassen und zu messen. Zweitens sind die erfassten und gemessenen Veränderungen zu bewerten, wobei aus ökonomischer Sicht eine monetäre Bewertung im Vordergrund des Vorhabens steht. Die Schwierigkeiten der monetären Bewertung sind bereits im Abschnitt II. 1.2 dargelegt worden. Sie stellen – was nun kaum noch verwundert – ein Hauptproblem bei der Ermittlung von Umweltkosten dar. Daher ergeben sich nachfolgend zahlreiche Bezüge zu dem genannten Abschnitt über die Bewertung.

4.2.1 Die Arten von Umweltkosten

Im Umweltbereich entstehen Kosten aufgrund

- eines ungehinderten Gewährenlassens einer Umweltbelastung ohne Ausweich- oder Anpassungsmaßnahmen. Ein Beispiel für diese erste Variante ist die Hinnahme von Landverlusten infolge eines aus anthropogenem Klimawandel resultierenden Anstiegs des Meeresspiegels.
- der Durchführung von Abwehr-, Anpassungs- und Gegenmaßnahmen (adaptation costs) als zweiter Variante. Diese bestehen im Beispiel in den Aufwendungen für höhere Deiche, mit denen die ansonsten absehbaren Landverluste verhindert werden sollen.
- der nachträglichen Wiederherstellung eines früheren, besseren Umweltzustands als dritter Variante. Dies ist im Falle von Klimaänderungen in überschaubaren Planungszeiträumen unmöglich, jedoch vielfach bei lokal begrenzten Schäden realisierbar (etwa bei der Altlastensanierung).
- des Verzichts oder der Abmilderung einer Umweltbelastung als vierter Variante. Beispielsweise kann durch Energieeinsparmaßnahmen die sich abzeichnende Klimaänderung abgeschwächt werden (mitigation costs).

Elementar-entscheidungslogisch ist für eine effiziente ökonomische Strategie die jeweils billigste Lösung aus dem vorstehend aufgeführten Maßnahmenkatalog auszuwählen. In der Realität stehen dem jedoch unter anderem die Aspekte der Ungewissheit von Wirkungen, der Irreversibilität von Veränderungen, der fragwürdigen technischen Realisierbarkeit von Anpassungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen sowie Verteilungsaspekte entgegen. Mitigation costs würden in den genannten Beispielen von der heutigen, adaptation costs dagegen von den künftigen Generationen getragen werden. Unter den Kriterien der Minimierung von Risiken und der Ungewissheiten (precautionary principle) kommt daher der vierten Variante im Sinne des Vorsorgeprinzips – Belastungen ex ante zu vermeiden bzw. Schäden gar nicht erst eintreten zu lassen – eine herausgehobene Bedeutung zu. Dieser Ansatz ist ungeachtet zahlreicher praktischer Probleme von zentraler Bedeutung für die UGR.

4.2.2 Die Probleme bei hinreichend genauer Monetarisierbarkeit

Dabei ist der Preis der zugehörige Maßstab für die ökonomische Wertmessung. Die Kosten der Umweltbelastung bzw. für deren Vermeidung sind also so weit wie möglich zu monetarisieren. Wird zunächst angenommen, dass dies in mikroökonomisch korrekter Weise gelingt, der Marktpreis eines Gutes also dessen Grenzkosten entspricht, so sind auch in diesem unproblematischsten aller Fälle, bei dem ein Effizienz- oder Schattenpreis vorliegt, verschiedene Kautelen zu beachten:

- Ein Bestimmungsgrund für die Höhe des Preises ist die Nachfrage; diese ist stets kontextabhängig. Bei gegebenem Angebot ist der Marktpreis eines (auch Umwelt-)Gutes eine Funktion der Nachfrage, d. h. der Kaufkraft. In der Literatur wird mit Recht auf den Fall hingewiesen,⁹⁴ dass eine Umweltressource, wie etwa einwandfreies Trinkwasser, in einem sehr armen Land einen für Wohlhabende unerklärlich niedrigen Marktpreis besitzen kann, weil einfach die Kaufkraft sehr gering ist. Durch eine ausschließliche Orientierung der Kostenermittlung am Marktpreis werden hier auch vitale Umweltressourcen in einer Weise gering bewertet, die zumindest einer ethischen Interpretation bedarf.
- Ferner ist der Aussage zu folgen,⁹⁵ dass jeder Marktpreis nur eine *marginale* Aussagekraft besitzt. Dies berührt die generelle Praxis in der VGR (und teilweise auch in den UGR), den Gesamtwert der Güterversorgung durch Multiplikation des Marktpreises mit der Menge zu definieren, also auch intramarginale (unterhalb der Grenznachfrage liegende) Mengen mit dem Marktpreis zu wichten. Da im Regelfall mit dem Preisanstieg ein steigendes Angebot und fallende Nachfrage einhergeht, führt dies zu einer überhöhten Schätzung der gesamten Kosten und zu einer zu geringen Schätzung der gesamten Zahlungsbereitschaft für das betreffende Gut. In mikroökonomischer Sicht ist folglich der Schluss vom Produkt aus marginalem Wert mal Menge auf den Wert der gesamten Menge nicht korrekt. Vor diesem Hintergrund ist nach Ansicht des Beirats die Verlässlichkeit von Kostenermittlungen ein erstes Mal in Frage zu stellen.

4.2.3 Die Schwierigkeiten der Monetarisierung

Unabhängig von den vorstehend aufgeführten Einschränkungen ist die angestrebte Monetarisierung der Kosten sehr oft mit Schwierigkeiten verbunden.⁹⁶ Zu unterscheiden sind drei Fälle:

- Es gibt einen Marktpreis, jedoch ist dieser durch die in der Mikroökonomie und mittels der Kosten-Nutzen-Analyse diskutierten Einflüsse der Marktmacht (im Extremfall durch ein Monopol), des Staatseinflusses (durch Regulierungen, durch Steuern und Subventionen), der externen Effekte sowie der durchschnittskostenorientierten Tarifgestaltung (unter anderem bei leitungsgebundener Versorgung und bei Verkehrsmitteln) verzerrt, so dass er von den Grenzkosten abweicht. Hier sind die einschlägigen Korrekturen der Kosten-Nutzen-Analyse aufzugreifen und anzuwenden.
- Es gibt keinen Marktpreis, weil es sich um öffentliche Güter handelt. Jedoch können die Wertschätzungen für derartige Güter durch die Anwendung erprobter Methoden der Präferenzzerfassung – insbesondere mit Hilfe der Contingent Valuation Method sowie mittels

⁹⁴ Siehe dazu MARTINEZ-ALIER/MUNDA/O'NEILL (1999).

⁹⁵ Vgl. DALY (2000).

⁹⁶ Siehe dazu auch Abschnitt II. 1.2.

der Reisekostenmethode – näherungsweise erhoben werden. Dies betrifft in starkem Maße die Kostenbestimmung für den Erholungswert von Landschaften, für ästhetische Bewertungen oder für die Bewertung der Biodiversität. Die dafür verfügbaren Methoden sind nicht nur aufwändig; die damit erzielbaren Ergebnisse überzeugen zudem bisher keineswegs alle Ökonomen. Die vorstehenden Darlegungen lassen nach Ansicht des Beirats ein zweites Mal erkennen, dass die Kostenermittlungen unvollständig bleiben. Überdies ist generell festzustellen, dass derartige, im Kontext mikroökonomischer Modelle erhobene Daten nur schwerlich in die UGR einzubauen sind.

- Es gibt nicht nur keinen Marktpreis, sondern dieser ist auch mit beliebigem Aufwand nicht zu ermitteln, weil systematische Gründe eine Monetarisierung verhindern. Ein Grund hierfür ist der intrinsische (inwendige) Wert, der beispielgebend die Monetarisierung eines Menschenlebens ausschließt.⁹⁷ Diese echten „intangibles“ (immateriellen Werte) spielen bei weitreichenden, globalen Umweltproblemen eine bedeutende Rolle. Da Vorsicht und ethische Rücksichtnahme auf künftige Generationen oft nahelegen, irreversible Reduzierungen des Naturvermögens, wie insbesondere die Ausrottung von Arten zu vermeiden, wird erneut der Vorrang des oben dargestellten Lösungsansatzes mit der Anwendung des Vorsorgeprinzips hervorgehoben. Auch hier ist folglich die Erfassung der Kosten der Umweltentlastung vordringlich.

4.2.4 Die Diskontierung

Abgesehen von den vielfältigen Schwierigkeiten einer „sachgerechten“ Kostenermittlung ist für den an dieser Stelle maßgeblichen Zusammenhang des Umweltschutzes festzustellen, dass die Kosten der Ressourceninanspruchnahme und der Nutzen der zugehörigen Schutzmaßnahmen oft zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen. Ein besonders bekanntes Beispiel ist erneut der Klimaschutz. Die Kosten einer Vermeidung des anthropogenen Klimawandels fallen jetzt, die daraus resultierenden Nutzen in Höhe der Folgekosten unvermeidenden Wandels dagegen erst in Jahrzehnten an. Jeder Versuch einer rationalen Entscheidung zwischen den Alternativen der Vermeidung und der Hinnahme des Klimawandels setzt einen Vergleich beider Kosten voraus. Selbst wenn die Erhebung heutiger sowie die Vorausschätzung künftiger Kosten mit hinreichender Genauigkeit gelingt, ist bei deren Vergleich auch die Zeitdifferenz zu berücksichtigen. Dies geschieht in der Ökonomie mit den üblichen Methoden der Diskontierung, welche zahlreichen Kritikern des Verfahrens schon immer suspekt war. Angesichts der außerordentlich drastischen und den moralischen Intuitionen vieler Menschen widersprechenden Konsequenzen der Klimafolgen hat die Berechnung nun auch eine kritische wissenschaftliche Prüfung im umweltpolitischen Kontext erfahren.⁹⁸ Werden die Folgekosten eines ungebremsten Klimawandels in beispielsweise 100 Jahren mit einer moderaten Rate auf heute diskontiert, so ist das Ergebnis so geringfügig, dass es keinerlei Abwehrmaßnahmen (z. B. Energieeinsparungen) zu rechtfertigen scheint. Ein solches Ergebnis ist Nicht-Ökonomen kaum zu vermitteln. Die dazu geführten Diskussionen haben zwar manche Klärung über die daran beteiligten Einflussfaktoren erbracht, dennoch gehört die Bewertung von Ereignissen, die 100 Jahre in die Zukunft reichen, nach wie vor zu den heikelsten Themen der Ökonomie. Zu betonen ist, dass dies nicht allein wegen der damit verbundenen Datenungleichheit der Fall ist. Selbst unter der Annahme, die Ereignisse könnten exakt vorhergesagt werden, stellt ökonomisch die bloße Zeitdifferenz schon ein maßgebliches Berechnungsproblem dar. Irgend

⁹⁷ Siehe dazu im einzelnen HAMPICKE (2001).

⁹⁸ ARROW et al. (1996).

eine Art der Diskontierung ist immer verlangt – auch die Wahl einer Diskontrate von Null ist eine begründungsbedürftige Entscheidung.

4.2.5 Die Verteilungsfragen

Mit der „Lösung“ solcher Kosten(ermittlungs)fragen sind zudem stets auch distributive Aspekte in intra- wie auch in intertemporaler Hinsicht eng verbunden. Diese Enge wirkt so restriktiv, dass oft Fehlschlüsse und Verwechslungen entstehen. Wird zum Beispiel konstatiert, dass die Verhinderung einer touristischen Infrastruktur in einem Naturschutzgebiet 100 Arbeitsplätze „kostet“, dabei aber übersehen, dass dieselben 100 Arbeitsplätze wenig entfernt von einem anderen Projekt bereitgestellt werden, welches bei Realisierung des ersteren nicht zum Zuge gekommen wäre, so wird ein typischer Verlagerungseffekt, der vornehmlich distributive Folgen hat, mit der Entstehung volkswirtschaftlicher Kosten verwechselt. Es ist daher auch eine Aufgabe der UGR, „echte“ Kosten im Umweltbereich zu identifizieren, die im Verzicht auf Umwelleistungen *für alle* entstehen, und von solchen „unechten“ zu trennen, die aufgrund der Wanderung einer Ressource von einer Verwendung zu einer anderen verursacht werden.

Unabhängig von dem geschilderten Klärungsbedarf sind distributive Aspekte von großer Bedeutung:

- In intratemporaler Sicht erzeugt jede Art von Umweltbelastung wie auch jede Maßnahme der Umweltpolitik distributive Folgen. Im typischen Fall belastet unterlassener Umweltschutz, etwa bei Zulassung von Luft- und Wasserverschmutzung, die Allgemeinheit (in unterschiedlicher Weise), während Abwehrmaßnahmen dagegen nur prima facie die Emitierenden belasten. Tatsächlich sind in Form von Abgaben, Subventionen oder bilateralen Zahlungen vielfältigste Mechanismen bekannt und zum (geringen) Teil auch implementiert, welche diese prima facie-Verteilung auch umkehren können.⁹⁹
- Ebenso augenfällig sind die Distributionseffekte bei intertemporal wirkenden Umweltbelastungen. In diesem Fall ist es noch schwieriger oder gar unmöglich, eine prima facie-Verteilung korrigieren zu wollen. Würde zum Beispiel entschieden, einen Klimawandel derzeit zwar zuzulassen (weil dessen Vermeidung teurer erscheint), künftig betroffene Generationen jedoch schadlos zu halten, so müsste heute ein Fonds angelegt werden, aus dem künftige Generationen adäquate Anpassungsmaßnahmen an die Klimaänderung finanzieren könnten. Eine derartige Konstruktion wäre zumindest bei einem globalen Problem ein Novum. Es scheint angesichts der vielfältigen Schwierigkeiten, die aktuellen Verteilungsfragen der Gegenwart weltweit angemessen lösen zu wollen, als eine Utopie. Selbst auf der nationalen Ebene wären derartige Lösungsansätze derzeit nicht konsensfähig.

4.2.6 Die zukünftigen Lösungsansätze

Aufgrund der vorgetragenen Einschränkungen gelangt der Beirat zu folgenden Feststellungen:

- Die Erstellung zuverlässiger Statistiken sowie der Zugriff auf das jederzeit beste verfügbare Datenmaterial über physische Sachverhalte genießt absolute Priorität. Im Zweifelsfall

⁹⁹ Vgl. unter anderem CANSIER (1996 b).

ist es besser, mit physischen Daten differenziert zu argumentieren als mit wenig belastbaren Methoden eine Monetarisierung vorzunehmen. Deswegen kann es beispielsweise zweckmäßiger sein, Umweltkosten im Bereich der Flächennutzung so auszudrücken, dass jährlich ein bestimmter Flächenumfang der Versiegelung anheimfällt, als hierfür sehr ungesicherte Geldbeträge zu nennen. Diese Zurückhaltung gegenüber den Versuchen einer generellen Monetarisierung aller umweltrelevanten Sachverhalte ist seit langem bewährte Praxis der UGR.

- Aus mehreren, voneinander unabhängigen Gründen sind die Kosten der Vermeidung von Umweltverzehr (mitigation costs) bedeutend genauer anzugeben als die Kosten unvermeidener Umweltverschlechterung (wenn auch zur letzteren Informationen vorliegen).¹⁰⁰ Die Vermeidung erfolgt häufig mit technisch bekannten Methoden, die eingesetzten Ressourcen besitzen oft grenzkostennahe Marktpreise. Die Kosten der Umweltverschlechterungen sind dagegen in der Regel kaum monetarisierbar – dies gilt vor allem, wenn etwa Verluste von Menschenleben impliziert sind.
- Unabhängig von den oben dargelegten Bewertungsschwierigkeiten legt nicht zuletzt die Vernunft nahe, den drohenden Substanzverlusten der Biosphäre in zahlreichen Fällen durch Abwehrmassnahmen vorzubeugen. Die wichtigsten Begründungen sind die Ungewissheit über das Ausmass, welches unvermeidene Schäden annehmen können, sowie die Gefahr einer Nicht-Reversibilität derselben. In weltweiter Perspektive kommt der wichtige Verteilungsaspekt dahingehend davon, dass unvermeidene negative Entwicklungen (etwa eine Klimaveränderung) wahrscheinlich Bevölkerungssegmente der Erde, die schon jetzt massiv benachteiligt sind, überproportional betreffen werden. Jenseits dessen muß sich die Erkenntnis durchsetzen, dass die Naturgewalten nicht zwischen „reich“ und „arm“ differenzieren. Auch die reichen Bewohner dieser Welt werden den klimatischen Entwicklungen letztlich nicht ausweichen können.
- Damit führen die Grenzen der Verfügbarkeit über Information und die Erfordernisse einer risikomeidenden Nachhaltigkeitsstrategie konvergent zur Forderung an die UGR, die Ermittlung von *Vermeidungskosten* der Umweltverschlechterung voranzutreiben. Wird in ethischer Sicht eine Pflicht gegenüber künftigen Generationen empfunden, irreversible Ressourcenerosionen zu vermeiden, dann messen die Vermeidungskosten den Wert der Verzichte, die sich eine Gesellschaft aus übergreifenden moralischen Gründen auferlegt. In der Sprache der Optimierungstechnik sind die Vermeidungskosten der Lagrange-Multiplikator in einer Rechenaufgabe, in der die gegenwärtige Menschheit ihre Wohlfahrt unter der Nebenbedingung maximiert, dass dieses Potential der Nachwelt erhalten bleibt. Nur unter dieser Voraussetzung kann dem letzten Glied der gegenwärtigen Generation die eigene Existenz gesichert werden. In der Praxis geht es dabei – wie an anderer Stelle dargelegt – um die Ermittlung von Vermeidungskosten im Rahmen eines umfassenden Modellierungsansatzes.¹⁰¹

4.3 Die Erfassung der Maßnahmen des Umweltschutzes

Umweltschutzmaßnahmen im Sinne der UGR sind in erster Linie als reaktive Aktivitäten der Umweltpolitik auf Umweltveränderungen zu sehen. Im Vordergrund der Betrachtung stehen dabei die Erfassung monetärer Ausgaben zum Umweltschutz. Im Statistischen Bundesamt

¹⁰⁰ Vgl. ENDRES et al. (1991).

¹⁰¹ Siehe dazu Abschnitt III. 2.

war ein Konzept zur Erfassung diesbezüglicher Daten bereits in den 80er Jahren im Rahmen der VGR entwickelt worden. Der Beirat und der Begleitkreis haben demzufolge methodische und konzeptionelle Aspekte in diesem Zusammenhang nur am Rande diskutiert: Dabei ging es vornehmlich um Fragen einer Differenzierung zwischen den diesbezüglichen Maßnahmen der öffentlichen Hand einerseits und des privaten Sektors andererseits, um eine Unterscheidung zwischen konkret zurechenbaren Umweltschutzleistungen (end-of-pipe-Maßnahmen) zum einen und integrierten Umweltschutzmaßnahmen mit methodischen Schwierigkeiten der Abgrenzung zum anderen sowie um Fragen einer Einbeziehung von Subventionen (Zuschüssen und Steuervergünstigungen) in die zugehörige Datenaufnahme. Demgemäß ist zu betonen, dass die Ergebnisse zu den insofern differenziert erfaßten Umweltschutzausgaben als Grunddaten der monetären Berichterstattung gelten und als ein wichtiger Bestandteil der UGR unverzichtbar sind.

Zugehörige Daten stehen als eigenständiges Berichtsmodul „Umweltschutzmaßnahmen“ mit gesamtwirtschaftlichen Größen einerseits und entsprechenden Untergliederungen nach Art der Aufwendungen (Investitionen, laufende Aufwendungen, Abschreibungen), Wirtschaftsbereichen bzw. Sektoren und den wichtigsten Umweltbereichen (Abfallbeseitigung, Luftreinhaltung, Lärm- und Gewässerschutz) andererseits zur Verfügung. Damit ermöglichen sie grundsätzlich Verknüpfungen zu den anderen Themenbereichen der UGR – etwa den Material- und Energieflußrechnungen. Darüber hinaus liefern die Ergebnisse dieses Themenbereichs wichtige Komponenten des Grunddatengerüsts für die im Abschnitt III. dargestellten Modellrechnungen. Zweckdienlich ist es dabei, die UGR derart zu gestalten, dass zugehörige Ergebnisse als Input für Modellrechnungen geeignet sind. Dies gilt selbstverständlich auch für die Ausgaben zum Zwecke des Umweltschutzes. Konkret heißt das, dass die Daten einerseits möglichst detailliert zur Verfügung stehen, zugleich aber möglichst vollständig im Hinblick auf die Wirtschaftsbereiche bzw. Sektoren, die Umweltbereiche, die Kostenkategorien und die Maßnahmentypen (end-of-pipe-Maßnahmen ebenso wie integrierte Umweltschutzmaßnahmen) sein sollten.¹⁰²

Als Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung des Bereichs „Umweltschutzmaßnahmen“ kristallisieren sich nach Ansicht des Beirats zwei Aspekte heraus:

- Im Abschnitt „Umweltschutzausgabenrechnung“ des SEEA 2000 geht es im wesentlichen um die disaggregierte Darstellung bereits in der VGR enthaltener Größen unter dem Kriterium der Umweltrelevanz.¹⁰³ Dabei werden die unterschiedlichen Aspekte zur Erfassung von Umweltschutzmaßnahmen als Reaktionen der Gesellschaft auf Umweltbelastungen dargestellt. Zentrale Ansatzpunkte sind erstens das Aufkommen und die Verwendung von Umweltschutzgütern und -dienstleistungen, zweitens eine Umweltschutzausgabenrechnung mit einem Set von Tabellen, welche die Ermittlung nationaler Ausgaben für den Umweltschutz ebenso vorgibt wie die Darstellung der Finanzierung der Umweltschutzausgaben durch die Sektoren, und drittens die Darstellung der Umweltschutzindustrie. Nach der Ansicht des Beirats sollte die Erfassung der monetären Größen zu den Maßnahmen des Umweltschutzes in den UGR anhand der Vorgaben des SEEA 2000 überprüft, gegebenenfalls angepaßt und darüber hinaus auch weiterentwickelt werden,

¹⁰² Mit der Erfassung der Umweltschutzaufwendungen sowohl für additive wie für integrierte Maßnahmen befasst sich u. a. die vor kurzem herausgegebene VDI-Richtlinie 3800. Vgl. VDI (2001).

¹⁰³ Siehe dazu LONDON GROUP (2001), dort: Kapitel V „Environmental protection and resource management accounts“; Version vom April 2001.

wenn beispielsweise an die bereits benannten Subventionsleistungen (unter Einbeziehung von diesbezüglichen Steuervergünstigungen) gedacht wird.

- Neben der Forderung nach Vollständigkeit der Darstellung der monetären Größen sollte nach Ansicht des Beirats darüber hinaus zukünftig dem Thema „Umweltschutz und Beschäftigung“ eine größere Aufmerksamkeit als zuvor gewidmet werden. Beschäftigungsaspekte sind von erheblicher Bedeutung bei der Betrachtung der sozialen Dimension nachhaltiger Entwicklung. Sie spielen nicht zuletzt in der politischen Diskussion eine wichtige Rolle. Es wäre daher anzustreben, hierzu fundierte, regelmäßig zur Verfügung stehende Ergebnisse präsentieren zu können. Um diesem Anspruch zu genügen, sind aber entscheidende Fortschritte bezüglich einer verlässlichen und einheitlichen Erfassung aller bedeutsamen Maßnahmen vorzusetzen. Dabei könnten, wie auch bereits in der Vergangenheit geschehen, in mehrjährigen Abständen zugehörige Umweltschutz-Input-Output-Tabellen (UIOT) berücksichtigt werden. Dazu gehört auch die Darstellung der umweltrelevanten Öko-Abgaben. Insbesondere wäre es zweckdienlich, diese Daten so anzubieten, dass sie mit den Ergebnissen aus anderen Themenbereichen der UGR (z. B. mit den Emissionen oder dem Energieverbrauch) bzw. mit VGR-Größen verknüpft werden können. Hierzu ist eine disaggregierte Abbildung der Umweltschutzausgaben wie auch der Umweltabgaben in einer Gliederung nach Produktionsbereichen anzustreben. Ergänzend ist zu betonen, dass es Aufgabe der UGR nur sein kann, Daten zum Stand und zur Veränderung der Beschäftigung durch Maßnahmen des Umweltschutzes zusammenzutragen, während in die Zukunft gerichtete Überlegungen zu Beschäftigungswirkungen bestimmter Umweltschutzmaßnahmen in den Bereich der Modellrechnungen gehören und damit außerhalb der Aufgaben des Statistischen Bundesamtes und der UGR liegen.¹⁰⁴

4.4 Die monetäre, physische und zeitliche Dimension bei der Erfassung menschlicher Aktivitäten: Das magische Dreieck der Input-Output-Rechnung

Für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung einer Volkswirtschaft werden in der Regel drei zugehörige Zielvorstellungen spezifiziert: Demnach kann bei Berücksichtigung von ökonomischen, ökologischen *und* sozialen Belangen die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft gesichert werden. Nach Auffassung des Beirats sollten daher auch die UGR um eine Darstellung öko-sozialer Zusammenhänge ergänzt werden. Vorstellbar ist es, dass die Input-Output-Tabellen (IOT) als Datenbasis für eine kombinierte Analyse der drei Teilaspekte der Nachhaltigkeit dienen könnten: Die Monetären IOT betonen dabei den ökonomischen Blickwinkel, die Physischen IOT erfassen die ökologischen Sachverhalte und die Zeit-IOT sind der sozialen Komponente gewidmet.¹⁰⁵ Die daraus abgeleiteten Informationen könnten dann die Grundlage für ein integriertes Gesellschaftsmodell bilden, das nicht nur Analysen der bisherigen Entwicklung ermöglicht, sondern darüber hinaus Zukunftsszenarien bereitstellen kann. Auf diesem Gebiet sind auch für die UGR noch Erweiterungsmöglichkeiten zu erkennen, die zu einem umfassenden Berichtssystem für eine Gesellschaft führen könnten, welche sich einer breit gefaßten Nachhaltigkeitsidee geöffnet hat. Die folgenden konzeptionellen Überlegungen können dazu erste Hinweise geben. Sie basieren allerdings auf Zahlenangaben des Jahres 1990, weil dafür erforderliche jüngere Daten in der gebotenen Breite derzeit noch nicht vorliegen.

¹⁰⁴ Siehe auch Abschnitt III.

¹⁰⁵ Siehe dazu STAHRMER (2000 a).

4.4.1 Jenseits des ökonomischen Produktionsbegriffs

Das „System of National Accounts (SNA) 1993“ der Vereinten Nationen unterscheidet zwei Konzepte für den Produktionsbegriff in der VGR: den traditionellen und einen weiter gefassten Produktionsbegriff.¹⁰⁶

- Beim traditionellen Produktionsbegriff werden ganz überwiegend nur diejenigen Produktionsaktivitäten erfaßt, die Waren und Dienstleistungen für andere ökonomische Einheiten erstellen. Ausnahmen bilden die Produktion von Waren für den eigenen Verbrauch sowie die Nutzung von eigenen Wohnungen.
- Beim weiter gefassten Produktionsbegriff wird auch die Produktion von Dienstleistungen für eigene Zwecke berücksichtigt, soweit jene auch von Dritten hätten erbracht werden können (Dritt-Personen-Kriterium). Damit wird folglich die Haushaltsproduktion im engeren Sinne berücksichtigt.

Für eine umfassende Analyse von ökonomischen, sozialen und ökologischen Aspekten der Gesellschaft erscheint selbst dieser erweiterte Produktionsbegriff als zu eng. Erst ein vollständiger Nachweis aller Aktivitäten der Bevölkerung erlaubt Aussagen über die hier maßgeblichen Zusammenhänge. Wenn allein die Zeit der bezahlten Erwerbstätigkeit eingerechnet wird, so wären im Durchschnitt der gesamten Bevölkerung nur zwei von vierundzwanzig Stunden der täglichen Zeitverwendung repräsentiert, die anderen 22 Stunden (elf Zwölftel) blieben unberücksichtigt.

Zwar könnten die Aktivitäten der privaten Haushalte außerhalb der Erwerbsarbeit auch im Rahmen einer detaillierteren Analyse von Konsumaktivitäten abgebildet werden. Dagegen spricht allerdings, dass damit die Verflechtungen zwischen den Aktivitäten der privaten Haushalte ausgeklammert werden und dass derartige Aktivitäten unter ökologischen Merkmalen zumindest auch Rest- und Schadstoffe als Outputs produzieren. Für eine weiterreichende Analyse erscheint es gerechtfertigt, alle Aktivitäten der Bevölkerung im ersten und dritten Quadranten der Input-Output-Tabellen als Produktionsaktivitäten darzustellen und dementsprechend einen „Produktionswert“ für jede der Aktivitätsarten zu definieren.¹⁰⁷

Folglich würde dann auch der Begriff der Anlageinvestitionen bzw. Abschreibungen erweitert werden, der definitionsgemäß nur solche Güter umfasst, die für Produktionszwecke eingesetzt werden. Bei einem umfassenden Produktionsbegriff werden zusätzlich alle Käufe von privaten Gebrauchsgütern und Aufwendungen für das Humankapital (Aus- und Weiterbildung, Gesundheitssicherung) als Investitionen behandelt, die dann auch entsprechend ihrer Nutzungsdauer abgeschrieben werden.

4.4.2 Jenseits des ökonomischen Transaktionsbegriffs

In den traditionellen VGR liegt das Schwergewicht der Darstellung auf in Geld abgewickelten Transaktionen zwischen verschiedenen ökonomischen Einheiten. In Ausnahmefällen werden allerdings auch nicht-monetäre Transaktionen monetär bewertet, z. B. der Naturaltausch oder

¹⁰⁶ Siehe dazu COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES et al. (1993), S. 123 ff., sowie EUROSTAT (1995), S. 41 ff.

¹⁰⁷ Siehe dazu Kapitel II. 2.

Naturalleistungen an Erwerbstätige.¹⁰⁸ Für diese Transaktionen kann als typisch gelten, dass sie monetären Transaktionen ähneln und daher auch einer Monetarisierung vergleichsweise leicht zugänglich sind.

Für eine umfassende Analyse der Aktivitäten der Bevölkerung - insbesondere unter ökologischen Kriterien - reicht aber die Beschränkung auf die beobachtbaren ökonomischen Transaktionen nicht aus. Um die Wechselbeziehungen zwischen den ökonomischen Aktivitäten und dem Naturvermögen abbilden zu können, sind die Transaktionen vom Naturvermögen zu den menschlichen Aktivitäten sowie von den Wirtschaftsaktivitäten zurück zum Naturvermögen detailliert zu beschreiben. Dazu gehören als Inputs die Rohstoffe, die unmittelbar dem Naturvermögen entnommen werden, und als Outputs die Rest- und Schadstoffe, die als Kuppelprodukte der Güterproduktion entstehen. Die Reststoffe werden im ökonomischen Bereich weiterbehandelt und die Schadstoffe fließen wieder in das Naturvermögen zurück. Letztlich werden alle Stoffe, die der Natur entnommen werden, nach mehr oder weniger vielen Umwandlungsstufen an die Umwelt zurückgegeben.

Ähnlich wie beim Produktionsbegriff wird mit diesem Transaktionskonzept der Umfang der erfassten Vorgänge erheblich gesteigert. In Mengeneinheiten gemessen umfassen die Güterströme in der traditionellen Abgrenzung nicht viel mehr ein Zwölftel der gesamten Materialströme. Wie bei der Zeitverwendung werden damit etwa elf Zwölftel aller Vorgänge im Zusammenhang mit menschlichen Aktivitäten vernachlässigt.

Deswegen ist zu prüfen, welche Darstellungseinheiten hinzugezogen werden sollten, um die menschlichen Aktivitäten und die damit einhergehenden Transaktionen in dem gebotenen Maße abzubilden, der für integrierte ökonomische, ökologische und soziale Analysen vorgeschlagen wird. Diese Fragestellung wird nachfolgend im einzelnen behandelt.

4.4.3 Die Chancen einer Ausweitung des Berichtsgegenstandes

In den 70er Jahren bestand bei vielen Wirtschaftswissenschaftlern die Hoffnung, dass die ökonomischen Aktivitäten einer Volkswirtschaft nicht nur im Hinblick auf die Marktbeteiligung in monetären Größen abbildbar wären, sondern dass auch zugehörige ökologische und soziale Teilleistungen monetarisiert werden könnten. Dieser Optimismus fand seinen Ausdruck in der Berechnung eines monetären Maßes für die Entwicklung der wirtschaftlichen Wohlfahrt.¹⁰⁹ Die monetären Größen des Wohlfahrtsmaßes umfassen unter anderem auch eine Bewertung der Aktivitäten der privaten Haushalte im weiteren Sinne (d. h. einschließlich der Freizeitaktivitäten) sowie der Umweltbelastungen infolge ökonomischen Handelns. Als das Statistische Bundesamt im Jahr 1988 ebenfalls Überlegungen zu einer kombinierten Bewertung von Haushaltsproduktion und Umweltbeeinträchtigungen vorstellte, wurde dies in der Öffentlichkeit auch als Plan für ein „feministisches Ökosozialprodukt“ tituliert.

Neuen Auftrieb bekam diese Monetarisierungsdebatte durch die Diskussion über eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung. Mit dem „Ökosozialprodukt“ sollte das Wirtschaftsniveau

¹⁰⁸ Siehe dazu COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES et al. (1993), S. 73 ff.; EUROSTAT (1995), S. 10 ff.

¹⁰⁹ Siehe dazu NORDHAUS/TOBIN (1972), NNW MEASUREMENT COMMITTEE (1973) – sowie aktuellere Arbeiten von UNO (1995) und DIEFENBACHER (1995); zudem auch REICH/STAHMER (1983).

gemessen werden, mit dem die gewählten Ziele der Nachhaltigkeit zu erreichen wären.¹¹⁰ Der Unterschied zwischen dem tatsächlichen und dem wünschbaren Niveau der Wirtschaftsaktivitäten wurde als Nachhaltigkeitslücke definiert.¹¹¹ Derartige Konzepte haben sich entscheidend von der Berechnung eines Wohlfahrtsmaßes entfernt: Nicht die Maximierung der gegenwärtig von einer Volkswirtschaft zu erzielenden Wohlfahrt, sondern eine Entwicklung, die auch Rücksicht auf spätere Generationen und andere Länder nimmt, steht bei diesem Nachhaltigkeitskonzept im Vordergrund der Analyse.¹¹²

Die intensive Debatte um das „Ökosozialprodukt“ zeigte allerdings, dass wichtige Zielvorgaben der Nachhaltigkeit durch zusätzliche Bewertungen der Wechselbeziehungen zwischen Wirtschaft und Naturvermögen im Rahmen von erweiterten Gesamtrechnungssystemen nicht adäquat erfaßt und abgebildet werden können. Zudem: Wichtiger noch als eine Ermittlung der in der Vergangenheit bereits eingetretenen Umweltbelastungen, die durch Marktwerte oder marktnahe Bewertung gemessen werden können, erscheinen heutzutage die zukünftigen Auswirkungen der gegenwärtigen Wirtschaftsaktivitäten auf das Naturvermögen.¹¹³ Umweltschädigungen sollen danach von vorneherein durch ein nachhaltiges Wirtschaften vermieden werden. Dazu müssen alternative Szenarien einer mehr umwelt- und sozialverträglichen Entwicklung berechnet werden. Bei derartigen Ansätzen handelt es sich aber um Modellrechnungen, welche den Rahmen von Gesamtrechnungen zwangsläufig sprengen.

Vor diesem Hintergrund ist die Erweiterung der traditionellen VGR um einige Monetarisierungen als ein bescheidener Ansatz einzustufen: Neben die bisherigen monetären Angaben treten Bewertungen für wirtschaftliche Vorgänge, die den auf dem Markt zu beobachtenden Transaktionen vergleichbar sind. Für diese Vorgänge können dann Marktwerte oder marktnahe Werte für die Monetarisierung verwandt werden. Dazu gehören z. B. die Aktivitäten der Haushaltsproduktion, die das oben erwähnte Dritt-Personen-Kriterium erfüllen, oder der Abbau von natürlichen Rohstoffen, der mit den Nettowerten der Förderung bewertet werden kann. Dieser Ansatz entspricht einer ersten Version des „System for Integrated Environmental and Economic Accounting“ (SEEA) der Vereinten Nationen aus dem Jahr 1993.¹¹⁴

Mit diesem Konzept können allerdings wesentliche Tatbestände, die im Rahmen einer umfassenden ökonomischen, ökologischen und sozialen Berichterstattung von großer Bedeutung sind, nicht erfasst werden. Das gilt beispielsweise für die privaten Aktivitäten außerhalb des Dritt-Personen-Kriteriums und für die Belastung der Umwelt durch Rest- und Schadstoffe.

4.4.4 Die Chancen einer physischen Rechnung

Angesichts der benannten Erhebungsschwierigkeiten ist für eine umfassende Beschreibung der ökonomisch-ökologischen Wechselbeziehungen ein Gesamtrechnungssystem in physischen Einheiten unverzichtbar. Die physische Aufnahme liefert nicht nur Ausgangsdaten für die Bewertung in monetären Einheiten, sondern hat auch ihre eigene besondere Bedeutung. Nur in einer physischen Rechnung kann ein vollständiges Bild der Stoffströme zwischen dem Naturvermögen einerseits und den Wirtschaftsaktivitäten andererseits gegeben werden. Dazu

¹¹⁰ Siehe UNITED NATIONS (1993), VAN DIEREN (1995) und STAHLER (1996 a).

¹¹¹ Siehe MAJER/STAHLER (1996).

¹¹² Siehe RADERMACHER/STAHLER (1996).

¹¹³ Siehe EWERTHART/STAHLER (1998).

¹¹⁴ Siehe UNITED NATIONS (1993), S. 124 ff., und STAHLER (1995).

gehört die Entnahme von Rohstoffen ebenso wie die Rückgabe von Rest- und Schadstoffen an die Natur. Auch ermöglicht nur die physische Darstellung eine konsistente Bilanzierung der stofflichen Umwandlungsprozesse bei den einzelnen Wirtschaftsaktivitäten. Das bezieht sich auf den Metabolismus (die Veränderung) von Lebewesen, z. B. bei Pflanzen und Tieren in der Land- und Forstwirtschaft ebenso wie beim Menschen als integriertem Teil des Naturvermögens. Es gilt in vergleichbarer Weise für die Umwandlung von „lebloser“ Materie im Zuge von ökonomischen Produktionsprozessen.¹¹⁵

Aufgrund dieser Überlegungen wurden in einer späteren Version des SEEA der Vereinten Nationen die Konzepte für eine umfassende physische Rechnung vorgestellt.¹¹⁶ Im Falle der Physischen Input-Output-Tabellen für Deutschland wurden für die Beschreibung der Stoffwechselbilanzen die entsprechenden Mengengrößen (in Tonnen) gezeigt. Um auch bestimmte, „nicht-materielle“ energetische Umwandlungen (wie z. B. bei der Stromerzeugung) darstellen zu können, wurden für die betreffenden Prozesse zusätzlich Angaben über den Energiegehalt in Heizwerten (Joule) ermittelt. Ergänzend dazu ist darauf hinzuweisen, dass die Tabellen auch die physischen Umwandlungsprozesse im Zusammenhang mit Aktivitäten der privaten Haushalte zeigen. Jedoch beziehen sich die Outputs dieser Prozesse, abgesehen von Zwischenprodukten für andere Privataktivitäten, nur auf Rest- und Schadstoffe, die entweder behandelt bzw. gelagert werden oder an das Naturvermögen zurückgehen.

Mit dem Nachweis der physischen Vorgänge in Mengeneinheiten ist allerdings keine qualitative Bewertung der Inputs bzw. Outputs der Stoffwechselprozesse verbunden: Tonne ist insofern gleich Tonne. Das ist der Grund, weswegen diese Darstellungsform auch von einzelnen Ökonomen heftig angegriffen wurde und diejenigen Wissenschaftler, die sich mit dieser Thematik beschäftigen, zumindest einmal als „Tonnenideologen“ bezeichnet wurden. In der Tat hat die in diesem Zusammenhang geführte Diskussion überdeutlich die Möglichkeiten, aber auch Grenzen der Mengenrechnung aufgezeigt. Als konsistente und umfassende Datengrundlage ist eine Gesamtrechnung in Mengeneinheiten – wie erwähnt – unverzichtbar. Ebenso ist aber eine Koppelung dieser Angaben mit weiteren qualitativen Angaben (z. B. über die Giftigkeit der Stoffe für Mensch und Umwelt) zwangsläufig unerlässlich.

Die Mengenrechnung greift weiterhin dann zu kurz, wenn das Ergebnis von ökonomischen Prozessen nicht-materieller Natur ist; dies gilt beispielsweise für die Erstellung von Dienstleistungen. In diesen, für die Wirtschaftsanalyse bedeutungsvollen Bereichen sind zusätzliche Informationen in monetären Größen bzw. in Zeiteinheiten unbedingt erforderlich.

Die Grenzen der mengenmäßigen Betrachtung werden insbesondere dann deutlich, wenn soziale Aspekte der Gesellschaft untersucht werden sollen. Menschliche Aktivitäten können nicht nur als materielle Stoffwechselforgänge beschrieben werden. Weitergehende Analysen erfordern völlig andere Konzepte, wie sie z. B. auch die nachfolgend vorgestellte Zeitverwendungsrechnung liefert.

¹¹⁵ Siehe hierzu u. a. AYRES/SIMONIS (1994) und STRASSERT (1993).

¹¹⁶ Siehe UNITED NATIONS (1993). Siehe für Deutschland STAHMER/KUHN/BRAUN (1997 b); für Dänemark GRAVGARD (1998) und für Italien NEBBIA (1999). Siehe dazu auch oben Abschnitt II. 2.

4.4.5 Die Chancen einer Zeit-Rechnung

Es ist ein alter Traum der ökonomischen Wissenschaft, die menschlichen Aktivitäten nicht nur mit Hilfe der damit verbundenen Geldvorgänge zu beschreiben. Die Klassiker der Wirtschaftswissenschaft haben vor allem den Versuch unternommen, die ökonomischen Vorgänge mit Hilfe der dabei eingesetzten Arbeitszeit zu beschreiben. Dabei blieb naturgemäß zu beachten, dass die Produktivität der Arbeitsstunde eines Facharbeiters nicht mit derjenigen einer ungelerten Arbeitskraft vergleichbar ist.¹¹⁷ In der „temporalen“ Kapitaltheorie wurde vor allem der Aspekt der Zeit im ökonomischen Prozess betont und der Faktor Kapital als „geronnene Arbeit“ betrachtet. Dieses Konzept lässt sich nicht nur auf produzierte Produktionsmittel, sondern auch auf den Produktionsfaktor Ausbildung anwenden. Die Unterschiede zwischen komplizierter und einfacher Arbeit können dann darauf zurückgeführt werden, dass im ersten Fall neben der unmittelbar geleisteten Arbeitszeit auch die in der Vergangenheit erbrachten Lern- und Lehrstunden berücksichtigt werden müssen, die sich zum Humankapital kumuliert haben.

Die Transformation der in Geldeinheiten gemessenen Güterwerte in die Zeit, die zur Produktion dieser Güter nötig war, muss demzufolge auch die auf vorgelagerten Produktionsstufen enthaltenen Arbeitszeiten berücksichtigen. Derartige Rechnungen lassen sich *nur* mit Hilfe von Input-Output-Tabellen realisieren, die eine Analyse auch der indirekten Verflechtungen zwischen den produzierenden Bereichen der Volkswirtschaft ermöglichen.

Jenseits der vorstehenden Überlegungen ist bei der Verwendung der Arbeitsstunden als Grundlage für die Bewertung wirtschaftliche Aktivitäten zu prüfen, ob die Analyse allein auf Erwerbsarbeit beschränkt werden oder ob auch die übrige Zeit in die Berechnung eingehen soll. Bekanntlich findet ein Großteil der menschlichen Aktivitäten außerhalb des Erwerbslebens statt: Der Durchschnittsbürger verbringt (bezogen auf die gesamte Bevölkerung vom Kleinkind bis zum Greis) – wie bereits erwähnt – im Jahresdurchschnitt nur etwa 2 Stunden von den 24 Stunden / Tag am bezahlten Arbeitsplatz.¹¹⁸ Daher liegt es nahe, die Zeitrechnung auf alle menschlichen Aktivitäten auszudehnen.¹¹⁹ Eine so umfassende Analyse wurde allerdings erst durch die Ergebnisse der repräsentativen Zeitbudgeterhebung ermöglicht, die vom Statistischen Bundesamt in den Jahren 1991/92 vorgenommen wurde.¹²⁰ Werden alle Aktivitäten mit ihren dabei (direkt und indirekt) eingesetzten Stunden gemessen, so entfällt auch letztlich die strittige Frage nach einer zutreffenden monetären Bewertung der Aktivitäten der privaten Haushalte.

Mit dieser weitreichenden Zeitrechnung kann allerdings nicht das Ziel verfolgt werden, die tatsächlichen Werte der produzierten Güter zu ermitteln. Wenn Güter hergestellt werden, so trägt dazu nicht nur der Produktionsfaktor Arbeit mit seinen durch Ausbildung erworbenen Fähigkeiten bei. Auch wenn der Produktionsfaktor Kapital durch die bei der Herstellung der betreffenden Investitionsgüter nötigen direkten und (auf vorgelagerten Produktionsstufen) indirekten Arbeitsstunden eine adäquate Berücksichtigung finden kann, so verbleiben doch weitere Einflussfaktoren, wie z. B. die organisatorische Infrastruktur bei der Produktion und vor allem das im Laufe der Jahrhunderte angesammelte und in schriftlicher Form niedergeleg-

¹¹⁷ Siehe dazu ergänzend den Überblick bei MAIER (1967); ferner NUTZINGER/WOLFSTETTER (1974).

¹¹⁸ Siehe SCHÄFER/SCHWARZ (1994).

¹¹⁹ Siehe dazu UNITED NATIONS (1993), Kapitel V; STAHLER (1995) und FRANZ (1998). Dieses umfassende Produktionskonzept wurde unter anderem von LANCASTER (1966) vorgeschlagen.

¹²⁰ Siehe BLANKE/EHLING/SCHWARZ (1996).

te Wissen, auf das die Menschen bei ihren Aktivitäten zurückgreifen können. Ferner werden alle außerhalb der menschlichen Aktivitäten bereitgestellten Produktionsfaktoren, zu denen vor allem die verschiedenen Funktionen des Naturvermögens gehören, nicht berücksichtigt. Das Bereitstellen von Rohstoffen, die Naturräume als Standorte für menschliche Aktivitäten und als Erholungsgebiete bleiben ebenso wie die Umwelt als (zwangsverpflichtetes) Aufnahme- und Abgabemedium für Rest- und Schadstoffe außer Betracht.

Trotz alledem hat eine umfassende Zeitrechnung erhebliche Vorzüge: Zunächst kann nur mit Zeitgrößen ein vollständiger Überblick über alle menschlichen Aktivitäten gegeben werden. Die monetäre Rechnung greift hier ebenso wie die physische zu kurz. Mit dem Nachweis der Zeitverwendung gelingt darüber hinaus eine Koppelung von ökonomischen Daten mit Informationen über Struktur und Merkmalen der gesamten Bevölkerung. Damit wird überhaupt erst der Weg zu einer vollständigen integrierten sozialen, ökologischen und ökonomischen Berichterstattung auf der Ebene der Gesamtrechnungen frei.

Daraus ergibt sich in der Tat, dass nur im Zusammenspiel von monetärer, physischer und zeitbezogener Rechnung ausreichende Informationsgrundlagen für gesellschaftliche Analysen geschaffen werden können. Den politischen Entscheidungsträgern wird damit die notwendige Planungshilfe für die Verwirklichung des Ziels einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung geliefert.

III. DIE NUTZUNG DER UMWELTÖKONOMISCHEN GESAMT-RECHNUNGEN IN DER UMWELTPOLITISCHEN DISKUSSION

Der außenstehende Betrachter der jahrelangen Arbeiten an dem Konzept der UGR fragt sich zweifellos, was dabei für den Umweltschutz und für den Bürger tatsächlich herausgekommen sein mag.

Die Beratungen des Beirats haben dazu geführt, den konzeptionellen Arbeiten an den UGR hilfreich zur Seite zu stehen, inhaltlich die als wesentlich erachteten Ergänzungen einzubringen und sich abzeichnende Fehlentwicklungen zu vermeiden. Die angestrebte konzeptionelle Geschlossenheit der UGR und eine weitgehend vollständige Datenerstellung mit zugehöriger Datenpräsentation unter Wahrung ökonomischer Restriktionen der Datensammlung trägt dazu bei, die Entscheidungsfindung für eine rationale Umweltpolitik zu erleichtern und abzusichern.¹²¹ Zudem ist es gelungen, mit der Berichterstattung über die Ergebnisse der UGR im Rahmen einer alljährlich veranstalteten Pressekonferenz das Interesse einer breiteren Öffentlichkeit auf umweltökonomische Themen zu lenken und dabei anspruchsvolle Sachverhalte allgemeinverständlich zu vermitteln. Die starke Beachtung, welche diese Pressekonferenz mittlerweile findet, zeigt sich unter anderem darin, dass in der Regel alle überregionalen Tageszeitungen die präsentierten Themen aufgreifen und dass eine erhebliche Zahl von Zugriffen auf das Internetangebot zur Pressekonferenz erfolgt. Der Beirat begrüßt die Bemühungen des Statistischen Bundesamtes, diese schwierige Thematik der Öffentlichkeit zu vermitteln und befürwortet, diese Bemühungen auch weiterhin kontinuierlich fortzusetzen.

Über diesen generellen Sachstand hinaus werden nachfolgend zwei Beispiele präsentiert, welche den zweckdienlichen Einsatz der UGR demonstrieren sollen:

- Das erste Beispiel in Form des Umwelt-Barometers betrifft die öffentlichkeitsnahe Präsentation von Umweltindikatoren, mit deren Hilfe umweltpolitische Zielerfüllungsgrade überprüfbar gemacht wurden. Deren Installation und deren Überwachung nimmt die Umweltpolitik in einem gehörigen Maße in die Pflicht, selbst wenn es sich dabei um Expost-Konstellationen handelt. Die mit dem Umwelt-Barometer dargelegten hochaggregierten Tatbestände können mit Hilfe der Daten der UGR – abgesehen vom Indikator für die Gewässergüte – in tiefer sektoraler Disaggregation abgebildet werden.
- Das zweite Beispiel in Form ökonomischer Modellkonstruktionen dient der vorbereitenden Abschätzung von Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen – vornehmlich aus ökonomischer Sicht, lässt darüber hinaus aber auch ökologische und soziale Aussagen zu. Derartige Ex-ante-Konstellationen auf der Grundlage alternativ angelegter Ausgangsdaten verdeutlichen die Handlungsoptionen der Umweltpolitik und erleichtern insofern den politischen Entscheidungsprozess.
Die Modellrechnungen wären ohne die Daten der UGR überhaupt nicht möglich gewesen.

Deswegen ist es geboten, die UGR auf ein solides methodisches Konzept zu gründen und die daraus ableitbaren Daten kontinuierlich fortzuschreiben.

¹²¹ Siehe dazu auch Abschnitt II. 1.7.4.

1. Das Umwelt-Barometer Deutschland

Politisch relevante Entwicklungen werden in Deutschland häufig mit einigen wenigen, aussagekräftigen Kenngrößen beschrieben. So ist etwa die jeweilige Bekanntgabe der aktuellen Arbeitslosenzahlen mit einem großen Medieninteresse verbunden; die für die Vermittlung eines Themas notwendige öffentliche Aufmerksamkeit ist in hohem Maße gegeben. Gleiches gilt für die Inflationsrate oder für die Entwicklung des Bruttosozialprodukts als vermeintlichem Gradmesser des wirtschaftlichen Wohlstandes der Gesellschaft. Das Prinzip ist jeweils dasselbe: Einzelne Indikatoren werden herangezogen, um eine ungleich komplexere Wirklichkeit abzubilden. Die jeweiligen Indikator-Werte gelten dabei zugleich auch als ein Maßstab für den Erfolg oder für den Misserfolg von Politik.

Für die Beschreibung der Umweltsituation fehlte lange Zeit eine vergleichbare Kennziffer. Erst im Jahr 1998 entstand auf der Grundlage der Beratungen des Beirats die Idee zu einem Umwelt-Barometer, das die Entwicklung der Umwelt künftig durch wenige Indikatoren messbar machen und helfen soll, den Umweltschutz stärker als zuvor in das öffentliche Bewusstsein zu rücken.

Die hierfür ausgewählten Indikatoren sollen umweltpolitisch operationalisierbare Schwerpunkte kennzeichnen. Sie orientieren sich dabei an dem, was heute methodisch möglich ist und was von der Datenverfügbarkeit her regelmäßig aktualisiert werden kann. Die insgesamt **sechs Indikatoren** des Umwelt-Barometers stehen für die Bereiche Klima, Luft, Boden, Wasser und den Querschnittsbereich Ressourcen mit den Sektoren Energie und Rohstoffe.

1. Klima: Indikator für Treibhausgasemissionen – dargestellt werden die jährlichen Kohlendioxidemissionen.
2. Luft: Indikator für Luftbelastung – dargestellt werden die jährlichen Emissionen von Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden, Ammoniak und flüchtigen organischen Verbindungen.
3. Boden: Indikator für Flächennutzung – dargestellt wird die tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche.
4. Wasser: Indikator für Gewässergüte – dargestellt wird der Anteil der Fließgewässer mit einer chemischen Gewässergüteklasse II für adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX) sowie Gesamtstickstoff.
5. Ressourcen I: Indikator für Energienutzung – dargestellt wird die Energieproduktivität (Bruttoinlandsprodukt im Verhältnis zum Energieverbrauch).
6. Ressourcen II: Indikator für Rohstoffnutzung – dargestellt wird die Rohstoffproduktivität (Bruttoinlandsprodukt im Verhältnis zum Verbrauch nicht-erneuerbarer Rohstoffe).

Ziel des Umwelt-Barometers Deutschland ist es zudem, den Erfolg – oder gegebenenfalls auch den Misserfolg – der Umweltpolitik deutlich zu machen. Die Indikatoren des Umwelt-Barometers sind nämlich mit Zielvorgaben unterlegt, die innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums – in den nächsten 4 bis 19 Jahren – erreicht werden sollen. Diese Vorgaben sind folgendermaßen spezifiziert:

-
1. Klima: Reduzierung der Kohlendioxidemissionen um 25 Prozent bis zum Jahr 2005 auf der Basis des Jahres 1990.
 2. Luft: Reduzierung der Emissionen der einzelnen Komponenten um 70 Prozent bis zum Jahr 2010 auf der Basis des Jahres 1990.
 3. Boden: Reduzierung der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme auf 30 ha pro Tag bis zum Jahr 2020.
 4. Wasser: Erreichung der Güteklasse II bei allen Fließgewässern (100 Prozent der Messstellen) bis zum Jahr 2010, d. h.
 - < 25 µg/l für AOX
 - < 3 mg/l für Gesamtstickstoff.
 5. Ressourcen I: Verdopplung der Energieproduktivität bis 2020 auf der Basis des Jahres 1990.
 6. Ressourcen II: Erhöhung der Rohstoffproduktivität auf das 2,5-fache bis zum Jahr 2020 auf der Basis des Jahres 1993.

Zu betonen ist, dass die hier aufgeführten Indikatoren des Umwelt-Barometers – mit Ausnahme des Gewässergüteindicators – voll mit dem Datensatz der UGR kompatibel sind. Insbesondere liefern die UGR für die einzelnen Indikatoren jeweils disaggregierte Ergebnisse nach etwa 60 Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen. Diese Ergebnisse sind untereinander verknüpfbar und darüber hinaus methodisch mit entsprechenden Angaben der VGR über wirtschaftliche Aktivitäten voll abgestimmt. Damit eröffnen die Daten der UGR die Möglichkeit, die mit Hilfe der Barometerindikatoren plakativ dargestellten Gesamtentwicklungen der einzelnen Belastungsfaktoren im Zusammenhang mit den verursachenden wirtschaftlichen Aktivitäten zu analysieren sowie die Wirksamkeit und die Kosten des Einsatzes von politischen Instrumenten zur Reduzierung der Umweltbelastungen abzuschätzen. Zur Zeit wird außerdem im Rahmen der UGR ein Schätzverfahren entwickelt, das Angaben über den Umfang von Emissionen bestimmter Stoffe in Gewässer (Abwasseremissionen) ebenfalls in einer Gliederung nach 60 Produktionsbereichen liefern wird.

Die genannten Indikatoren des Umwelt-Barometers sind im einzelnen wie folgt zu erläutern:

1. Klima

Klimaschutz ist seit zehn Jahren ein zentraler Bereich der deutschen Umweltpolitik. Mit dem Schlüssel-Indikator „Jährliche Kohlendioxid-Emissionen“ wird an die Zielvorstellung des Bundes angeknüpft, die nationalen Kohlendioxid-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25 Prozent zu reduzieren. Dieses sehr ehrgeizig angelegte Ziel gründet nicht zuletzt auf international eingegangenen Verpflichtungen im Anschluß an die Umweltkonferenz in Rio de Janeiro im Jahr 1992 und den daran anschließenden Folgekonferenzen bis hin zur Konferenz von Marrakesch im Jahr 2001.

2. Luft

Für den Bereich Luft werden die vier Schadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO_x), Ammoniak (NH₃) und flüchtige organische Verbindungen (VOC) betrachtet. Diese Schadstoffe haben sowohl eine große ökologische Bedeutung, weil sie zur Versauerung der Böden beitragen (Schwefeldioxid, Stickoxide, Ammoniak), weil sie eine gesundheitliche Relevanz unmittelbar für den Menschen besitzen und weil sie bodennahes Ozon, den Sommer-Smog, bilden (Stickoxide und flüchtige organische Verbindungen).

3. Boden

Die stetige Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche hat viele negative Wirkungen: Wichtige Lebensräume für Flora und Fauna gehen verloren, Böden werden degradiert, die Zerschneidung und Verkleinerung von Lebensräumen führt zu einem Rückgang der Arten- und Biotopvielfalt, das Grundwasser wird immer weniger gegen Stoffeinträge geschützt und dessen Neubildung wird durch eine verringerte Niederschlagsversickerung erschwert.

Die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche ist auf gestiegene Ansprüche an die Infrastruktur (Freizeitflächen, privates Wohneigentum), auf die Nachfrage nach gewerblich nutzbaren Bauflächen sowie auf die Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsneubau und Verkehrsweegeerneuerung zurückzuführen. Es droht die Gefahr der flächendeckenden Versiegelung unserer Böden.

Dass es sich beim angestrebten Wert von 30 ha pro Tag um ein sehr anspruchsvolles Ziel handelt, verdeutlicht die Ausgangslage: Im Jahr 1997 wurden 120 ha pro Tag zusätzlich in Anspruch genommen. Auch bei einer Reduktion auf 30 ha pro Tag – gleichmäßig sinkender täglicher Flächenverbrauch bis zum Jahr 2020 vorausgesetzt – würde der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche immer noch von 11,8 Prozent (im Jahr 1997) auf 13,4 Prozent (im Jahr 2020) steigen.

4. Wasser

Mit den beiden genannten Parametern im Indikator für den Bereich Wasser sollen die direkte Belastung der Fließgewässer mit Schadstoffen durch Abwassereinleitungen und die diffuse Belastung der Fließgewässer mit eutrophierungsrelevanten Stoffen als unerwünschte Einflussfaktoren gekennzeichnet werden. Die erste Kategorie wird durch die „adsorbierbaren organischen Halogenverbindungen“ (AOX) charakterisiert. Damit wird überwiegend die Gewässerbelastung durch industrielle Abwassereinleitungen erfasst. Die zweite Kategorie betrifft vor allem die Konzentration an Gesamtstickstoff als Maß für die diffusen Belastungen der Gewässer aus der Landwirtschaft und aus dem Verkehr.

Die Werte werden mit Hilfe eines Länder-Messnetzes ermittelt, das derzeit 151 Stellen umfaßt. Die zugehörigen Daten werden täglich erhoben und zu Durchschnittswerten zusammengestellt, die dann jährlich zur Verfügung stehen.

5. Ressourcen

Die beiden Indikatoren zum Ressourcenschutz greifen die Effizienz des Umgangs mit Energie und Rohstoffen auf. Sie setzen das Bruttoinlandsprodukt (BIP, zu konstanten Preisen) in das Verhältnis zum Energieverbrauch bzw. zum Verbrauch nicht-erneuerbarer Rohstoffe und stellen damit die Ressourcenproduktivität, vergleichbar der Arbeits- und Kapitalproduktivität, in den Vordergrund der Zielsetzung. Mit einer Erhöhung der Produktivität geht allerdings nicht unbedingt auch eine Verminderung des Ressourceneinsatzes und damit der Umweltinanspruchnahme einher. Dennoch sind diese Indikatoren unverzichtbar, weil sie die Umwelt als eine Quelle unseres Wirtschaftens charakterisieren und den Verbrauch prinzipiell knapper natürlicher Ressourcen sowie die Einschränkung von Nutzungschancen zukünftiger Generationen thematisieren. Die gesetzten Ziele, eine Verdopplung der Energieproduktivität und eine Erhöhung der Rohstoffproduktivität um das 2,5-fache bis zum Jahr 2020 (BIP in Preisen von 1995), sollen gerade die Aspekte der Nachhaltigkeit besonders berücksichtigen.

2. Der Einsatz ökonomischer Modelle zur Wirkungsanalyse umweltpolitischer Maßnahmen auf der Basis der Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

In der dritten und in der vierten Arbeitsperiode hat sich der Beirat intensiv mit der Nutzung makroökonomischer Modelle für eine umfassende Analyse der Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen auseinandergesetzt.¹²² Ausgangspunkt für diese Beschäftigung waren Überlegungen, makroökonomische Modelle im Zusammenhang mit der Frage einer Bewertung von Umweltsituationen zu nutzen: Die Grundidee ist hier, mittels solcher Modelle die Opportunitätskosten umweltverbessernder Maßnahmen festzustellen, indem das ökonomische Ergebnis in einer Situation ohne und in einer Situation mit umweltverbessernden Maßnahmen verglichen wird und die Wertänderungen bei den wichtigsten ökonomischen Variablen (z. B. Bruttoinlandsprodukt, sektorale Produktion oder Einkommensgrößen) berechnet werden. Neben dieser auf Bewertungsfragen bezogenen Aufgabenstellung ging es dem Beirat aber auch ganz grundsätzlich um die Analyse der Effekte umweltpolitischer Maßnahmen im gesamtgesellschaftlichen System Ökonomie (einschließlich des sozialen Bereichs), Umwelt und Technik, wobei nicht nur die direkten Wirkungen dieser Maßnahmen in der Periode ihres Einsatzes, sondern insbesondere auch die abgeleiteten, in späteren Perioden auftretenden Effekte erfasst werden. Wegen der außerordentlich hohen Dimensionalität und Interdependenz dieses Gesamtsystems kann eine annähernd zuverlässige Ermittlung dieser über die Zeit verteilten Effekte nur mit Hilfe entsprechend aufwändig spezifizierter Modelle, die dieser Komplexität angemessen Rechnung tragen, versucht werden.

Dabei bilden die Ergebnisse der UGR zusammen mit den Angaben der VGR die wesentliche Datengrundlage für die Modellerstellung.

Die Vorgehensweise in dem Projekt war wie folgt festgelegt:

- In einem Vorprojekt wurden zunächst die wichtigsten, für Deutschland zur Verfügung stehenden Modelle auf ihre jeweilige Eignung für die gestellte Aufgabe untersucht und verglichen.
- Im nächsten Schritt wurden jene Modelle, die sich bei der Evaluierung als am geeignetsten erwiesen hatten, in ihrer Spezifikation um die erforderlichen Umweltbereiche ergänzt.
- Diese modifizierten Modelle wurden dann zu Simulationsrechnungen auf der Basis konkret vorgegebener umweltpolitischer Maßnahmen genutzt.

2.1 Die Evaluierung von fünf, für Deutschland spezifizierten Modellen

In die Untersuchung zur Feststellung, welche der auf Deutschland bezogenen Modelle zur Erfassung der Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen am ehesten geeignet sind, wurden die folgenden Modelle aufgenommen:

- das GEM-E3-Modell des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), Mannheim,
- das IKARUS-Instrumentarium des Forschungszentrums Jülich, Jülich,

¹²² Zu einer Analyse der grundsätzlichen Eignung solcher Modelle für die genannte Fragestellung vgl. FROHN (1998) und FROHN (2001).

-
- das Instrumentarium des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin,
 - das PANTA RHEI – Modell der Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung mbH (GWS), Osnabrück,
und
 - das Umweltmodell des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen.

Als Grundlage für die Evaluierung der genannten Modelle dienten die folgenden drei Kriterien:

- Das Modell muss eine „angemessene“ Beschreibung des Gesamtsystems liefern, d. h. es muss
 - alle „wichtigen“ Variablen aufnehmen können, die das zu betrachtende Phänomen charakterisieren (dazu zählen hier neben den ökonomischen und technischen Größen also insbesondere auch alle mit umweltpolitischen Maßnahmen verbundenen Ziel- und Indikatorvariablen sowie die von den Maßnahmen betroffenen Variablen);
 - alle gesicherten theoretischen und empirischen (a-priori-)Informationen berücksichtigen können (das betrifft vor allem auch den institutionellen Rahmen, der für umweltpolitische Maßnahmen und für die Abschätzung der Folgewirkungen gegeben ist);
 - die in den Daten enthaltenen Informationen optimal nutzen.
- Das Modell muss „empirische Relevanz besitzen“, d. h., es soll die für eine bestimmte Zeitperiode und Region gestellte Frage nach den Wirkungen einer umweltpolitischen Maßnahme unter Verwendung der auf diese Periode und Region bezogenen empirischen Daten beantworten können.
- Das Modell muss – so zuverlässig wie möglich – die maßgeblichen Wirkungen von umweltpolitischen Eingriffen in das Gesamtsystem sichtbar machen können.

Neben diesen grundlegenden Kriterien wurden bei der Evaluierung noch einige weitere Anforderungen beachtet. Demnach sollten die Modelle:

- eine der Realität entsprechende enge Verzahnung der Modellteile Ökonomie, Umwelt und Technik gewährleisten,
- hinreichenden Raum für die Analyse alternativ eingesetzter, noch nicht realisierter Techniken geben, die durch umweltpolitische Maßnahmen angestoßen werden könnten,
- eine für die Fragestellung geeignete tiefgehende Disaggregation (z. B. hinsichtlich der Wirtschaftssektoren und bezüglich der Strukturierung im Emissionsbereich) aufweisen,
- das für die betrachtete Fragestellung zur Verfügung stehende Datenmaterial (insbesondere die Datenreihen aus den UGR) in umfassender Weise nutzen,
- sich durch eine einwandfreie ökonometrische Bearbeitung auszeichnen.

Die gesamte Evaluation der beteiligten Modelle, insbesondere auch die zur Beurteilung ihrer Simulationsfähigkeit durchgeführten Simulationsexperimente, sind in einer ausführlichen Studie dokumentiert.¹²³ Dazu können hier nur die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst werden:

¹²³ FROHN/LEUCHTMANN/KRÄUSSL (1998).

-
- Es zeigte sich, dass mit den fünf untersuchten Modellen qualifizierte Analyseinstrumente für die Frage nach den Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen in Deutschland zur Verfügung stehen. Allerdings wurde auch die Notwendigkeit von Anpassungen und Ergänzungen (vor allem bezüglich des Ausbaus des Umweltteils und der Interaktion zwischen Umwelt, Ökonomie und Technik) festgestellt.
 - Aufgrund ihrer engen Anbindung an empirisches Datenmaterial, einer sehr detaillierten Spezifikation des ökonomischen Modellteils (einschließlich geeigneter Disaggregation) und der Sicherstellung einer laufenden Aktualisierung auf der Grundlage des jeweils verfügbaren Datenmaterials erwiesen sich das PANTA RHEI-Modell und der RWI-Modellverbund als besonders geeignet für die oben benannten Zwecke.
 - Der Beirat empfahl deswegen die weiteren Untersuchungen nicht mit einem der beiden Modelle vorzunehmen, sondern beide Modelle in die zweite Phase des Projekts einzubeziehen. Auf diese Weise sollten
 - Synergieeffekte bei ergänzenden Modellspezifikationen ausgenutzt,
 - über unterschiedliche Simulationsergebnisse neuralgische Punkte im System identifiziert,
 - ein größerer Grad an Zuverlässigkeit für die erarbeiteten Ergebnisse erreicht und
 - eine fundiertere Interpretation der Modellergebnisse geleistet werden.

2.2 Die Kurzcharakteristik des Panta-Rhei-Modells und des RWI-Modells

Beim PANTA RHEI-Modell handelt es sich um ein integriertes Gesamtmodell, bestehend aus rund 45.000 Gleichungen, mit einer engen Verzahnung aller Modellteile und einem sehr hohen Endogenisierungsgrad. Kernstück des Modells ist eine Input-Output-Modellierung mit einer Disaggregationstiefe von 58 Sektoren. Der Schätzzeitraum läuft ab dem Jahr 1978 bis zum aktuellen Rand, wobei der Gebietsstand einheitlich bis zum Jahr 1990 die alten Bundesländer und ab dem Jahr 1991 dann Gesamtdeutschland umfasst. Die Weltmarktvariablen werden über den weltweiten Verbund des INFORUM-Systems ermittelt.¹²⁴

Der RWI-Modellverbund besteht aus einem Energie-, einem Struktur- und einem Umwelt-Modell, wobei diese drei Modelle eng miteinander verknüpft sind, aber auch isoliert zum Einsatz kommen können. Das Modell enthält insgesamt rund 5.000 Gleichungen, wobei die Disaggregationstiefe jener des PANTA RHEI-Modells entspricht. Der Gebietsstand ist unterschiedlich angelegt; das Strukturmodell bezieht sich auf die alten Bundesländer, während das Energiemodell Ost- und West-Deutschland getrennt erfasst. Der Schätzzeitraum überdeckt den Zeitbereich der Jahre von 1978 bis 1996.

Beide Modelle enthalten detaillierte Spezifikationen für den Energiebereich und für luft- bzw. klimarelevante Emissionen. Im Rahmen der vom Beirat initiierten Projektarbeiten wurden jene unter Heranziehung von Experten um ausführliche Spezifikationen für die Umweltmedien „Boden“ und „Wasser“ ergänzt.

¹²⁴ Vgl. MEYER/BOCKERMANN/LUTZ (1999).

Auf die Detailspezifikationen der beiden Modelle kann hier nicht näher eingegangen werden; dazu wird auf die diesbezüglichen Veröffentlichungen der beteiligten Autoren sowie auf den Zwischenbericht im Projekt verwiesen.¹²⁵

2.3 Die Simulationsexperimente

Nach der Ergänzung der Modelle um die relevanten Umweltbereiche wurden zunächst umfangreiche historische Simulationen zur Überprüfung der Anpassungsqualität vorgenommen, welche sämtlich zufriedenstellend verliefen. Danach wurde eine Vielzahl von für beide Modelle identischen Simulationsexperimenten durchgeführt. Dabei wurden als Grundlage die Ziel- und Indikator-Variablen-Festlegungen des Umwelt-Barometers Deutschland eingesetzt.¹²⁶ Die Simulationsrechnungen waren sowohl als Experimente zur Feststellung der Auswirkungen vorgegebener umweltpolitischer Maßnahmen (z. B. Auferlegung einer CO₂-Steuer) als auch als sog. Zielvariablensimulationen konzipiert, bei denen die zu einem festgelegten Ziel notwendigen Werte der einzusetzenden Instrumentvariablen ermittelt werden können (z. B. durch steuerliche Maßnahmen bewirkte Erhöhung der Baulandpreise, um das Ziel einer Reduktion der täglichen Zunahme des Flächenverbrauchs zu erreichen).

Als Referenz für die dann bis zum Jahr 2020 durchzuführenden Simulationen wurde für beide Modelle ein einheitliches Basisszenario mit identischen Vorgaben für die exogenen Variablen festgelegt. Einige der dazu wichtigsten, bisher durchgeführten Simulationsexperimente seien im folgenden aufgeführt:

- der Einsatz einer flächenspezifischen Steuer zur Erhöhung des Kaufwertes für Bauland,
- die Ermittlung eines Pfades von Baulandpreisen zur Erreichung der im Umwelt-Barometer vorgegebenen Reduktion der täglichen Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche,
- eine Erhöhung der Mineralölsteuer um 20 Prozent,
- die Erhebung einer Steuer von 100 DM (51,12 EUR) pro m² neu versiegelter Fläche,
- die Fortschreibung des Trends bei der Entwicklung der sektoralen AOX-Emissionen,
- die Auferlegung einer CO₂-Steuer (jährlicher Anstieg um 10 DM bzw. 5,11 EUR pro Tonne),
- die Einsetzung alternativ angelegter Szenarien zur ökologischen Steuerreform:
 - mit gegenwärtiger Gesetzeslage ohne Folgeregelung (d. h. Anstieg der Steuersätze in fünf Stufen bis zum Jahr 2003 unter Beibehaltung der gültigen Ausnahmeregelungen),
 - wie zuvor, aber bei Verzicht auf die Ausnahmeregelungen ab dem Jahr 2004,
 - Fortsetzung des Anstiegs der Steuersätze bis zum Jahr 2010 unter Beibehaltung der Ausnahmeregelungen,
 - wie zuvor, aber bei Verzicht auf die Ausnahmeregelungen.

Für die Dokumentation der Simulationsergebnisse wurde ein einheitlicher Rahmen dahingehend festgelegt, dass insbesondere von beiden Modellen für alle Simulationen die folgenden Variablen als wichtige Kenngrößen ausgewiesen werden: Bruttoinlandsprodukt, Beschäftigtenzahl, Inflationsrate (Kosumentenpreisindex), Steueraufkommen, tägliche Zunahme der

¹²⁵ FROHN et al. (2000).

¹²⁶ Siehe dazu Abschnitt III. 1.

gesamten Siedlungs- und Verkehrsfläche und CO₂-Emissionen. Auf die detaillierten Simulationsergebnisse kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden.¹²⁷

Hinsichtlich der Eignung der Modelle zur Analyse umweltökonomischer Fragestellungen ist hier jedoch festzuhalten:

- Beide Modelle haben sich in allen geforderten Bereichen als simulationsfähig erwiesen.
- Auch sehr detaillierte Simulationsvorgaben lassen sich in die Modelle einstellen.
- Die gesamtwirtschaftlichen Ergebnisse identischer Simulationen sind bei beiden Modellen weitgehend ähnlich; es gibt aber Unterschiede auf der disaggregierten Ebene.
- Beide Modelle sind in der Lage, gerade auch die abgeleiteten Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen zu erfassen.
- Die reinen Rechenzeiten (unter Vernachlässigung der Arbeiten für die Einstellung der jeweiligen Szenarien) zur Ermittlung der Simulationsergebnisse sind erstaunlich kurz. Damit können diese Modelle für die Planung von Umweltpolitik kurzfristig und entscheidungsnah eingesetzt werden.

2.4 Die Fortsetzung des Projekts

Der Beirat befürwortet es vor diesem Hintergrund deswegen ausdrücklich, wenn diese Projektarbeiten, wie geplant, auch nach Abschluss der letzten Arbeitsperiode für den Beirat fortgesetzt wird. Dabei geht es vor allem um folgende Zielsetzungen:

- Sicherstellung einer kontinuierlichen Nutzung dieser Modelle in der Planung von Umweltpolitik.
- Notwendige Erweiterungen in der Spezifikation der Modelle.
- Methodische Ergänzungen.

Zur Sicherstellung der kontinuierlichen Nutzung sind vor allem laufende Modellanpassungen notwendig (z. B. durch die Vorhaltung und Einarbeitung des jeweils aktuellen Datenbestandes, durch regelmäßige Spezifikationsüberprüfung aller Modellteile und mit einer Einbeziehung einschlägiger Gesetze und Verordnungen). Ergänzende Spezifikationen sind sowohl hinsichtlich der bereits in die Modelle eingearbeiteten Umweltbereiche als auch hinsichtlich der Erstellung zusätzlicher Modellteile erforderlich. Bezüglich der bereits integrierten Umweltmedien Boden, Wasser, Luft und Klima sind vor allem folgende Arbeiten vordringlich:

- Boden: Detaillierte Einarbeitung der Planungskompetenz der Kommunen und Detailspezifikation der Vorhaltung von Siedlungs- und Verkehrsfläche in Abhängigkeit von der Bevölkerungsentwicklung.
- Wasser: Behebung der aktuellen Datenprobleme (u. a. bei der Zuordnung von Schadstoffen zu den Sektoren der Input-Output-Tabelle als Zeitreihen-Information), angemessene Abbildung der komplexen biologisch-chemischen Prozesse bei der Stickstoffbelastung und Erfassung der Belastung durch Klärschlamm.

¹²⁷ Vgl. hierzu den Abschlussbericht für die erste Phase des Projektes, FROHN et al. (2002).

-
- Luft und Klima: Berücksichtigung potentieller neuer Technologien bei der Modellierung des Schadstoffausstoßes bei Produktion und Verbrauch, Erfassung der Langfristwirkungen von Schadstoffausstoß auf das Klima und Rückwirkungen auf andere Systemteile.

Bezüglich der neu zu erstellenden Modellteile ist auf folgende Bereiche zu verweisen:

- Einbeziehung des Bereichs Rohstoffentnahme,
- Versuch einer Regionalisierung der Analyse (mit einer Zuordnung von Variablenentwicklung – vor allem der Umweltvariablen, Maßnahmen und Wirkungen – zu zweckmäßig abgegrenzten Regionen),
- Einbau eines detaillierten demographischen Modells zur Erfassung der Auswirkungen von erwarteten Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur,
- Berücksichtigung potentieller neuer Technologien,
- Einbau weiterer konkreter umweltpolitischer Maßnahmen.

Im Hinblick auf methodische Ergänzungen sind vor allem die Durchführung stochastischer Simulationen vordringlich.

Unter Berücksichtigung dieser Hinweise gelangt der Beirat zu dem Schluß, dass derartige Simulationen in Verbindung mit verlässlich fortgeschriebenen Daten der UGR der Umweltpolitik zukünftig eine hilfreiche Unterstützung anbieten können.

IV. DER AUSBLICK

Ergänzend zu den bereits vorstehend eingebrachten Überlegungen soll im folgenden ein kurzer Überblick über die Zukunftsaufgaben bei der Weiterentwicklung der UGR gegeben werden. Der Regionalisierung der UGR, die von den Statistischen Landesämtern in Angriff genommen worden ist, wird dabei im ersten Abschnitt ein größerer Raum gewidmet. Die weiteren Empfehlungen für die Gestaltung der UGR sind im zweiten Abschnitt zusammengefaßt.

1. Die Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen seitens der Länder

Der Zustand des Naturvermögens sowie die Art und der Umfang der laufenden Umweltveränderungen in einer Volkswirtschaft sind bekanntlich keineswegs gleich verteilt. Es ist umweltpolitisch zweifellos entscheidungsrelevant, zugehörige regionale (und auch lokale) Unterschiede auf der Basis einer solchen statistischen Sachverhaltsaufnahme zu kennen, um darauf umweltpolitisch angemessen reagieren zu können (analog zum Begriff der „Einheitlichkeit der Lebensverhältnisse“ als Ziel des föderalen Finanzausgleichs). Konkret: Umweltpolitik beginnt im Prinzip auf der lokalen Ebene; hier werden die Umweltveränderungen zuvörderst und am stärksten erkannt, weil die Bürger davon unmittelbar betroffen sind und ihre jeweiligen Interessen dort am ehesten artikulieren.

Vor diesem Hintergrund hat der Beirat seit seiner Gründung bei den konzeptionellen Arbeiten an den UGR den regionalen Bezug dieses Rechenwerkes immer schon beachtet. Ihm erscheint dieser Teil der UGR als in naher Zukunft besonders ausbauwürdig. Deshalb konzentriert sich der inhaltliche Teil diese Ausblicks vornehmlich auf diesen Aspekt.

1.1 Die Statistischen Landesämter kooperieren in der Arbeitsteilung

Gemäß der Arbeitsteilung zwischen dem Statistischen Bundesamt und den Statistischen Landesämtern gehört die regionalisierte Darstellung von Daten zum Aufgabengebiet der Landesämter. Zunächst wird angestrebt, Ergebnisse in der Gliederung nach Bundesländern zu ermitteln. Analog zur Vorgehensweise bei der VGR wäre es wünschenswert, die Berechnungen später in Richtung kleinräumigerer Gebietseinheiten auszuweiten. Allerdings bleibt dabei zu berücksichtigen, dass die Datengrundlagen bei tieferer regionaler Gliederung immer lückenhafter werden. Der Beirat ist der Auffassung, dass bei den weiteren Überlegungen zur Regionalisierung der Berichterstattung verstärkt umweltbezogene Gebietsabgrenzungen in Betracht gezogen werden sollten.

Festzustellen ist, dass in den Statistischen Landesämtern zugehörige Arbeiten an länderbezogenen Bestandteilen der UGR vergleichsweise spät und nur langsam in Gang gekommen sind. Dies gründete zunächst auf dem Umstand, dass die konzeptionellen Arbeiten an den UGR auf der Bundesebene selbst erst einmal bis zu einem praktikablen Zwischenergebnis vorangetrieben sein mussten. Darüber hinaus wirkte es sich als hinderlich aus, dass es für die UGR ein eigenes Statistikgesetz (bisher) nicht gibt. Die Beteiligung an entsprechenden methodischen Vorarbeiten und statistischen Erhebungen geschieht infolge dessen auf einer freiwilligen Ba-

sis. Zudem sind die Rechtsgrundlagen (unter Berücksichtigung der Ressourcenzuweisungen) dafür in den einzelnen Bundesländern sehr unterschiedlich ausgestaltet.¹²⁸

Vor diesem Hintergrund ergriff das Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen erst im Jahr 1998 dankenswerterweise die Initiative, bei den anderen Bundesländern das Interesse zu wecken und die Möglichkeiten dahingehend zu prüfen bzw. prüfen zu lassen, ob und inwieweit die konzeptionellen Vorgaben der UGR für die Länderebene umsetzbar erschienen. Trotz eines generellen Interesses aller Statistischen Landesämter haben sich an den vorzubereitenden und abzustimmenden Arbeiten einer Übernahme des UGR-Konzepts auf die Länderebene bislang erst zehn Bundesländer beteiligt.¹²⁹ Ein erster **Zwischenbericht** über den Stand und über den Fortgang diesbezüglicher Arbeiten wurde dazu auf einem Workshop zur Regionalisierung der UGR am 7. November 2000 in Düsseldorf vorgelegt, der erfreuliche Ergebnisse zeitigte.¹³⁰ Insbesondere wurde hervorgehoben, dass sich die beteiligten Statistischen Landesämter in verschiedenen Arbeitsgruppen organisiert haben, um arbeitsteilig die Koordinationsaufgaben zu lösen und dabei dennoch die gebotene Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit bei den entsprechenden Berechnungen zu gewährleisten.

Bei der benannten Arbeitsteilung spezialisieren sich prinzipiell einzelne Bundesländer als sog. „**Koordinierungsland**“ auf bestimmte Teilgebiete der Gesamtrechnung derart, dass sie diese Gebiete für alle anderen Länder mit bearbeiten: Folglich erledigen einerseits die einzelnen Statistischen Landesämter nicht alle Arbeiten selbst, welche den jeweiligen Einzugsbereich betreffen. Andererseits liefert jedes Statistisches Landesamt zugehörige Daten an alle anderen Länder. Aus dieser gegenseitigen Abhängigkeit ergibt sich der Zwang zur gleichberechtigten Kooperation. Die notwendige Abstimmung mit der Rechnung auf der Bundesebene wird dadurch gewährleistet, dass das Statistische Bundesamt an den entsprechenden Arbeiten kontinuierlich beteiligt ist. Das Statistische Landesamt des jeweiligen Koordinierungslandes hat für sein Themengebiet die methodischen Grundlagen zu erarbeiten und ständig nach Verbesserungsmöglichkeiten hin zu überprüfen, die Ausgangsdaten der Rechnung für die übrigen Bundesländer von den zuständigen Statistischen Landesämtern anzufordern und zusammenzustellen sowie die abschließenden Berechnungen für alle Länder durchzuführen.¹³¹ Nicht zu leug-

¹²⁸ Die UGR der Länder ist keine Bundesstatistik, bei der die Landesämter verpflichtet wären, nach verbindlichen methodischen Richtlinien des Statistischen Bundesamtes jeweils für das Gebiet ihres Landes alle anfallenden Arbeiten auszuführen. Es gibt weder eine bundesweit geltende Vorschrift, dass die UGR zu regionalisieren ist, noch eine verbindliche Vorgabe, wie eine „Regionalisierung“ gegebenenfalls zu erfolgen hat. Somit können die einzelnen Länder für sich entscheiden, ob und wie sie regionale UGR-Berechnungen durchführen wollen. In einem Bundesland – Mecklenburg-Vorpommern – gibt es allerdings den ausdrücklichen landesgesetzlichen Auftrag zur Darstellung und Veröffentlichung von Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Einige andere Länder – Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein – haben in ihrem jeweiligen Statistikgesetz wie der Bund zumindest die Vorschrift, neben den Volkswirtschaftlichen auch „Andere“ bzw. „Sonstige Gesamtsysteme“ aufzustellen, worunter dann auch die UGR verstanden werden können.

¹²⁹ Der Arbeitsgruppe UGR auf der Ebene der Bundesländer gehören unter der Federführung des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen bisher die Statistischen Landesämter von Berlin, Brandenburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen an.

¹³⁰ Siehe dazu im einzelnen LANDESAMT FÜR DATENVERARBEITUNG UND STATISTIK NRW (2001). Anzumerken bleibt, dass diese Bestandsaufnahme schon einen vergleichsweise hohen Entwicklungsstand erkennen lässt. Bisher arbeiten nur wenige Nationen bereits an einer Regionalisierung der UGR. Diesbezügliche Konzepte gibt es in Frankreich, in Holland und in Schweden, die aber allesamt noch nicht sehr weit entwickelt sind. Teilweise weiter fortgeschritten sind entsprechende Untersuchungen in England. Siehe dazu VAZE (2001). Die angesprochenen Bestrebungen in anderen europäischen Ländern bestätigen, wie notwendig eine Regionalisierung der umweltökonomischen Daten ist. Zugleich zeigt sich aber, wie schwierig es ist, derartige Berechnungen durchzuführen zu wollen.

¹³¹ Bisher wurden der Länderbeteiligung folgend zehn solcher Koordinierungsaufgaben abgegrenzt: (1) Rohstoffe: Entnahmen und Inlandsverfügbarkeit, (2) Rohstoffe: Einfuhr und Ausfuhr, (3) Rohstoffe: Empfang von anderen Bundesländern und Versand in andere Bundesländer, (4) Wasser: Entnahme, (5) Wasser: Verwendung, (6) Abwasseraufkommen, (7) Abfall, (8) Luftemissionen: Kontakt zum Länderarbeitskreis Energiebilanzen, (9) Luftemissionen: Untersuchung der

nen ist bei alledem allerdings, dass dieses Verfahren in Abhängigkeit vom jeweils letzten Datenlieferanten einen vergleichbaren langen Zeitbedarf erfordert.

1.2 Die Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen mit eigenen methodischen Schwierigkeiten

Methodisch basiert der konzeptionelle Rahmen für diese Länderaktivitäten naturgemäß auf dem Konzept der UGR, wie es vom Statistischen Bundesamt entwickelt worden ist. Ein anderer Ansatz wäre von vornherein kontraproduktiv gewesen, hätte er doch – von den zusätzlichen Entwicklungskosten und überflüssiger Parallelarbeit ganz abgesehen – die Zwecksetzung der UGR im Sinne einer umweltpolitischen Informationsverbesserung und Informationsausweitung zweifellos verfehlt, weil die gebotene **Einheitlichkeit der Rechenwerke** und des Berichtswesens ansonsten nicht hätte gewahrt werden können. Dieser Grundsatz der Einheitlichkeit muss jedoch erfüllt sein, da eine **interregionale Vergleichbarkeit** der Ergebnisse und der gemeinsame Bezug zu den UGR auf der Bundesebene (zur Absicherung der Datenlage) als Hauptzweck der Berichterstattung anzusehen ist. Denn letztlich erwarten die Nutzer der Ergebnisdaten, dass die Summe der Länderwerte eines bestimmten Merkmals gleich dem zugehörigen Wert des Bundes entspricht.¹³²

Von den fünf Berichtsmodulen der UGR¹³³ konzentrieren sich die Arbeitsgruppen der Statistischen Landesämter derzeit auf die „**Material und Energieflußrechnungen**“, wobei der Rohstoffverbrauch, die Entnahme und die Verwendung von Wasser sowie die Abwasser- und Abfallermittlung im Mittelpunkt der statistischen Erhebungen stehen. Zudem werden für den Themenbereich „**Maßnahmen des Umweltschutzes**“ die wesentlichen Berichtsdaten aus den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Länder abgeleitet. Bezüglich der anderen Themenbereiche „Nutzung von Fläche und Raum“, „Indikatoren des Umweltzustandes“ und „Vermeidungskosten zur Erreichung von Standards“ werden die länderbezogenen Entwicklungsarbeiten derzeit nicht vorangetrieben. Zu den aufgeführten Rechnungen aus den Material- und Energieflussrechnungen liegen inzwischen Methodenvorschläge vor. Zur Zeit werden Proberechnungen durchgeführt. Auch die Statistischen Landesämter, die in der Arbeitsgruppe noch nicht mitwirken, haben ihre Bereitschaft erklärt, dafür Ausgangsdaten zu liefern.

Als einen ersten Schritt haben die Statistischen Landesämter zwischenzeitlich damit begonnen, sogenannte **Basisdatenhefte** zu umweltökonomischen Sachverhalten zu veröffentlichen. Dabei geht jedes Landesamt derzeit noch eigenständig vor; die spätere Herausgabe von Gemeinschaftsveröffentlichungen erscheint jedoch zweckmäßig. Derzeit wird zumindest angestrebt, ein Kernstück der Basisdatenhefte der Länder nach Inhalt und Form zu harmonisieren. Dazu wurde ein Kerntabellenprogramm vereinbart, das das Grundgerüst für alle Basisdatenhefte bilden soll.

Methoden des Statistischen Bundesamtes und (10) Kontakt zum Arbeitskreis VGR der Länder bezüglich der Ausgaben für Umweltschutz u. a.

¹³² Die Genauigkeit der ermittelten Länderwerte wird wegen ihrer teilweise schlechteren Datenbasis häufig nicht an die Genauigkeit des Bundeswertes heranreichen. Deswegen kann durchaus zunächst eine Abweichung der Ländersumme vom Bundeswert als eine sogenannte Koordinierungsdifferenz auftreten. Diese ist dann nach allgemein gültigen, nachvollziehbaren Regeln zu bereinigen.

¹³³ Siehe dazu im einzelnen unten im Zweiten Teil den Abschnitt I.

-
- Das Datenheft enthält im ersten Kapitel verschiedene umweltrelevante Grunddaten des jeweiligen Landes (beispielsweise verschiedene Angaben über die Fläche, über die Bevölkerung, über die Struktur der Privathaushalte, über die Erwerbstätigen, über das Bruttoinlandsprodukt und das Volkseinkommen, über die Straßen, die Kraftfahrzeuge und über die Verkehrsleistungen).
 - Das zweite Kapitel des Tabellenprogramms informiert über die Inanspruchnahme und die Belastung der Umwelt sowie über die Umweltschäden. Diesbezügliche Daten beziehen sich beispielgebend auf die Nutzung der Bodenflächen, auf den Wohnungsbestand, auf die Stromerzeugung und den Energieverbrauch, auf das Wasseraufkommen, die Wasserverwendung sowie auf das Schmutz- und Abwasseraufkommen, auf die Abfälle, auf die Waldschäden, auf den Ackerbau und die Viehhaltung und auf den Abbau von Rohstoffen.
 - Das dritte Kapitel des Berichts behandelt die Umweltschutzmaßnahmen. Dazu zählen im einzelnen die Aktivitäten im Bereich der Kanalisation und der Abwasserbehandlung, die Entsorgung der Abfälle, die Aufarbeitung und Verwertung von Stoffen, die Schadstoffreduzierung von Kraftfahrzeugen, die Naturschutzgebiete, die Investitionen und laufenden Ausgaben für den Umweltschutz, bestimmte kommunale Gebühren (bezüglich Wasser, Abwasser, Müllabfuhr, Straßenreinigung) und die Förderung forstlicher Maßnahmen.

Die vorstehend benannten Datenangaben sind grundsätzlich als Zeitreihen angelegt, welche Anfang der neunziger Jahre beginnen.

1.3 Die Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen – eine umweltpolitische Notwendigkeit

Der Beirat begrüßt prinzipiell die Arbeiten an der Regionalisierung der UGR und unterstreicht nochmals nachdrücklich die Bedeutung diesbezüglicher statistischer Berechnungen auf der Länderebene. Deswegen empfiehlt er den Regierungen der Bundesländer – insbesondere denjenigen der noch fehlenden sechs Bundesländer – die gemeinsamen konzeptionellen Arbeiten an einem derartigen Rechenwerk in Abstimmung mit dem Statistischen Bundesamt fortzuführen und abzurunden. Die danach verfügbaren Daten sind nicht nur für die Gestaltung umweltpolitischer Maßnahmen auf der jeweiligen Landesebene von erheblicher Relevanz, sondern können zugleich auch als zweckdienlicher Hebel bei entsprechenden Umweltaktivitäten des Bundes und der Europäischen Union eingesetzt werden. Derartige Nutzungsmöglichkeiten von regionalisierten UGR wurden auf der Länderebene bisher offenkundig noch zu sehr vernachlässigt.

2. Die Erfüllung des Auftrags des Beirats zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und die Beendigung der Beiratstätigkeit

Der Beirat legt mit dieser Ausarbeitung – wie eingangs erwähnt – seine vierte und letzte Stellungnahme dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vor. Er ist, wie mit der dritten Stellungnahme bereits angekündigt, der Ansicht, dass die konzeptionellen Arbeiten an den UGR zwischenzeitlich einen hohen Reifegrad erreicht haben. Dies gründet auf einem hohen fachlichen Engagement der damit beschäftigten Mitarbeiterinnen

und Mitarbeiter des Statistischen Bundesamtes, welche damit bei einem vergleichsweise kleinen Ausstattungsrahmen vor rund dreizehn Jahren begonnen haben. Der Beirat hat diese Arbeiten in den vergangenen zwölf Jahren aufmerksam verfolgt und zweckdienlich unterstützt, wobei sich dieser nicht zuletzt durch den später hinzugekommenen Begleitkreis immer wieder auch zur Hinwendung auf umweltpolitische und gesamtwirtschaftliche Belange veranlaßt sah.

In dem benannten Zeitraum von zwölf Jahren ist zwischen dem Beirat und dem Statistischen Bundesamt wechselseitig ein gutes und fruchtbares Arbeitsverhältnis entstanden, das stets von der gemeinsamen Zielsetzung einer methodischen Begründung und einer statistischen Weiterentwicklung der UGR geprägt war. Dies gilt über alle Personen und über alle Bereiche hinweg, auch wenn bei den Beteiligten im Statistischen Bundesamt personelle Wechsel im Laufe der Jahre unvermeidlich waren und zugleich auch wesentliche Veränderungen in der Zusammensetzung des Beirats (wie des Begleitkreises) unter den vier Vorsitzenden notwendig wurden. Die im Vordergrund der Erörterungen und Kontroversen stehende Sachlichkeit hat wohl in wesentlichen Teilen mit dazu beigetragen, dass die konzeptionellen Arbeiten den erwähnten Reifegrad erreicht haben. Auch wenn die Entwicklung der UGR seitens des Statistischen Bundesamtes noch nicht abgeschlossen ist, so sind dafür doch inzwischen die konzeptionellen und methodischen Grundlagen in den wesentlichen Teilen gelegt. Dies belegt auch die unmittelbar bevorstehende Herausgabe des federführend von den Vereinten Nationen herausgegebenen neuen Handbuchs zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (SEEA 2000). Der dort niedergelegte umfassende konzeptionelle Rahmen der UGR ist durch reiche praktische Erfahrungen mit der Aufstellung von UGR in zahlreichen Ländern geprägt. Das Statistische Bundesamt liefert inzwischen für wesentliche Berichtsmodul verlässliche umweltökonomische Daten in regelmäßigen Zeitabschnitten und in überschaubarer Form.

Der Beirat hält es deswegen für geboten, dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vorzuschlagen, die Arbeit des Beirats und des zugehörigen Begleitkreises mit der Präsentation dieser Stellungnahme enden zu lassen.

Damit sagt der Beirat allerdings nicht, dass die Arbeiten an den UGR und den dafür geltenden Rahmenbedingungen abgeschlossen sind. Trotz des erreichten hohen Standes der deutschen UGR gibt es immer noch bedeutende Lücken bei der Darstellung des Bestandes an Naturvermögen bzw. des Umweltzustandes. Darüber hinaus weist auch die inzwischen weit entwickelte Darstellung der Ströme noch Lücken (beispielsweise im Bereich der Abfallströme oder im Bereich der Luftemissionen) auf, die es in den nächsten Jahren zu schließen gilt. Schließlich bedarf die Regionalisierung der UGR, wie erwähnt, des kontinuierlichen Ausbaus.

Insbesondere sieht der Beirat die Notwendigkeit, die UGR zukünftig im Hinblick auf gesellschaftliche Fragestellungen zu öffnen. Natürgemäß bleiben die UGR ein umweltökonomisches Berichtssystem, aber dieses System muss zweckdienliche Schnittstellen mit einem gesellschaftlichen Berichtssystem enthalten. Nur so wird es zukünftig möglich sein, ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit in ihrer Vernetzung zu analysieren.

Es wird auch unvermeidlich sein, dass das Konzept der UGR aufgrund der methodischen Weiterentwicklungen immer wieder auch hinsichtlich seiner Anlage und seiner Ergebnisse zu überprüfen und zu vervollständigen ist. Insbesondere kommt es darauf an – nachdem ein umfangreicher, laufend aktualisierter Grunddatenbestand vorhanden ist – das Datenangebot entsprechend dem Nutzerbedarf gezielt weiter zu differenzieren, wie dies zur Zeit zum Beispiel durch die Entwicklung eines themespezifischen Berichtsmoduls Verkehr geschieht. Das ge-

bietet nicht zuletzt das wachsende Informationsbedürfnis der politischen Entscheidungsträger und der Öffentlichkeit. Dabei sind die Kosten für die Absicherung der zusätzlichen Informationswünsche mit den Nutzen der weiteren Informationen und der darauf aufbauenden, verbesserten Entscheidungsfindung jeweils in eine angemessene Relation zu bringen.

Diesbezügliche Aufgaben können in kurzfristig zusammengestellten Beratungsgremien und mittels gutachterlicher Stellungnahmen von Forschungsinstituten und einzelnen Fachleuten erfüllt werden, da die Grundstrukturen der UGR insgesamt überzeugend angelegt und verfestigt sind. Dies belegt nicht zuletzt die kompatible Einbindung der UGR in vergleichbare Konzepte auf der internationalen Ebene, wie sie vom Beirat während seiner ganzen Beratungstätigkeit stets aufmerksam verfolgt wurde. Dabei ist festzustellen, dass von den Entwicklungsarbeiten in Deutschland zahlreiche fruchtbare Impulse in die international abgestimmten Berechnungskonzepte transferiert werden konnten.

Vor diesem Hintergrund schlägt der Beirat dem Statistischen Bundesamt vor, in einem Rhythmus von zunächst etwa zwei Jahren jeweils ein zwei- bis dreitägiges **Auffrischungssymposium** mit Fachleuten aus der Wissenschaft und aus der Praxis zu veranstalten, um wechselseitig den Stand der Dinge in Erfahrung zu bringen und um neue Entwicklungen in der umweltökonomischen Themenstellung rechtzeitig aufgreifen zu können. In Verbindung mit den oben dargestellten Sachverhalten und den dabei sichtbar gemachten Lücken der Ausgestaltung bietet es sich unter anderem schon jetzt an, die methodischen Fragen der Bewertung, der Regionalisierung der UGR oder auch einer erweiterten Erfassung der umweltbezogenen Aktivitäten der privaten Haushalte im Sinne der Bildung von Schnittstellen zu einem sozialen Berichtssystem dann erneut auf die Tagesordnung zu setzen.

Die UGR des Statistischen Bundesamtes stellen inzwischen einen beachtlichen Fundus an umweltökonomischen Daten regelmäßig bereit. Dieses Datenangebot erlaubt es, ökonomische und umweltbezogene Tatbestände auf einer differenzierten Ebene integriert zu analysieren. Die verfügbaren Daten der UGR bieten somit beispielsweise die Möglichkeit, politisch relevante Makroindikatoren zur Entwicklung der Umweltbelastung, wie sie im Umwelt-Barometer oder jüngst im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, Verwendung finden, im Zusammenhang mit den auslösenden wirtschaftlichen Aktivitäten zu untersuchen. Diese Chance sollte intensiv genutzt werden. Der Beirat empfiehlt deshalb der Bundesregierung, die Erreichung der in der Nachhaltigkeitsstrategie definierten Umweltziele regelmäßig im Zusammenhang mit der Betrachtung der wirtschaftlichen Lage im **Jahreswirtschaftsbericht** der Bundesregierung unter Nutzung der Daten der UGR einer weitergehenden Analyse zu unterziehen und die damit verbundenen umweltökonomischen Zusammenhänge zu kommentieren. Eine dem Konzept der Nachhaltigkeit verpflichtete Politik muss im öffentlichen Diskurs die Interdependenz der ökonomischen und ökologischen Ziele sichtbar machen. In diesem Zusammenhang empfiehlt der Beirat ferner, beim Bundesumweltministerium einen Umweltökonomischen Beirat einzurichten, der auf der Basis der Daten der UGR durch den Einsatz umweltökonomischer Modelle die konkrete umweltpolitische Arbeit unterstützt. Ein solcher neuer Beirat hätte also die Aufgabe, die Anwendung der UGR in der Politikberatung voranzutreiben.

Unabhängig davon findet der umweltpolitische Diskurs maßgeblich in den Medien statt. Der Erfolg der UGR wird stark von ihrer künftigen Präsenz auch in diesem Bereich abhängen. Der Beirat begrüßt daher die Bemühungen des Statistischen Bundesamtes, die ermittelten Ergebnisse zu den UGR einer weiteren Öffentlichkeitsarbeit zu präsentieren. Die erfreulicherweise

starke Resonanz auf die bisher dazu durchgeführten Pressekonferenzen und die rege Nachfrage nach Daten aus den UGR auch über das Internet bestätigen, dass das Bundesamt auf dem richtigen Weg ist. Je stärker diesbezügliche Daten und Datenveränderungen in das Bewußtsein der Menschen und der politischen Entscheidungsträger gerückt wird, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, eine nachhaltig wirkende Umweltschutzpolitik in die Tat umsetzen zu können. Dies bleibt zweifellos eine zentrale Aufgabe der Politik.

V. LITERATUR

1. Zitierte und allgemeine Literatur zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

Quellenangaben, die im vorstehenden Text zitiert sind und welche unter diesem Abschnitt 1 nicht zu finden sind, werden im folgenden Abschnitt 2 aufgeführt.

Acosta, J. J. (2002): Physische Input-Output-Rechnung – Ansätze, Möglichkeiten und Probleme einer aktivitätsbezogenen Stoffflussrechnung auf nationaler und regionaler Ebene, Manuskript, hrsg. v. Institut für Regionalwissenschaft der Universität Karlsruhe; Karlsruhe.

Adriaanse, A./Bringezu, S./Hammond, A./Moriguchi, Y./Rodenburg, E./Rogich, D./Schütz, H. (1998): Stoffströme – Die materielle Basis von Industriegesellschaften; Berlin u. a.

Appel, V. (1988): Ökonomische Konzepte zur Bewertung von Umweltqualität. In: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, H. 2, S. 137 - 156.

Arbeitskreis Naturschutzorientierte Umweltbeobachtung/AKNU (1999): Fachkonzeption für eine „Naturschutzorientierte Umweltbeobachtung, Abschlußbericht, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg; Karlsruhe.

Arrow, K.-J. (1995): Economic Growth, Carrying Capacity and the Environment. In: Ecological economics, H. 2, S. 91 - 147.

Arrow, K.-J./Cline, W. R./Mäler, K.-G./Munasinghe, M./Squitieri, R./Stiglitz, J. R. (1996): Intertemporal Equity, Discounting, and Economic Efficiency. In: Bruce, J. P./Lee, H./Haites, E. F. (Hrsg.): Climate Change 1995 – Economic and Social Dimensions of Climate Change; Cambridge (U. K.) u. a.

Association of Chartered Certified Accountants/Environment Agency – UK (2001): Advances in environmental accounting; London.

Ayres, R. U. (1978): Resources, Environment and Economics – Applications of the Materials / Energy Balance Principle; New York.

Ayres, R. U. (1989): Industrial Metabolism. In: Technology and Environment; Washington D. C.

Ayres, R. U./Ayres, L.W. (1996): Industrial Ecology – Toward Closing the Materials Cycle; Cheltenham (U. K.).

Ayres, R. U./Ayres, L. W. (Hrsg.) (2001): Handbook of Industrial Ecology; Cheltenham (U. K.).

Ayres, R. U./Simonis, U. E. (Hrsg.) (1994): Industrial Metabolism, Restructuring for Sustainable Development; Tokyo/New York/Paris.

-
- Baccini, P./Brunher, P. H. (1991): *Metabolism of the Anthroposphere*; Berlin.
- Bach, S./Bork, C./Kohlhaas, K./Lutz, C./Meyer, B./Praetorius, B./Welsch, H. (2001): *Die ökologische Steuerreform in Deutschland – Eine modellgestützte Analyse ihrer Wirkungen auf Wirtschaft und Umwelt*; Heidelberg.
- Bakkes, J.-A./van den Born, G. J./Helder, J. C./Swart, R. J./Hope, C. W./Parker, J. D. E. (1994): *An overview of Environmental Indicators – State of the art and perspectives*, Study by the United Nations environment Programme (UNEP/RIVM); Nairobi.
- Bartelmus, P. (2001): *SEEA Revision – Fortschritt oder Rückschritt?* In: Stahmer, C./Hartard, S. (Hrsg.): *Magische Dreiecke*, Bd. 2; Marburg.
- Bateman, I. J./Willis, K. J. (1999): *Valuing Environmental Preferences*; Oxford.
- Beckenbach, F./Schreyer, M. (Hrsg.) (1988): *Gesellschaftliche Folgekosten – Was kostet unser Wirtschaftssystem?*; Frankfurt a. M./New York.
- Becker, G. S. (1964): *Human Capital*; New York.
- Bell, S./Morse, S. (1999): *Sustainable Indicators – Measuring the immeasurable*; London.
- Biermann, F./Büttner, S./Helm, C. (Hrsg.) (1997): *Zukünftige Entwicklung – Herausforderungen an Wissenschaft und Politik*; Berlin.
- Bievert, B./Hild, M. (Hrsg.) (1994): *Das Naturverständnis der Ökonomik*; Frankfurt a. M./New York.
- Binswanger, M. (1995): *Sustainable development – Utopie in einer wachsenden Wirtschaft?* In: *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht*, H. 1, S. 1 – 19.
- Blanke, K./Ehling, M./Schwarz, N. (1996): *Zeit im Blickfeld, Ergebnisse einer repräsentativen Zeitbudgeterhebung*, Schriftenreihe des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Band 121; Stuttgart/Berlin/Köln.
- Bleses, P./Stahmer, C. (1997): *Strukturwandel des Arbeitsmarktes in der Bundesrepublik Deutschland*. In: Schnabl, H. (Hrsg.): *Innovation und Arbeit*; Tübingen.
- Böhm-Bawerk, E. v. (1889): *Kapital und Kapitalzins – Zweite Abteilung: Positive Theorie des Kapitals*; Innsbruck.
- Böhm-Bawerk, E. v. (1910): *Kapital*. In: *Handwörterbuch der Staatswissenschaften*, Bd. 5, 3. Aufl.
- Bringezu, S. (2000): *Ressourcennutzung in Wirtschaftsräumen – Stoffstromanalysen für eine nachhaltige Raumentwicklung*; Berlin u. a.
- Bringezu, S. (2001): *Material Flow Accounting (MFA)*. In: Ayres, R. U./Ayres, L. W. (Hrsg.): *Handbook of Industrial Ecology*; Cheltenham (U. K.).

Brookshire, D. S./d'Arge, R./Schulze, W./Thayer, M. (1982): Valuing public goods – a comparison of survey and hedonic approaches. In: American Economic Review 72, S. 165 - 178.

Brouwer, R./O'Connor, M. (Hrsg.) (1996): Methodological problems in the calculation of environmentally adjusted national income figures, Final Report, Study for the European Commission Directorate General XII, Contract No. EV5V-CT94-0363; Voorburg.

BUND/MISEREOR (1996): Zukunftsfähiges Deutschland; Basel.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1992): Umweltökonomische Gesamtrechnung – Erste Stellungnahme des Beirats Umweltökonomische Gesamtrechnung. In: Umweltpolitik – Umweltökonomische Gesamtrechnung; Bonn.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1993): Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro, Dokumente – Agenda 21; Bonn.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1996): Umweltökonomische Gesamtrechnung – Zweite Stellungnahme des Beirats Umweltökonomische Gesamtrechnung. In: Umweltpolitik, Bonn; abgedruckt auch in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU), Jg. 8 (1995), H. 4, S. 455 - 476.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1998 a): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms; Bonn.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1998 b): Umweltökonomische Gesamtrechnung – Dritte Stellungnahme des Beirats Umweltökonomische Gesamtrechnungen. In: Umweltpolitik; Bonn.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1999): Erprobung der CSD-Nachhaltigkeitsindikatoren in Deutschland, Bericht der Bundesregierung; Berlin.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2001): Energiepolitische und gesamtwirtschaftliche Bewertung eines 40 %-Reduktionsszenarios – Endbericht der Prognos AG in Kooperation mit dem Energiewirtschaftlichen Institut der Universität Köln und dem Bremer Energieinstitut, Dokumentation Nr. 492; Berlin.

Bundesregierung (1996): Stand der Umweltökonomischen Gesamtrechnung (Antwort der Bundesregierung auf die Große Anfrage der Abgeordneten Michael Müller (Düsseldorf), Anke Fuchs (Köln), Wolfgang Behrendt, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der SPD), BTag-Drucksache 13/4435 v. 23.4.1996.

Bürger, K./Dröschmeister, R. (2001): Naturschutzorientierte Umweltbeobachtung in Deutschland – ein Überblick. In: Natur und Landschaft, 76(2), S. 49 - 57.

Cansier, D. (1995): Nachhaltige Umweltnutzung als neues Leitbild der Umweltpolitik. In: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, Bd. 40; Hamburg, S. 129 - 140.

Cansier, D. (1996 a): Ökonomische Indikatoren für eine nachhaltige Umweltnutzung. In: Kastenholz, H./Erdmann, K./Wolff, M. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung. Zukunftschancen für Mensch und Umwelt; Berlin.

Cansier, D. (1996 b): Umweltökonomie, 2. Aufl.; Stuttgart.

Cansier, D./Richter, W. (1995 a): Erweiterung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung um Indikatoren für eine nachhaltige Umweltnutzung. In: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, 18. Jg., S. 231 - 260.

Cansier, D./Richter, W. (1995 b): Nicht-monetäre Aggregationsmethoden für Indikatoren der nachhaltigen Umweltnutzung. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Jg. 8, S. 326 - 337.

Cline, W. R. (1992): The Economics of Global Warming; Washington D. C.

Commission of the European Communities DG XI, DG XII & Eurostat (1996): Environmental Indicators and Green Accounting, COM(94) 670 final.

Commission of the European Communities – Eurostat/International Monetary Fund/Organisation for Economic Cooperation and Development/United Nations/World Bank (1993): System of National Accounts 1993; Brüssel u. a.

Costanza, R./Cumberland, J. H./Daly, H. E./Goodland, R. J./Norgaard, R. B. (1997): An Introduction to Ecological Economics; Boca Raton.

Costanza, R./Cumberland, J. H./Daly, H. E./Goodland, R. J./Norgaard, R. B. (2001): Einführung in die Ökologische Ökonomik; Stuttgart.

Daily, G. C. (Hrsg.) (1997): Nature's Services – Societal Dependence on Natural Ecosystems; Washington D. C.

Daly, H. E. (2000): When Smart People Make Dumb Mistakes. In: Ecological Economics, Vol. 34, No. 1, S. 1 - 3.

Daly, H. E./Townsend, K. N. (Hrsg.) (1996): Valuing the Earth, Economics, Ecological, Ethics, Cambridge (Mass.), London.

de Haan, M. (1999): On the international harmonisation of environmental accounting – comparing the National Accounting Matrix including Environmental Accounts of Sweden, Germany, the UK, Japan and the Netherlands. In: Structural Change and Economic Dynamics, 10, S. 151 - 160.

de Haan, M./Keuning, S. J. (1996): Taking the Environment into Account – The NAMEA Approach. In: Review of Income and Wealth, Series 42, No.2, S. 131 - 148.

Degenhardt, S./Hampicke, U./Holm-Müller, K./Jaedicke, W./Pfeiffer, C. (1998): Zahlungsbereitschaft für Naturschutzprogramme – Potentiale und Mobilisierungsmöglichkeiten in drei Regionen. In: *Angewandte Landschaftsökologie*, H. 25; Bonn.

Deggau, M. (1997): Bodenbedeckungsdaten für Europa: CORINE Land Cover. In: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Abteilung Unternehmerorganisation und -information, Mitteilung 97-05, Tagungsband: 14. Nutzerseminar des Deutschen Fernerkundungszentrums des DLR; Köln.

Deutscher Bundestag (2001 a): Gesamtwaldbericht, BTag-Drucksache 14/6750 v. 25.7.2001.

Deutscher Bundestag (2001 b): Waldzustandsbericht der Bundesregierung 2001 – Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings, BTag-Drucksache 7946 v. 18.12.2001.

Dickertmann, D. (1992): Umweltökonomische Gesamtrechnung – Eine Standortbestimmung. In: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): *Umweltpolitik – Umweltökonomische Gesamtrechnung, Erste Stellungnahme des Beirats „Umweltökonomische Gesamtrechnung“ beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zu den Umsetzungskonzepten des Statistischen Bundesamtes*; Bonn.

Dickertmann, D. (1996): Die umweltökonomische Gesamtrechnung – Grundlage für eine rationale Umweltpolitik. In: *Spektrum der Wissenschaft*, H. 5, S. 113 - 115.

Diefenbacher, H. (1995): *The Index of Sustainable Economic Welfare – Fallstudie für die Bundesrepublik Deutschland*, FEST – Texte und Materialien, Reihe B; Heidelberg.

Diefenbacher, H./Karcher, H./Stahmer, C./Teichert, V. (1997): *Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung im regionalen Bereich – Ein System von ökologischen, ökonomischen und sozialen Indikatoren*, FEST-Texte und Materialien, Reihe A; Heidelberg.

Drittes Gesetz zur Änderung statistischer Rechtsvorschriften (3. Statistikbereinigungsgesetz – 3. StatBerG) v. 19. Dezember 1997 (BGBl. I, S. 3158).

Duffield, J. W. (1992): Exon Valdez – Lost recreation use. In: Duffield, J. W./Ward, K. M. (Hrsg.): *Natural Resource Damages – Law and Economics*; New York.

Elredge, N. (1994): *Wendezeiten des Lebens*; Heidelberg.

Endres, A./Holm-Müller, K. (1998): *Die Bewertung der Umweltschäden*; Stuttgart.

Endres, A./Jarre, J./Klemmer, P./Zimmermann, K. (1991): *Der Nutzen des Umweltschutzes, Synthese des Forschungsschwerpunktprogramms „Kosten der Umweltverschmutzung / Nutzen des Umweltschutzes“*; Berlin.

Endres, A./Radke, V. (1998): *Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung – Elemente ihrer wirtschaftstheoretischen Fundierung*; Berlin.

Engelbrecht, H.-J. (1996): The Composition of the Human Capital Stock and the Factor Content of Trade: Evidence from West(ern) Germany. In: Economic Systems Research, 8, No. 3, S. 271 - 297.

Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt" des Deutschen Bundestages (1994): Die Industriegesellschaft gestalten – Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen, BT-Drucksache 12/8260 v. 12.7.1994.

Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt" des Deutschen Bundestages (1997): Konzept Nachhaltigkeit – Fundamente für die Gesellschaft von morgen; Bonn.

Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt" des Deutschen Bundestages (1998): Konzept Nachhaltigkeit – Vom Leitbild zur Umsetzung; Bonn.

Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages (1990): Schutz der Tropenwälder; Bonn/Karlsruhe.

Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages (1994): Mehr Zukunft für die Erde – Nachhaltige Energiepolitik für dauerhaften Klimaschutz, BTag-Drucksache 12/8600 v. 31.10.1994.

Europäische Gemeinschaften (1993): Verordnung (EWG) Nr. 1836/93 des Rates vom 29. Juni 1993 über freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 138 v. 10.7.1993, S. 1 ff.

European Commission (1999): From research to implementation – policy-driven methods for evaluating macro-economic environmental performance – proceedings from a workshop, Luxembourg, 28. – 29. September 1998 (DG Research Report 1999/1); Luxembourg.

European Commission/IMF/OECD/United Nations/Worldbank (2002): SEEA 2000, (in Vorbereitung).

European Environment Agency (1999): Guidelines for defining and documenting data on costs of possible environmental protection measures, Technical Report 27; Copenhagen.

Eurostat (1995): Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen, ESVG 1995; Luxembourg.

Eurostat (1997): Indicators of Sustainable Development – A pilot study following the methodology of the United Nations Commission on Sustainable Development; Luxembourg.

Eurostat (2001 a): Environmental pressure indicators for the EU, Data 1985-98; Luxembourg.

Eurostat (2001 b): Environmental protection expenditure in Europe; Luxembourg.

Ewerhart, G./Stahmer, C. (1998): Zukunftsentwürfe statt Vergangenheitsbewältigung – Paradigmenwechsel in der umweltökonomischen Berichterstattung. In: Reich, U. P./Stahmer, C./Voy, K. (Hrsg.): Kategorien der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, Bd. 2: Zeit und Risiko; Marburg.

Ewers, H-J./Schulz, W. (1982): Die monetären Nutzen gewässergüteverbessernder Maßnahmen; Berlin.

Faber, M./Proops, J. L. R. (1990): Evolution, Time, Production and the Environment; Berlin u. a.

Fankhauser, S. (1995): Valuing Climate Change; London.

Fischereigesetz für Baden-Württemberg (FischG) v. 14. November 1979 (GBl. S. 466), zuletzt geändert durch Verordnung v. 13. Februar 1989 (GBl. S. 101).

Flaschel, P. (1980): Input-Output Accounts, Basic Commodities and Measures of Total Factor Requirements, hrsg. v. Freie Universität Berlin, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft, Diskussionspapier Nr. 8; Berlin.

Franz, A. (1998): SNA-Zeit, Non-SNA-Zeit, Zeit-SNA – Unzeitgemäße Überlegungen zu einer existentiellen Taxinomie. In: Reich, U. P./Stahmer, C./Voy, K. (Hrsg.): Kategorien der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, Bd. 2: Zeit und Risiko; Marburg.

Frohn, J. (1998): Zum Nutzen struktureller makroökonomischer Modelle. In: Ifo-Studien – Zeitschrift für empirische Wirtschaftsforschung, Jg. 44, Nr. 2, S. 161 - 177.

Frohn, J. (2001): Ökonometrische Modelle zur Analyse von Umweltstrategien. In: Hartard, S./Stahmer, C. (Hrsg.): Magische Dreiecke, Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Bd. 2: Bewertungen von Nachhaltigkeitsstrategien; Marburg.

Frohn, J./Chen, P./Lemke, W./Möllers, F. (2000): Zwischenbericht im Projekt „Abschätzung der Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen zur Erreichung von Umweltzielen mit Hilfe ökonometrischer Modelle; Bielefeld, (unveröffentlicht).

Frohn, J./Chen, P./Lemke, W./Pullen, M. (2002): Abschlussbericht zum Projekt „Abschätzung der Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen zur Erreichung von Umweltzielen mit Hilfe ökonometrischer Modelle; Bielefeld, (erscheint in Kürze).

Frohn, J./Leuchtmann, U./Kräussl, R. (1998): Fünf makroökonomische Modelle zur Erfassung der Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen – eine vergleichende Analyse; Stuttgart.

Geisendorf, S./Gronemann, S./Hampicke, U./Immler, H. (1998): Die Bedeutung des Naturvermögens und der Biodiversität für eine nachhaltige Wirtschaftsweise, Forschungsbericht 101 03 165/02; Berlin.

Gesetz über die Statistik für Bundeszwecke (Bundesstatistikgesetz – BStatG) v. 22. Januar 1987 (BGBl. I, S. 462).

Gesetz über Umweltstatistiken (Umweltstatistikgesetz – UStatG) v. 21. September 1994 (BGBl. I, S. 2530).

Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz) v. 2. Mai 1975 (BGBl. I, S. 1037), zuletzt geändert durch Artikel 2 Abs. 1 des Gesetzes v. 26. August 1998 (BGBl. I, S. 2521).

Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften (BNatSchGNeuregG), v. 25. März 2002 (BGBl. I, S. 1193).

Gié, G./Leipert, C./Schäfer, D./Steurer, A. (1998): Environmental Protection Expenditure and its Representation in National Accounts. In: Uno, K./Bartelmus, P. (Hrsg.): Environmental Accounting in Theory and Practice; Dordrecht/Boston/London.

Goodland, R./Daly, H. (Hrsg.) (1992): Nach dem Brundtlandbericht: umweltverträgliche wirtschaftliche Entwicklung; Bonn.

Gravgaard, O. (1998): Physical Input-Output Tables for Denmark – 1990, Statistics Denmark; Copenhagen.

Greisberger, H. (1994): Fundamente einer umweltintegrativen Wirtschaftsberichterstattung – Eine Systematische Kritik der traditionellen VGR und ihrer umweltbezogenen Reformansätze; Frankfurt a. M. u. a.

Groombridge, B. (Hrsg.) (1992): Global Biodiversity – Status of the Earth's Living Resources – A Report Compiled by the World Conservation Monitoring Centre; London u. a.

Grözing, G. (1989): Konkurrenzpreise und Arbeitswerte – Ein Input-Output-Modell für die Bundesrepublik Deutschland 1960 – 1984; Marburg.

Haber, W. (1993): Ökologische Grundlagen des Umweltschutzes, Bd. 1; Bonn.

Hampicke, U. (1991): Naturschutz-Ökonomie; Stuttgart.

Hampicke, U. (1992): Ökologische Ökonomie; Opladen.

Hampicke, U. (1993): Möglichkeiten und Grenzen der monetären Bewertung der Natur. In: Schnabl, H. (Hrsg.): Ökointegrative Gesamtrechnung. Ansätze, Probleme, Prognosen; Berlin.

Hampicke, U. (1994): Ethics and Economics of Conservation. In: Biological Conservation, H. 67, S. 219 - 231.

Hampicke, U. (1995): Ökologische Ökonomie. In: Junkernheinrich, M./Klemmer, P./Wagner, G. R. (Hrsg.): Handbuch zur Umweltökonomie; Berlin.

Hampicke, U. (2001): Grenzen der monetären Bewertung – Kosten-Nutzen-Analyse und globales Klima. In: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C. (Hrsg.): Jahrbuch Ökologische Ökonomik 2 – Ökonomische Naturbewertung; Marburg.

-
- Hanley, N./Spash, C. L. (1993): Cost-Benefit Analysis and the Environment; Aldershot.
- Harrison, A. (1989): Environmental Issues and the SNA. In: Review of Income and Wealth, H. 4, S. 377 - 388.
- Harrison, A./Hill, P. (1994): Accounting for Subsoil Assets in the 1993 SNA. In: Statistics Canada (Hrsg.): National Accounts and the Environment - Papers and Proceedings from the First Meeting of the London Group; Ottawa.
- Harrison, A./Hill, P. (1995): Accounting for Depletion in the 1993 SNA. In: Bureau of Economic Analysis (Hrsg.): Second Meeting of the London Group on Natural Resource and Environmental Accounting, Conference Papers; Washington D. C.
- Hartard, S./Stahmer, C./Hinterberger, F. (2000): Magische Dreiecke – Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren; Marburg.
- Hautau, H. (1987): Monetäre Bewertungsansätze von Umweltbelastungen; Göttingen.
- Hecht, J.-E. (2000): Lessons Learned from environmental accounting – Findings from Nine Case Studies, IUCN, The World Conservation Union; Washington D. C.
- Heidrich-Riske, H./Hoffmann-Kroll, R. (1994): Ecological Area Sampling to Changes of Landscape and Nature, Project under the Research Assignment „Development of a State of the Environment Set of Indicators in the Federal Republic of Germany and Field Test“ for Environmental-Economic Accounting, Paper for the Joint ECE / Eurostat Work Session on Specific Methodological Issues in Environment Statistics, Helsinki, Finland, 19. – 22. September 1994.
- Heiler, S. (Hrsg.) (1983): Recent Trends in Statistics – Proceedings of the Anglo-German Statistical Meeting, Dortmund 24. – 26. May 1982, Sonderheft 21 zum Allgemeinen Statistischen Archiv.
- Heiler, S. (2000): Nonparametric Time Series Analysis. In: Pena, D./Tiao, D. C./Wiley, J./Sons, A. (Hrsg.): Course in Time Series Analysis – Joint book; New York/London.
- Heiler, S. (2001): Headword „Environmental Data and Statistics“. In: EOLSS-Mission of the UNESCO (Hrsg.): Encyclopedia of Life Support Systems.
- Heiler, S./Michels, P. (1994): Deskriptive und Explorative Datenanalyse (Descriptive and Exploratory Data Analysis); München.
- Hoevenagel, R. (1994): An Assessment of the Contingent Valuation Method. In: Pethig, R. (Hrsg.): Valuing the Environment: Methodological and Measurement Issues; Dordrecht u. a.
- Hohmeyer, O./Angerer, G. (1992): Methodenstudie zur Emittentenstruktur in der Bundesrepublik Deutschland – Verknüpfung von Wirtschaftsstruktur und Umweltbelastungsdaten, hrsg. v. Umweltbundesamt; Berlin.

Holm-Müller, K. (1991): Die Nachfrage nach Umweltqualität in der Bundesrepublik Deutschland, Reihe „Berichte des Umweltbundesamtes“, Bd. 4; Berlin.

Hueting, R. (1993): Calculating a sustainable national income – A practical solution for a theoretical dilemma. In: Franz, A./Stahmer, C. (Hrsg.): Approaches to environmental accounting; Heidelberg.

Institut für sozial-ökologische Forschung (Hrsg.) (1993): Sustainable Netherlands – Aktionsplan für eine nachhaltige Entwicklung der Niederlande; Frankfurt a. M.

Jakobsson, K. M./Dragun, A. K. (1996): Contingent Valuation and Endangered Species; Cheltenham (U. K.).

Jansson, A./Hammer, M./Folke, C./Costanza, R. (Hrsg.) (1994): Investing in Natural Capital – The Ecological Economics Approach to Sustainability; Washington D. C.

Japan Environment Agency (1999): Grasping Environmental Cost Accounting – A draft guideline for evaluating environmental cost and publicly disclosing environmental accounting information; Tokyo.

Japan Environment Agency (2000): Developing an Environmental Accounting System; Tokyo.

Jischa, M. F. (1999): Das Leitbild der Nachhaltigkeit mit seinen Zielkonflikten. In: Böhm, H. P./Dietz, J./Gebauer, H. (Hrsg.): Nachhaltigkeit-Leitbild für die Wirtschaft, TU Dresden.

Kaiser, W. (1993): Umweltindikatoren, 3. Aufl., hrsg. v. Informationszentrum Raum und Bau der Fraunhofer-Gesellschaft; Stuttgart.

Klaus, J. (1994 a): Ansätze und Entwicklungslinien einer umweltökonomischen Berichterstattung. In: Zeitschrift für Angewandte Umweltforschung, H. 2, S. 197 - 210.

Klaus, J. (1994 b): Umweltökonomische Berichterstattung – Ziele, Problemstellungen und praktische Ansätze, Spektrum Bundesstatistik, Bd. 5; Stuttgart.

Klaus, J. (1995): Die Bedeutung der Umweltökonomischen Berichterstattung für einen regionalen Zuschnitt der Umweltpolitik. In: Zimmermann, K. W./Hansmeyer, K. H./Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): Umwelt und Umweltpolitik in Europa – Zwischen Vielfalt und Uniformität; Bonn.

Klemmer, P. (1994): Nachhaltige Entwicklung – aus Ökonomischer Sicht. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, H. 7, S. 14 ff.

Kneese, A. V./Ayres, R. U./d'Arge, R. C. (1970 a): Economics and the Environment – A Material Balance Approach; Washington D. C.

Kneese, A. V./Ayres, R. U./d'Arge, R. C. (1970 b): Aspects of Environmental Economics – A Materials Balance Approach; Baltimore.

Köhn, J./Welfens, M. J. (Hrsg.) (1996): Neue Ansätze in der Umweltökonomie; Marburg.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1992): Fünftes Umweltaktionsprogramm – für eine dauerhafte und nachhaltige Entwicklung; Luxembourg.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1994): Leitlinien der EU über Umweltindikatoren und ein „grünes“ Rechnungssystem, Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament v. 21.12.1994.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2001 a): Nameas for air emissions – Results of pilot studies; Luxembourg.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2001 b): Sechstes Umweltaktionsprogramm, Umwelt 2010 - Unsere Zukunft liegt in unserer Hand; Luxembourg.

Kramer, C./Noll, H. - H. (1998): Wahrnehmung und Bewertung der Umwelt – Subjektive Indikatoren in der Umweltberichterstattung. In: Schupp, J./Wagner, G. (Hrsg.): Umwelt und empirische Sozial- und Wirtschaftsforschung; Berlin.

Krcmar, H. (Hrsg.) (2000): Informationssysteme für das Umweltmanagement : das Referenzmodell ECO-Integral; München/Wien.

Krebs, A. (Hrsg.) (1997): Naturethik – Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion; Frankfurt a. M.

Kuttler, W. (Hrsg.) (1993): Handbuch zur Ökologie; Berlin.

Lancaster, K. (1966): A New Approach to Consumer Theory. In: Journal of Political Economy, 74, S. 132 - 157.

Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW (2001): Tagungsband zum Workshop „Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR)“ am 7. November 2000 in Düsseldorf. In: Statistische Analysen und Studien Nordrhein-Westfalen, Ausgabe 3.

Leipert, C. (1985): Sozialproduktkritik, Nettowohlfahrtsmessung und umweltbezogene Rechnungslegung. In: Zeitschrift für Umweltpolitik, Bd. 3, S. 281 - 299.

Leipert, C./Zieschank, R. (Hrsg.) (1989): Perspektiven der Wirtschafts- und Umweltberichterstattung; Berlin.

London Group (2001): System of environmental and economic accounts, SEEA 2000; Voorburg, (draft).

Ludwig, U. (1989): Input-Output Table Extended to Skilled Labour Input. In: Franz, A./ Rainer, N. (Hrsg.): Compilation of Input-Output Data; Wien.

Maier, H. (1967): Die Reduktion der komplizierten auf einfache Arbeit im Lichte der Marx-schen Werttheorie. In: Deutsche Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): Probleme der politischen Ökonomie, Jahrbuch des Instituts für Wirtschaftswissenschaften, Bd. 10; Berlin, S. 147 - 207.

Majer, H./Stahmer, C. (1996): Wie definiert, mißt und schließt man regionale Nachhaltigkeitslücken?. In: Reich, U. P./Stahmer, C./Voy, K. (Hrsg.): Kategorien der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, Bd. 1: Raum und Grenzen; Marburg.

Marggraf, R./Streb, S. (1997): Ökonomische Bewertung der natürlichen Umwelt; Heidelberg/Berlin.

Martinez-Alier, J./Munda, G./O'Neill, J. (1999): Commensurability and Compensability in Ecological Economics. In: O'Connor, M./Spash, C. (Hrsg.): Valuation and the Environment – Theory, Method and Practice; Cheltenham (U. K.) u. a.

Meyer, B. (2000): Zur Abschätzung der Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen auf Umwelt und Wirtschaft durch den Einsatz makroökonomischer Modelle. In: Allgemeines Statistisches Archiv, Bd. 84 (2), S. 171 - 189.

Meyer, B. (2001): CO²-Taxes, Growth, Labor Market Effects and Structural Change – An Empirical Analysis. In: Welfens, P. J. J.(Hrsg.): Internationalization of the Economy and Environmental Options; Berlin/Heidelberg/New York.

Meyer, B./Bockermann, A./Ewerhart, G./Lutz, C.; (1998): Modellierung der Nachhaltigkeitslücke – Eine umweltökonomische Analyse; Heidelberg

Meyer, B./Bockermann, A./Ewerhart, G./Lutz, C. (1999): Marktkonforme Umweltpolitik – Wirkungen auf Luftschadstoffemissionen, Wachstum und Struktur der Wirtschaft; Heidelberg.

Meyer, B./Bockermann, A./Lutz, C. (1999): PANTA RHEI. In: Forum für Energiemodelle und Energiewirtschaftliche Systemanalysen in Deutschland (Hrsg.): Energiemodelle zum Klimaschutz in Deutschland – Strukturelle und gesamtwirtschaftliche Auswirkungen aus nationaler Perspektive; Heidelberg.

Meyer, B./Ewerhart, G. (1998): Multisectoral Policy Modelling for Environmental Analysis. In: Uno, K./Bartelmus, P. (Hrsg.): Environmental Accounting in Theory and Practice; Amsterdam.

Meyer, B./Lutz, C. (2002): PANTA RHEI. In: Forum für Energiemodelle und Energiewirtschaftliche Sytemanalysen in Deutschland (Hrsg.): Energiemodelle zum Kernenergieausstieg in Deutschland – Effekte und Wirkungen eines Verzichts auf Strom aus Kernkraftwerken; Heidelberg.

Meyer, B./Uno, K. (1999): COMPASS – Ein globales Energie-Wirtschaftsmodell. In: Ifo-Studien – Zeitschrift für empirische Wirtschaftsforschung. 45. Jg., H. 4., S. 703 - 718.

Meyer, B./Welfens, P. J. J. (2001): Innovation-Augmented Ecological Tax Reform – Theory, Model Simulation and New Policy Implications. In: Welfens, P. J. J. (Hrsg.): Internationalization of the Economy and Environmental Policy Options; Berlin/Heidelberg/New York.

Mitchell, R. C./Carson, R. T. (1989): Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method; Washington D. C.

-
- Moran, D./Pearce, D. (1997): The Economics of Biodiversity. In: Folmer, H./Tietenberg, T. (Hrsg.): The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 1997/1998; Cheltenham (U. K.).
- Muukkonen, J. (1990): Sustainable Development and Natural Resource Accounting, hrsg. v. Central Statistical Office of Finland; Helsinki.
- Nantke, H.-J. (2000): Das Umwelt-Barometer Deutschland – Konzeption und Zielsetzung. In: Allgemeines Statistisches Archiv (AstA) 84, S. 205 - 213.
- Nebbia, G. (1999): Contabilità Monetaria e Contabilità Ambientale – Lictio doctoralis, Laurea Honoris Causa in Economia e Commercio, Università di Bari.
- Neumayer, E. (2000): Analysis On the methodology of ISEW, GPI and related measures – some constructive suggestions and some doubt on the threshold hypothesis. In: Ecological Economics 34, S. 347 - 361.
- NNW Measurement Committee (1973): Measuring Net National Welfare of Japan; Tokio.
- Nordhaus, W. D. (1994): Managing the Global Commons – The Economics of Climate; Cambridge (Mass.).
- Nordhaus, W. D./Kokkelenberg, E.-C. (1999): Nature's Numbers, Expanding the National Economic Accounts to Include the Environment; Washington D. C.
- Nordhaus, W. D./Tobin, J. (1972): Is Growth Obsolete?. In: National Bureau of Economic Research, Economic Growth, 50th Anniversary Colloquium V, General Series No. 96; New York.
- Nutzinger, H. G./Wolfstetter, E. (Hrsg.) (1974): Die Marxsche Theorie und ihre Kritik, 2 Bde.; Frankfurt a. M.
- O'Byrne, P. H./Nelson, J. P./Seneca, J. J. (1985): Housing values, census estimates, disequilibrium and the environmental cost of airport noise – a case study of Atlanta. In: Journal of Environmental Economics and Management, 12, S. 169 - 178.
- O'Connor, M. (Hrsg.) (1995): Is capitalism sustainable; New York.
- O'Connor, M. (2000): Natural Capital, EVE Policy Brief No. 3, Cambridge Research for the Environment; Cambridge (U. K.).
- O'Connor, M./Ryan, G. (1999): Macro-Economic Cost-Effectiveness and the Use of Multi-Sectoral Dynamic Modelling as an Environmental Valuation Tool. In: International Journal of Sustainable Development, 1 (2), S. 127 - 163.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (1993): OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Review – A Synthesis Report by the Group on the State of the Environment, Environment Monographs, No. 83; Paris.

Organisation for Economic Cooperation and Development (1998): Towards Sustainable Development – Environmental Indicators; Paris.

Organisation for Economic Cooperation and Development (2000): Towards Sustainable Development – Indicators to measure progress; Paris.

Organisation for Economic Cooperation and Development (2001): OECD – Environmental Data-Compendium 2001; Paris.

Ott, K./Gorke, M. (2000): Spektrum der Umweltethik; Marburg.

Pearce, D. W./Atkinson, G. D. (1993): Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development – an Indicator of „Weak" Sustainability. In: Ecological Economics, H. 8, S. 103 - 108.

Pearce, D. W./Barbier, E./Markandya, A./Barrett, S./Turner, R. K./Swanson, T. (1991): Blueprint 2 – Greening the World Economy; London.

Pearce, D. W./Turner, R. K. (1990): Economics of Natural Resources and the Environment; New York u. a.

Pearce, D. W./Turner, R. K./O’Riordan, T./Adger, N./Atkinson, G./Brisson, I./Brown, K./Dubourg, R./Fankhauser, S./Jordan, A./Maddison, D./Moran, D./Powell, J. (1993): Blueprint 3 – Measuring Sustainable Development; London.

Perrings, C./Mäler, K.-G./Folke, C./Holling, C. S./Jansson, B.-O. (Hrsg.) (1995 a): Biodiversity Loss – Economic and Ecological Issues; Cambridge (U. K.).

Perrings, C./Mäler, K.-G./Folke, C./Holling, C. S./Jansson, B.-O. (Hrsg.) (1995 b): Biodiversity Conservation – Problems and Policies; Dordrecht.

Peskin, H.-M./Angeles, M.-S. (2001): Accounting for environmental services – contrasting the SEEA and the ENRAP approaches. In: Review of Income and Wealth, Series 47, No. 2, S. 203 - 219.

Pillet, G. (1992): Ökonomische Umweltkonten – Ein Modell zur Integration von Umwelt und Wirtschaft in der nationalen Buchhaltung. In: Bundesamt für Statistik (Hrsg.), Statistik der Schweiz, FB 2; Bern.

Pommerehne, W. W. (1987): Präferenzen für öffentliche Güter; Tübingen.

Pommerehne, W. W./Römer, A. U. (1992): Ansätze zur Erfassung der Präferenzen für öffentliche Güter. In: Jahrbuch für Sozialwissenschaften, 43, S. 171 - 210.

Priem, J./Wettig, E. (1995): Sekundärrohstoffe im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, UGR-Materialien, H. 5; Wiesbaden.

Radke, V. (1995): Nachhaltige Entwicklung – Statistische Implikationen. In: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, H. 3, S. 289 - 301.

Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1990): Allgemeine ökologische Umweltbeobachtung, Sondergutachten; Stuttgart.

Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1994): Umweltgutachten 1994 – für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung, BTags-Drucksache 12/6995; Wiesbaden.

Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1996): Umweltgutachten 1996 – zur Umsetzung einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung; Stuttgart.

Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1998 a): Umweltgutachten 1998 – Umweltschutz; Erreichtes sichern – neue Wege gehen; Stuttgart.

Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1998 b): Umweltgutachten 1998 – Umweltschutz; Erreichtes sichern – neue Wege gehen, Kurzfassung; Bonn.

Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (2000): Umweltgutachten 2000 – Schritte ins nächste Jahrtausend; Stuttgart.

Reich, U. P. (1981): Moderne Deflationierungsmethoden und klassische Werttheorie. In: Reich, U. P./Stahmer, C. (Hrsg.): Input-Output-Rechnung – Energiemodelle und Methoden der Preisbereinigung; Frankfurt.

Reich, U. P. (1989): Essence and Appearance: Reflections on Input-Output Methodology in Terms of a Classical Paradigm. In: Economic Systems Research, 1, No. 4, S. 417 - 428.

Reich, U. P./Braackmann, A. (1995): Das Sozialprodukt einer Volkswirtschaft – Grundsätze, Berechnung, Bedeutung; Stuttgart u. a.

Reich, U. P./Sonntag, P./Holub, H.-W. (1977): Arbeit-Konsum-Rechnung – Axiomatische Kritik und Erweiterung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen; Köln.

Reich, U.-P./Stahmer, C. (1983): Gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtsmessung und Umweltqualität – Beiträge zur Weiterentwicklung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen; Frankfurt a. M./New York.

Rennings, K. (1994): Indikatoren für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung; Stuttgart.

Rennings, K./Hohmeyer, O. (Hrsg.) (1997): Nachhaltigkeit; Baden-Baden.

Richter, W. (1994): Monetäre Makroindikatoren für eine nachhaltige Umweltnutzung – Eine Diskussion theoretischer und praktischer Aspekte des Ökosozialprodukts; Marburg.

Schmincke, E./Seifert, E. K. (1998): Bewertung von umweltorientierten Leistungen und deren Normenkonzepte. In: Winter, G. (Hrsg.): Das umweltbewusste Unternehmen; München.

Schnabl, H. (1993): Ökointegrative Gesamtrechnung – Ansätze, Probleme, Prognosen; Berlin/New York.

Schönthaler, K./Meyer, U./Pokorny, D./Reichenbach, M./Windhorst, W. (2001): Modellhafte Umsetzung und Konkretisierung der Konzeption für eine ökosystemare Umweltbeobachtung am Beispiel des länderübergreifenden Biosphärenreservates Rhön, F&E Vorhaben 109 02 076/01 i. A. des Bayr. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen und des Umweltbundesamtes, Entwurf des Abschlußberichts (unveröffentlicht).

Schröder, W./Schmidt, G. (2000): Raumgliederung für die Ökologische Umweltbeobachtung des Bundes und der Länder. In: Zeitschrift für Umweltwissenschaft und Schadstoff-Forschung, H. 4, S. 235 - 243.

Schulz, W./Burschel, C./Weigert, M./Liedtke, C./Bohnet-Joschko, S./Kreeb, M./Losen, D./Geßner, C./Diffenhard, V./Maniura, A. (Hrsg.) (2001): Lexikon Nachhaltiges Wirtschaften; München/Wien.

Seifert, E. K. (1995): „Sustainable development“ – dauerhaftes Wirtschaften für einen umweltverträglichen Wohlstand der Nationen. In: Seifert, E. K. (Hrsg.): Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie; Marburg.

Seifert, E. K. (1995): Jenseits vom Bruttosozialprodukt – Neue Bewertungsansätze Nachhaltigen Wirtschaftens. In: Grenzdörffer K./Biesecker, A./Heide, H./Wolf, S. (Hrsg.): Neue Bewertungen in der Ökonomie; Pfaffenweiler.

Seifert, E. K. (1999): Sustainable Enterprise. In: Seidel, E. (Hrsg.): Betriebliches Umweltmanagement im 21. Jahrhundert; Berlin.

Smith, V. K./Karou, Y. (1990): Signals or noise? – Explaining the Variation in recreation benefit estimates. In: American Journal of Agricultural Economics, S. 419 - 433.

Söllner, F. (1997): Die Divergenz zwischen Zahlungs- und Akzeptanzbereitschaft bei der Bewertung von Umweltgütern. In: Konjunkturpolitik, H. 1, S. 43 - 81.

Spangenberg, J./Omann, I./Bockermann, A./Meyer, B. (2001): Modeling Sustainability – European and German Approaches. In: Matthies, M./Malchow, H./Kriz, J. (Hrsg.): Integrative Approaches to Natural and Social Dynamics; Berlin/Heidelberg/New York.

Sprenger, R.-U./Wackerbauer, J./Adler, U./Paskuy, E. (1992): Möglichkeiten und Grenzen einer umweltökonomischen Berichterstattung – dargestellt am Beispiel des geplanten EG-Berichtssystems SERIEE, IFO-Studien zur Umweltökonomie Nr. 17; München.

Stäglin, R./Pischner, R. (1976): Weiterentwicklung der Input-Output-Rechnung als Instrument der Arbeitsmarktanalyse, Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Bd. 13; Nürnberg.

Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften (1994): SERIEE (European System for the Collection of Economic information on the Environment) 1994 Version, Theme 8 Series E; Luxembourg.

Statistisches Bundesamt (1994): Fachserie 18 – Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Reihe 2: Input-Output-Tabellen 1986, 1988, 1990; Wiesbaden.

Strassert, G. (1988): Regionalpolitische Standards – Entscheidungs- und Koordinationsprobleme aus regionaler und supraregionaler Sicht. In: Klaus, J./Klemmer, P. (Hrsg.): Wirtschaftliche Strukturprobleme und soziale Fragen; Berlin.

Strassert, G. (1993): Towards an Ecological-Economic Accounting of the Provision Transformation-Restitution Cycle. In: Entropy and Bioeconomics, Proceedings of the First International Conference of the E.A.B.S, Rome, 28.-30. November 1991; Mailand.

Strassert, G. (2000 a): The German Throughput Economy – Lessons from the First Physical Input-Output Table (PIOT) for Germany. In: Dragán, I. C./Seifert, E. K./Strassert, G./Demetrescu, M. C./Bob, C. (Hrsg.): Cybernetics, Ecology and Bioeconomics; Mailand.

Strassert, G. (2000 b): Stoffflüsse und Systempreise. In: Hartard, S./Stahmer, C./Hinterberger, F. (Hrsg.): Magische Dreiecke – Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Bd. 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren; Marburg.

Strassert, G. (2000 c): Die Produktivität eines regionales Produktionssystems – Konzeptionelle Überlegungen zum Produktivitätsbegriff sowie Thesen zur Weiterentwicklung des Produktionssystems. In: Grenzdörfer, K./Biesecker, A./Elsner, W. (Hrsg.): Vielfalt und Interaktion sozioökonomischer Kulturen – Modernität oder Zukunftsfähigkeit, Institutionelle und Sozial-Ökonomie, Bd. 7; Herbolzheim.

Strassert, G. (2001 a): Physische Input-Output-Rechnung, produktionstheoretische Grundlagen, erste Ergebnisse und konzeptionelle Probleme. In: Reich, U. P./Stahmer, C./Voy, K. (Hrsg.): Kategorien der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, Bd. 3: Geld und Physis; Marburg.

Strassert, G. (2001 b): Interindustry Linkages – The Flow Network of a Physical Input-Output Table (PIOT) – Theory and Application for Germany. In: Lahr, M./Dietzenbacher, E. (Hrsg.): Input-Output-Analysis – Frontiers and Extensions; Houndsmills.

Strassert, G. (2001 c): Physische Input-Output-Rechnung und die Bestimmung von Systempreisen – Ein alternativer Ansatz für die „ökonomische Bewertung der Natur“. In: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C. (Hrsg.): Jahrbuch Ökologische Ökonomie 2 – Ökonomische Naturbewertung; Marburg.

Strassert, G. (2002): Physical Input-Output-Accounting. In: Ayres, R. U./Ayres, L. W. (Hrsg.): Handbook of Industrial Ecology; Cheltenham (U. K.).

Treibert, R. H. (2001): Betriebliche Informationssysteme für Umwelt, Qualität und Sicherheit; Marburg.

Turner, R. K. (1993): Sustainability: Principle and Practice. In: Turner, R. K. (Hrsg.): Sustainable Environmental Economics and Management; London/New York.

Umweltbundesamt (1997): Daten zur Umwelt 1997/98; Berlin.

Umweltbundesamt (2000): Ziele für die Umweltqualität – eine Bestandsaufnahme; Berlin

Umweltbundesamt (2001): Daten zur Umwelt 2000; Berlin.

UNCTAD (1999): Accounting and Financial Reporting for Environmental Costs and Liabilities; New York/Genf.

UNCTAD (2000): Integrating Environmental and Financial Performance at the Enterprise Level; New York/Genf.

United Nations (1968): A System of National Accounts, Studies in Methods, Series F, No.2, Rev. 3; New York.

United Nations (1993): Integrated Environmental and Economic Accounting – Handbook of National Accounting, Studies in Methods, Series F, No. 61; New York.

United Nations, Department for Policy Coordination and Development, Division for Sustainable Development (1996): Work Programme on indicators of sustainable development of the Commission on Sustainable Development, Work Programme; E/CN.17/1995/18.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs (2000): Improving governments' role in the promotion of environmental managerial accounting: an initiative of the United Nations Division for Sustainable Development, First Meeting, Washington D. C., 30. – 31. August 1999; New York.

United Nations, Division for Sustainable Development (2001): Environmental management accounting procedures and principles; New York.

United Nations, Statistics Division (2000): Links between business accounting and national accounting – Handbook of National Accounting; New York.

Uno, K. (1995): Environmental Options – Accounting for Sustainability; Dordrecht u. a.

van Dieren, W. (Hrsg.) (1995): Mit der Natur rechnen – Der neue Club-of-Rome-Bericht – Vom Bruttosozialprodukt zum Ökosozialprodukt; Basel u. a.

van Kooten, G. C./Bulte, E. H./Sinclair, A. R. E. (Hrsg.) (2000): Conserving Nature's Diversity – Insights From Biology, Ethics and Economics; Aldershot.

Vaze, P. (2001): Welsh and Regional Economies' Environmental Performance – Resource Productivity, R & D Technical Report E 2-053; Bristol.

VDI (2001): VDI 3800 Richtlinie "Ermittlung der Aufwendungen für Maßnahmen zum betrieblichen Umweltschutz; Düsseldorf.

von Ciriacy-Wantrup, S. (1952): Resource Conservation Economics and Politics; Berkeley/Los Angeles.

von der Lippe, P. (1990): Bemerkungen zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung (UGR) des Statistischen Bundesamtes, Diskussionsbeiträge aus dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität / Gesamthochschule Essen, Nr. 78; Essen.

von Weizäcker, E. U. (Hrsg.) (1997): Grenzen-los? Jedes System braucht Grenzen – aber wie durchlässig müssen diese sein?; Berlin/Basel/Boston.

Welfens, P. J. J./Meyer, B./Pfaffenberger, W./Jasinski, P./Jungmittag, A. (2001): Energy Policies in the European Union – Germanys Ecological Tax Reform; Berlin/Heidelberg/New York.

Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (1987): Unsere gemeinsame Zukunft, hrsg. v. Hauff, V.; Greven.

Wilson, E. O. (Hrsg.) (1988): Biodiversity; Washington D. C.

Wohlfarth, W. (1999): Der Weg zum Umweltmanagementsystem – Gegenüberstellung von Öko-Audit-Verordnung und DIN EN ISO 14001; Berlin

World Resources Institute (2000): World Resources 2000-2001, People und Ecosysteme – The fraying web of life; Washington D. C.

Wuppertal Institute (1997, 1998): Proceedings of the Con Accounts Workshops; Wuppertal.

Zimmermann, H. (1995): Das Ökosozialprodukt – kein neues Gesamtmaß. In: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, H. 2, S. 261 - 268.

Zimmermann, H. (2000): A Multi-coloured GDP – or No New GDP at All?. In: World Economics, Vol. 1, No. 3, S. 149 - 152.

2. Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

Back, H.-E./Rohner, M.-S./Seidling, W./Willecke, S. (1996): Konzepte zur Erfassung und Bewertung von Landschaft und Natur im Rahmen der „Ökologischen Flächenstichprobe“, UGR-Materialien, H. 6; Wiesbaden.

Deggau, M. (1997): Bodenbedeckungsdaten für Europa – CORINE Land Cover. In: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Abteilung Unternehmerorganisation und -information, Mitteilung 97-05, Tagungsband: 14. Nutzerseminar des Deutschen Fernerkundungszentrums des DLR; Köln.

Heidrich-Riske, H./Hoffmann-Kroll, R. (1994): Ecological Area Sampling to Changes of Landscape and Nature, Project under the Research Assignment „Development of a State of the Environment Set of Indicators in the Federal Republic of Germany and Field Test“ for Environmental-Economic Accounting, paper for the Joint ECE / Eurostat Work Session on Specific Methodological Issues in Environment Statistics, Helsinki, Finland, 19.-22. September 1994.

Heinze, A. (1998): Material- und Energiefluss-Informationssystem – Methodik und Aufbau. In: Wirtschaft und Statistik, H. 4, S. 346 - 352.

Heinze, A. (2000): Material- und Energieflussinformationssystem (MEFIS) des Statistischen Bundesamtes – Ein Bericht aus der Werkstatt. In: Hartard, S./Stahmer, C./Hinterberger, F. (Hrsg.): Magische Dreiecke – Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren; Marburg.

Heinze, A./Tjahjadi, B. (1999): MEFIS database – Description of the overall data system, preconditions for it and new data by it, Diskussionsbeitrag zur Sitzung der Untergruppe "Integriertes System der Emissionsstatistiken" der Arbeitsgruppe "Umweltstatistik", Eurostat; Luxemburg, 25.-26. Januar 1999.

Hoffmann-Kroll, R./Radermacher, W./Schäfer, D./Seibel, S. (1997): Differenzierung und Regionalisierung des Naturhaushaltes. In: Bundesministerium Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Ökologie, Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung in Deutschland – Fachgespräch, 29. und 30. April 1997, Wissenschaftszentrum Bonn-Bad Godesberg, Kurzfassung der Vorträge; Bonn.

Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D./Seibel, S. (1995): Indikatorensystem für den Umweltzustand in Deutschland. In: Wirtschaft und Statistik, H. 8, S. 589 - 597.

Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D./Seibel, S. (1997): Naturvermögen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. In: Wirtschaft und Statistik, H. 10, S. 696 - 706.

Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D./Seibel, S. (1998): Biodiversität und Statistik – Ergebnisse des Pilotprojekts zur Ökologischen Flächenstichprobe. In: Wirtschaft und Statistik, H. 1, S. 60 - 75.

Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D./Seibel, S. (1999 a): Die Ökologische Flächenstichprobe. In: Bundesverband Beruflicher Naturschutz e. V. (Hrsg.): Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege – Denken, Planen, Handeln für die Natur von morgen – Bd. 51/1999; Bonn.

Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D./Seibel, S. (1999 b): Gesamtrechnung für Bodennutzung und Biodiversität, Abschlußbericht, Studie durchgeführt im Auftrag der Europäischen Kommission, Statistisches Bundesamt; Wiesbaden.

Hoffmann-Kroll, R./Seibel, S./Wirthmann, A. (1998): Strukturveränderungen in Landschaft und Ökosystemen als Indikatoren der Umweltqualität. In: Fränze, O./Müller, F./Schröder, W. (Hrsg.): Handbuch der Umweltwissenschaften – Grundlagen und Anwendungen der Ökosystemforschung, Kap. VI-2.6, 1. Erg. Lfg. 5; Landsberg am Lech.

Höh, H./Radermacher, W. (1993): Verbrauch von Rohstoffen – Darstellungsbereich der Umweltökonomischen Gesamtrechnung. In: Wirtschaft und Statistik, H. 8, S. 585 - 596.

Kenneweg, H./Schilling, S. (1994): Raumbezogene Indikatoren zum Konfliktfeld Naturhaushalt / Erholung, UGR-Materialien, H. 2; Wiesbaden.

Kerner, H. F. (1998): Auswahl von Indikatoren der Funktionalität von Ökosystemen und Ökosystemkomplexen im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR), Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Bd. 4; Wiesbaden.

Krack-Roberg, E./Radermacher, W. (1999): Nachhaltige Bodennutzung – Entscheidungshilfen durch die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes. In: Bergmann, A./Einig, K./Hutter, G. (Hrsg.): Siedlungspolitik auf neuen Wegen: Steuerungsinstrumente für eine ressourcenschonende Flächennutzung; Berlin.

Krack-Roberg, E./Riege-Weislo, W./Wirthmann, A. (1995): Konzept einer Gesamtrechnung für Bodennutzung und Bodenbedeckung – Abschlußbericht des Statistischen Bundesamtes als Beitrag zur Arbeitsgruppe „Physical Environmental Accounting“, Untergruppe „Land use / Land cover“ der Konferenz Europäischer Statistiker, UGR-Materialien, H. 4; Wiesbaden.

Krack-Roberg, E./Schäfer, D. (1995): Task force “Physical Environmental Accounting” – German contribution, Pilot group on Land use / Land cover. In: Conference of European Statisticians, Physical Environmental Accounting: Land Use / Land cover, Nutrients and the Environment, Ifen, Orleans Cedex, France.

Krack-Roberg, E./Schäfer, D. (1999): Bodennutzung nach Wirtschaftsbereichen – Konzeptionelle Überlegungen und erste Testrechnung, Abschlußbericht, Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Bd. 8; Wiesbaden.

Kuhn, M. (1996): Umwelt-Input-Output-Tabelle für Deutschland, im Auftrag von Eurostat erstellt, Dok. Eco-Ind/97/3; Luxembourg.

Kuhn, M./Radermacher, W./Stahmer, C. (1994): Umweltökonomische Trends 1960 bis 1990 in der Bundesrepublik Deutschland. In: Wirtschaft und Statistik, H. 8, S. 658 - 677.

Lauber, U. (1998): Umweltbezogene Steuern und Gebühren in Deutschland. In: Wirtschaft und Statistik, H. 5, S. 428 - 437.

Lauber, U./Riege-Weislo, W./Schäfer, D. (1994): Umweltschutzmaßnahmen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen – Darstellungsgegenstand, Perspektiven und aktuelle Ergebnisse. In: Wirtschaft und Statistik, H. 11, S. 863 - 878.

Müller, F. (1998): Ableitung von integrativen Indikatoren zur Bewertung von Ökosystem-Zuständen für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Bd. 2; Wiesbaden.

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. In: Proceedings der Washington-Conference der „London Group“; Washington D. C.

Radermacher, W. (1997): Indicators, green accounting and environment statistics – information requirements for sustainable development, paper for the 51st Session of the International Statistical Institute, Istanbul, 18.-26. August 1997.

Radermacher, W. (1998 a): Makro-ökonomische Kosten der Umweltinanspruchnahme. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, H. 2, S. 234 - 251.

Radermacher, W. (1998 b): Societies' Maneuver Towards Sustainable Development: Information and the Setting of Target Values. In: Müller, F./Leupolt, M. (Hrsg.): Eco Targets, Goal Functions, and Orientors; Berlin.

Radermacher, W. (1999): „Green Stamp“ Report on an EU Research Project. In: European Commission (Hrsg.): Proceedings from a Workshop, Luxembourg, 28.-29. September 1998.

Radermacher, W./Riege-Wcislo, W./Heinze, A. (1999): A statistical-analytical methodology for the construction of abatement cost curves. In: International Journal for Sustainable Development, 1, S. 59 - 94.

Radermacher, W./Schäfer, D. (1999): Towards a Common Framework for SEEA-Review and Revision. In: IFEN (Institut francais de l'environnement), Fifth Meeting of the London Group on Environmental Accounting – Proceedings and Papers; Orléans.

Radermacher, W./Schäfer, D./Seibel, S. (1998): Remote Sensing for Physical Accounting and Measuring Changes Land Use. In: The Impact of Remote Sensing on the European Statistical Information System, Proceedings of the seminar Esquilino, Rome, 27.-29. November 1995, Eurostat; Luxembourg.

Radermacher, W./Stahmer, C. (1994/1995): Vom Umwelt-Satellitensystem zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung – Umweltbezogene Gesamtrechnungen in Deutschland. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Teil 1, H. 4/1994, S. 531 ff.; Teil 2: H. 1/1995, S. 99 ff.

Radermacher, W./Stahmer, C. (1995 a): Die Umweltökonomische Gesamtrechnung und ihre Verknüpfung mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. In: Berichte Umweltforschung Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umweltschutz, Baden-Württemberg, Karlsruhe, 3. Statuskolloquium Projekt „Angewandte Ökologie“, 7. und 8. März 1995, Schloß Ettlingen.

Radermacher, W./Stahmer, C. (1995 b): Umweltinformationen. In: Junkernheinrich, M./Klemmer, P./Wagner, G. R. (Hrsg.): Handbuch zur Umweltökonomie; Berlin.

Radermacher, W./Stahmer, C. (1996): Abschied vom Wohlfahrtsmaß – Monetäre Bewertung in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. In: Bd. 29 der Schriftenreihe Forum der Bundesstatistik; Stuttgart.

Radermacher, W./Zieschank, R./Hoffmann-Kroll, R./van Nouhuys J./Schäfer, D./Seibel, S. (1998): Entwicklung eines Indikatorensystems für den Zustand der Umwelt in der Bundesrepublik Deutschland mit Praxistest für ausgewählte Indikatoren und Bezugsräume, Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnung, Bd. 5; Wiesbaden.

Ragaly, S./Heinze, A. (1998): Material- und Energiefluss-Informationssystem – Stoffstrombilanzierung in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen – umweltpolitisches Anforderungsprofil und Konzeption. In: Wirtschaft und Statistik, H. 3, S. 259 - 267.

Reidenbach, M. (1994): Öffentliche Umweltschutzausgaben als Teil der Maßnahmen im Umweltschutz, Schriftenreihe Spektrum Bundesstatistik, Bd. 6; Wiesbaden.

Reidenbach, M. (1998): Umweltschutzausgaben und Umweltschutzvermögen des öffentlichen Bereichs in den neuen Bundesländern, Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Bd. 3; Wiesbaden.

Riege-Wcislo, W. (1993): Environmental-Economic Comprehensive Accounting (UGR) – A new Tool for Decisions in Environmental Policies. In: Journal of Official Statistics, Vol. 9. No. 1, Statistics Sweden, S. 65 - 74.

Riege-Wcislo, W. (1999): Implementation of SERIEE in Germany, Reporting year 1995, Eurostat project presented at the meeting of the working party „Economic Accounts for the Environment, 6.-7. Dezember 1999.

Riege-Wcislo, W./Heinze, A. (1998): Empirical results and experiences for the estimation of selected nitrogen abatement cost curves in Germany. In: International Journal of Sustainable Development, Vol. 1, No. 2, Milton Keynes, S. 95 - 126.

Riege-Wcislo, W./Heinze, A./Brouwer, R. (1996): The construction of Abatement Cost Curves – Methodological Steps and Empirical Experiences, Contribution to the research-project „Methodological problems in the calculation of adjusted national income figures“; Wiesbaden/Voorburg.

Schäfer, D. (1986): Anlagevermögen für Umweltschutz. In: Wirtschaft und Statistik, H. 3, S. 214 - 223.

Schäfer, D. (2000): Interpretation und Verknüpfung von Nachhaltigkeitsindikatoren. In: Hartard, S./Stahmer, C./Hinterberger, F. (Hrsg.): Magische Dreiecke – Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren; Marburg.

Schäfer, D./Bolleyer, R. (1993): Gebrauchsvermögen privater Haushalte. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 8, S. 527 - 537.

Schäfer, D./Schoer, K. (2001): Umweltökonomische Gesamtrechnungen und Nachhaltigkeitsindikatoren. In: Costanza, R./Cumberland, J. H./Daly, H. E./Goodland, R. J./Norgaard, R. B. (Hrsg.): Einführung in die Ökologische Ökonomik; Stuttgart.

Schäfer, D./Schwarz, N. (1994): Wert der Haushaltsproduktion. In: Wirtschaft und Statistik, Heft 8, S. 597 - 612.

Schäfer, D./Seibel, S./Hoffmann-Kroll, R. (2000): Raumbezug und Repräsentativität in der Ökologischen Flächenstichprobe. In: Zeitschrift für Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, 12(3), S. 2 - 6.

Schäfer, D./Stahmer, C. (1989): Input-Output-Modelle zur gesamtwirtschaftlichen Analyse von Umweltschutzaktivitäten. In: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, H. 2, S. 127 - 158.

Schoer, K. (1999): Energy Use of Private Households by Purposes of Final Consumption, paper for the Joint ECE / Eurostat Work Session on Methodological Issues of Environment Statistics, Jerusalem, Israel, 11.-14. October 1999.

Schoer, K. (2000): Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Gesamtkonzeption und Ergebnisse. In: Allgemeines Statistisches Archiv, Bd. 84, S. 191 - 203.

Schoer, K. (2001 a): Das „Ökoinlandsprodukt“ wird es nicht geben. In: Bartelmus, P. (Hrsg.): Wohlstand entschleiern; Stuttgart.

Schoer, K. (2001 b): Der Ansatz des Statistischen Bundesamtes – Stand und weitere Planungen. In: Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW (Hrsg.): Statistische Analysen und Studien Nordrhein-Westfalen, H. 3.

Schoer, K. (2001 c): Umweltökonomische Gesamtrechnungen. In: Schulz, W./Burschel, C./Weigert, M./Liedtke, C./Bohnet-Joschko, S./Kreeb, M./Losen, D./Geßner, C./Diffenhard, V./Maniura, A. (Hrsg.): Lexikon Nachhaltiges Wirtschaften; München/Wien.

Schoer, K. et al. (1999): Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 1999. In: Wirtschaft und Statistik, H. 10, S. 820 - 831.

Schoer, K./Flachmann, C. (1999): Wasser in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. In: Wirtschaft und Statistik, H. 11, S.891 - 900.

Schoer, K./Flachmann, C./Heinze, A./Schäfer, D./Waldmüller, B. (2001): Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2001. In: Wirtschaft und Statistik, H. 11, S. 877 - 905.

Schoer, K./Höh, H./Lauber, U./Riege-Wcislo, W. (2000): Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2000. In: Wirtschaft und Statistik, H. 11, S. 813 - 840.

Seibel, S./Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D. (1997): Land use and biodiversity indicators from ecological area sampling – results of a pilot study in Germany. In: Statistical Journal of the United Nations ECE 14.

Stahmer, C. (1992): Integrierte Volkswirtschaftliche und Umweltgesamtrechnung – Überblick über die Konzepte der Vereinten Nationen. In: Wirtschaft und Statistik, H. 9, S. 577 - 593.

Stahmer, C. (1993): Umweltbezogene Erweiterungen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung – Die Konzeptionen der Vereinten Nationen mit Input-Output-Anwendungen. In: Schnabl, H. (Hrsg.): Ökointegrative Gesamtrechnung – Ansätze, Probleme, Prognosen, Berlin; New York.

Stahmer, C. (1995): Satellitensystem für Aktivitäten der Privaten Haushalte. In: Seel, B./Stahmer, C. (Hrsg.): Haushaltsproduktion und Umweltbelastung – Ansätze einer Ökobilanzierung für den Privaten Haushalt; Frankfurt a. M./New York.

Stahmer, C. (1996 a): Ökologie und Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. In: Siebert, H. (Hrsg.): Elemente einer rationalen Umweltpolitik; Tübingen.

Stahmer, C. (1996b): Wo ist das Ökosozialprodukt?. In: Club-Forum, hrsg. v. Deutsche Gesellschaft des Club of Rome, H. 1, S. 15 - 16.

Stahmer, C. (2000 a): Das magische Dreieck der Input-Output-Rechnung. In: Hartard, S./Stahmer, C./Hinterberger, F. (Hrsg.): Magische Dreiecke – Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren; Marburg.

Stahmer, C. (2000 b): The Magic Triangle of Input-Output-Tables, 13th International Conference on Input-Output Techniques, 21.-25. August 2000, Macerata, Italy.

Stahmer, C./Ewerhart, G. (2001): Ökonomie – in Zeit aufgelöst. In: Reich, U. P./Stahmer, C./Voy, K. (Hrsg.): Kategorien der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, Band 3: Geld und Physis; Marburg.

Stahmer, C./Kuhn, M./Braun, N. (1996): Physical Input-Output Tables, paper for the London-Group Meeting, Stockholm, 28.-31. May 1996.

Stahmer, C./Kuhn, M./Braun, N. (1997 a): Physical Input-Output Tables for Germany, 1990, Eurostat Working Paper No. 2/1998/B/1, report prepared for DG XI and Eurostat by German Federal Statistical Office, Eurostat.

Stahmer, C./Kuhn, M./Braun, N. (1997 b): Physische Input-Output-Tabellen 1990, Bd. 1 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, hrsg. v. Statistisches Bundesamt; Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (1997): Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Trends und Branchenprofile, Ergebnisse der Pressekonferenz am 2. Juli 1997.

Statistisches Bundesamt (1998): Umwelt-Ökologische Flächenstichprobe – Ergebnisse der gemeinsamen Pressekonferenz des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, des Statistischen Bundesamtes und des Bundesamtes für Naturschutz am 3. Februar 1998; Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (1998): Umweltökonomische Gesamtrechnungen 1998, auf der Pressekonferenz am 21. Juli 1998 vorgestellte Ergebnisse.

Statistisches Bundesamt (1999): Umweltökonomische Gesamtrechnungen 1999, auf der Pressekonferenz am 29. September 1999 vorgestellte Ergebnisse.

Statistisches Bundesamt (2000): Fachserie 18 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Reihe 2, Input-Output-Tabellen 1995; Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2000): Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2000, auf der Pressekonferenz am 17. Oktober 2000 vorgestellte Ergebnisse.

Statistisches Bundesamt (2001 a): Endbericht zum Projekt „A Physical Input-Output-Table for Germany 1995“; Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2001 b): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 4, Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse 2000; Stuttgart.

Statistisches Bundesamt (2001 c): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 5, Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Material- und Energieflussrechnungen 2000; Stuttgart.

Statistisches Bundesamt (2001 d): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 6, Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Ausgaben und Anlagevermögen für Umweltschutz 2001; Stuttgart.

Statistisches Bundesamt (2001 e): Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001, auf der Pressekonferenz am 30. Oktober 2001 vorgestellte Ergebnisse.

Statistisches Bundesamt (2002): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 5, Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Material- und Energieflussrechnungen 2001; Wiesbaden, Online Publikation (<https://www-ec.destatis.de/>).

Statistisches Bundesamt/Forschungsstelle für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin/Ökologie-Zentrum der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (2002): Makroindikatoren des Umweltzustandes, Band 10 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen; Stuttgart.

Stralla, H. (1997): Using Geographical Information Systems at the Federal Statistical Office, paper for the New Techniques and Technologies for Statistics II, proceedings of the Second Bonn Seminar. In: IOS Press and Office of Official Publications of the European Communities, Eurostat; Luxembourg.

Waldmüller, B. (2001): Physical input-output tables of the Federal Statistical Office, Paper for the Workshop of the ConAccount Material Flow Accounting Network, Stockholm, Sweden, 26.-27. April 2001.

Wenke, M. (1994): Umweltschutzmaßnahmen der privaten Haushalte, UGR-Materialien, H. 3; Wiesbaden.

Zieschank, R./van Nouhuys, J./Ranneberg, T./Mulot, J.-J. (1993): Vorstudie Umweltindikatorenssysteme, UGR-Materialien, H. 1; Wiesbaden.

ZWEITER TEIL: UMWELTÖKONOMISCHE GESAMTRECHNUNGEN – STAND DER ARBEITEN UND PERSPEKTIVEN

I. Das Konzept der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

Die Zusammenführung von ökonomischen, sozialen und ökologischen Zielsetzungen ist Gegenstand des Leitbildes einer „nachhaltigen Entwicklung“ (Sustainable Development). Dieses Leitbild ist seit der Weltkonferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro (1992) im Grundsatz allgemein anerkannt. Dessen konkrete Umsetzung bedarf allerdings noch einiger wesentlicher Schritte: Zunächst muß festgehalten werden, dass die Definition, was nachhaltig ist und was nicht, keinesfalls eine rein wissenschaftliche Angelegenheit ist. Umweltziele, die wirtschaftlich und sozial nicht durchsetzbar sind, gehören in den Bereich der Utopie. Wirtschaftsziele, die nicht mit der Natur rechnen, schränken die Möglichkeiten zukünftiger Generationen ein. Es bedarf deshalb eines gesellschaftlichen Diskurses, in dem die verschiedenen Aspekte des schwierigen Manövers hin zu einer nachhaltigeren Wirtschaft verhandelt werden. Kurzfristige Erfolge und langfristige Nachteile müssen gegeneinander abgewogen werden. Dieser Diskurs braucht – ebenso wie z. B. Tarifverhandlungen – Sachinformationen, wenn er rational ablaufen soll. Zielsetzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) ist es, diese Entscheidungsprozesse mit problemadäquaten statistischen Informationen zu unterstützen. Dabei steht in den UGR bisher die Verknüpfung von ökonomischer und ökologischer Dimension von nachhaltiger Entwicklung im Vordergrund der Erhebungen. Die soziale Dimension wird nur eingeschränkt durch die Verknüpfung mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) – und zwar in Form einiger dort abgebildeter sozioökonomischer Aspekte (z. B. Beschäftigung, Einkommensverteilung, Konsumstruktur) – einbezogen. Das Statistische Bundesamt hat aber eine Arbeitsgruppe eingesetzt, welche die Aufgabe hat, die VGR durch ein sozioökonomisches Berichtssystem zu ergänzen, das die soziale Dimension in umfassender Weise darstellt.

Für den politisch orientierten Nutzerbedarf spielen Indikatorsets und Gesamtergebnisse gleichermaßen eine Rolle. Sie dienen unterschiedlichen Verwendungszwecken. Im Idealfall lassen sich die Indikatoren aus den Gesamtrechnungsdaten ableiten. Damit wäre gewährleistet, dass die Indikatoren durch eine dann konsistente Systembetrachtung besser interpretiert und auch Querbeziehungen zwischen Indikatoren im Systemzusammenhang analysiert werden können.

Bei den politisch relevanten Indikatorlisten handelt es sich vielfach um überwiegend von der Politik formulierte Kataloge, auch wenn es dazu wissenschaftliche Vorarbeiten gibt. Dabei sollten zwar theoretische Konsistenz und verlässliche Datenqualität als wichtige Ziele aufrecht erhalten bleiben. In der Praxis ergeben sich jedoch als Folge der Politikorientierung zwangsläufig Unzulänglichkeiten bei der wissenschaftlichen Begründbarkeit, Vollständigkeit und Angemessenheit zur Darstellung der Komplexität des Betrachtungsgegenstandes.

Dagegen stehen bei den UGR möglichst vollständige, theoretisch fundierte Systembeschreibungen im Mittelpunkt der Betrachtungen. Sie knüpfen im ökonomischen Bereich an die Kreislauf- und Produktionstheorie an, orientieren sich im Bereich der Materialflussrechnungen an theoretischen Systematiken und versuchen bei der Umweltzustandsdarstellung ökosystemtheoretischen Konzepten adäquat Rechnung zu tragen. Dabei werden in den UGR – in Analogie zu und in Verknüpfung mit den VGR – auf nationaler Ebene vollständige Darstel-

lungen aller Systeme bzw. Einheiten und der Vorgänge in bzw. zwischen Systemen nach einheitlichen Konzepten angestrebt. Im Vergleich zum oft stark ausgeprägten Auflistungscharakter der Indikatoransätze sichert eine systematische Aufarbeitung der Themenkomplexe die erforderliche Datenkonsistenz und Transparenz sowie die Berücksichtigung der Systembedingungen und -restriktionen. Diese großen Vorteile sind auf Dauer notwendige Voraussetzung für eine breite Akzeptanz von Informationen in der Öffentlichkeit. Sie sind zudem Voraussetzung für konsistente modellmäßige Analysen und Prognosen der Querbeziehungen („Interlinkages“) zwischen Wirtschaft und Umwelt bzw. unterschiedlichen Nachhaltigkeitsdimensionen sowie auch für das Erkennen bestehender Zielkonflikte.

Statistiken für Nachhaltigkeitsentwicklung unterscheiden sich aufgrund der mehrdimensionalen Zielsetzung zwangsläufig von den traditionellen Fachstatistiken. Eine in einzelne Zweige eingeteilte und hauptsächlich ordnungsrechtlich agierende Umweltpolitik erforderte bislang sehr detaillierte Informationen über einzelne Sachverhalte, z. B. in Form tiefgegliederter Stoffkataloge in der Abfallstatistik. Demgegenüber müssen Informationen für die Nachhaltigkeitsdiskussion querschnittsorientiert sein und Zusammenhänge aufzeigen. Zu prüfen ist beispielsweise:

- Welche Umweltbelastungen sind mit spezifischen Wirtschaftsaktivitäten und Arbeitsplätzen verknüpft?
- Wie verändert sich das Naturvermögen, das an zukünftige Generationen weitergegeben wird – betrachtet aus einer wirtschaftlichen Perspektive?
- Wie viel gibt die Gesellschaft tatsächlich für den Umweltschutz aus und wie viel müsste sie ausgeben, wenn sie bestimmte Handlungsziele im Umweltbereich erreichen wollte?

Eine solche Auswahl von Fragen weist auf die Komplexität der Materie hin, die es statistisch abzubilden gilt. Sie verdeutlicht zugleich, dass hier einfache Indikatoren und perfekte Rezepte nicht immer erwartet werden können und oft auch nicht hilfreich wären. Schließlich führt sie zu dem modularen Aufbau, der für die UGR gewählt wurde.

Die Beziehungen zwischen Wirtschaft und Umwelt sind sehr vielfältig und passen einerseits deshalb nicht in ein einfaches und eindimensionales Rechensystem, ausgedrückt etwa nur in DM bzw. Euro, oder in ein Set mit wenigen, politikorientierten Nachhaltigkeitsindikatoren. Andererseits darf die Aufbereitung und Präsentation der Informationen nicht bei einer unsystematischen und beliebigen Ansammlung von Einzeldaten enden. Zwischen diesen beiden Polen muß ein Kompromiß gefunden werden, der die spezifischen Vorteile eines Gesamtrechnungsansatzes, nämlich einen Systemzusammenhang zwischen den verschiedenen Teilbereichen zu begründen, gewährleistet. Der vom Statistischen Bundesamt beschrittene Weg besteht darin, thematische Teilkomplexe zu bearbeiten, die in sich methodisch geschlossen sind und welche gleichzeitig soweit wie möglich statistisch verknüpft sind. Letztendlich ergibt dies wiederum ein Gesamtbild.

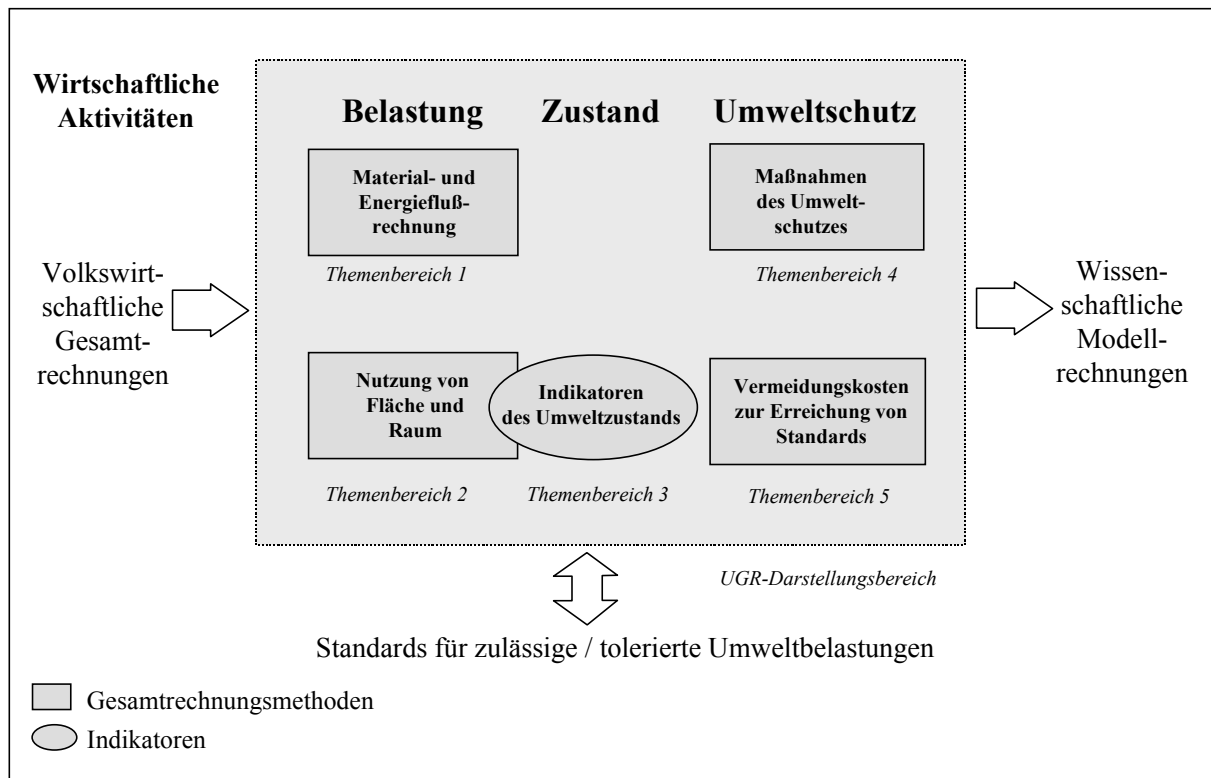
Unter diesen Kriterien werden fünf Themenbereiche voneinander unterschieden (siehe dazu die nachstehende Abbildung 6), nämlich

- die Material- und Energieflüsse sowie
- die Nutzung von Fläche und Raum für die Entstehungsseite von Umweltbelastungen („Pressures“),

- der Umweltzustand zur Bilanzierung des Naturvermögens („State of Environment“) sowie
- die tatsächlichen Umweltschutzausgaben und
- die hypothetischen Vermeidungskosten für die ökonomische Erfassung und Bewertung der Umweltschutzaktivitäten („Response“).

Vor diesem Hintergrund ergibt sich folgendes Bild für den Darstellungsbereich der UGR und für den damit verbundenen Kontext:

Abbildung 6: Umweltökonomische Gesamtrechnungen



Die Stärke der UGR liegt dabei darin, dass sie die Relationen zu den „Driving Forces“, den verursachenden menschlichen Aktivitäten, quantifiziert. Dabei wird konsequent an die Darstellung der Produktion und des Konsum in den VGR angeknüpft.

Der Arbeitsstand in den verschiedenen Themenbereichen der UGR variiert. Einige Themenbereiche bzw. Teilbereiche befinden sich schon in einem entwickelten Stadium und liefern regelmäßig Resultate. Für andere wurden umsetzbare Konzepte entwickelt; diese befinden sich in der Übergangphase von der Forschung zur Implementierung. Insgesamt ergibt dies ein Konzept, das aus einer Mischung von „früher Ernte“ und längerfristigem Aufbau besteht. Einzelheiten zum Stand der Arbeiten und zu den vorgesehenen weiteren Schritten in den einzelnen Themenbereichen sind dem folgenden Abschnitt II zu entnehmen.

Selbst in der letzten Ausbaustufe werden die UGR parallel mehrere Sachverhalte statistisch beleuchten. Eine Verdichtung zu einem einzigen Indikator, wie dem Ökoinlandsprodukt, ist weder zweckmäßig noch machbar. Es ist deshalb auch nicht beabsichtigt, die traditionelle Methode zur Berechnung des Sozialprodukts zu korrigieren. Die UGR sind vielmehr als Ergänzung der VGR zu verstehen, wobei die Konzepte der UGR vollständig mit denen der VGR kompatibel bzw. abgestimmt sind.

Die immer wieder gestellte Frage, wie die Volkswirtschaft aussähe, wenn sie umweltverträglich wäre, ist durch die Statistik nur teilweise zu beantworten. Diese Fragestellung besteht aus drei Teilen:

- Der erste Teil betrifft den tatsächlichen Ist-Zustand, also die aktuellen wirtschaftlichen Aktivitäten mit ihren Umweltauswirkungen.
- Im zweiten Teil ist als eine Soll-Größe (konkret) festzulegen, was genau unter Umweltverträglichkeit verstanden wird. Es sind Umweltqualitätsziele und Handlungsziele zu fixieren.
- Der dritte Teil besteht aus der Simulation eines hypothetischen Übergangs der Volkswirtschaft vom Ist-Zustand zum Soll-Zustand, wobei unter anderem die Kosten vorhandener Technologien und diejenigen der strukturellen Anpassungseffekte zu berücksichtigen sind.

Nur die erste Frage, also der Ist-Zustand, fällt dabei in den Aufgabenbereich der amtlichen Statistik. Die Definition von Zielen gehört eindeutig in die Sphäre politischer Verhandlungen; die Berechnung von Zukunftsszenarien ist Sache wissenschaftlicher Institute. Allerdings – und das scheint an dieser Stelle von besonderer Bedeutung zu sein – gehören diese drei Teile zusammen. Soll-Ziele müssen auf Ist-Indikatoren Bezug nehmen, wenn sie überprüfbar sein sollen (auch die wirtschaftspolitische Zielgröße der Inflationsrate bezieht sich auf ein konkretes Berechnungsverfahren). Simulationsrechnungen benötigen für ihre Prognosen adäquate Zeitreihen. Es ist deshalb erforderlich, die jeweiligen Akteure aus der Politik, aus der Statistik und aus der Wissenschaft näher zusammenzubringen. Das Statistische Bundesamt hat diese Zusammenarbeit sowohl über die Arbeiten im Beirat und über entsprechende Projekte¹³⁴ als auch über konkrete Kooperationen mit „Modellbauern“ aus wissenschaftlichen Institutionen auf nationaler Ebene und im Rahmen einer europaweiten Kooperation bisher maßgeblich unterstützt. Es strebt dies auch weiterhin an. Dabei ist es keinesfalls das Ziel, die Grenze zwischen den genannten Teilbereichen zu verschieben. Modellrechnungen werden also als wissenschaftliche Studien und nicht als „amtliche“ Zahl veröffentlicht. Es hat sich aber gezeigt, dass eine derartige Kooperation zwischen beschreibender Statistik und analysierender Wissenschaft organisiert werden muss und dass auf diese Weise ein merklicher Fortschritt in der Qualität der Aussagen erzielt werden kann.

Die Statistischen Landesämter haben eine Arbeitsgruppe UGR der Länder gegründet, an der das Statistische Bundesamt beratend und unterstützend teilnimmt. Die Arbeitsgruppe konzentriert sich in einem ersten Arbeitsschritt darauf, eine Darstellung der Material- und Energieflüsse nach Ländern zu erarbeiten.

¹³⁴ Siehe dazu im Ersten Teil das Kapitel III.

II. Der Arbeitsstand, die Ergebnisse und die Planungen in den einzelnen Themenbereichen

Die in der obigen Abbildung 6 aufgeführten Aufgabenfelder sind im einzelnen wie folgt zu beschreiben:

1. Der Themenbereich „Material- und Energieflussrechnung“

Die Material- und Energieflussrechnung als erster Themenbereich stellt Ergebnisse über den „physischen Stoffwechsel“ der Volkswirtschaft zur Verfügung. Im Vordergrund stehen vor allem die Entnahmen von Materialien aus dem Naturvermögen und die Abgabe von Rest- und Schadstoffen an die Natur. Den Gesamtrahmen für das Material- und Energieflusssystem des Statistischen Bundesamtes bilden die Physische Input-Output-Tabellen (PIOT). Die Tabellen stellen sowohl den Material- und Energiefluss zwischen dem Naturvermögen und der Wirtschaft als auch innerhalb der Wirtschaft dar. Die Tabellen knüpfen an die Konzepte, Abgrenzungen und Gliederungen der im Rahmen der VGR ermittelten monetären Input-Output-Tabellen an. Da die Erstellung vollständiger PIOT sehr aufwendig ist, können diese nur in mehrjährigen Abständen berechnet werden. Bisher wurden PIOT für die Jahre 1990 (früheres Bundesgebiet) und 1995 (Deutschland) aufgestellt. Die PIOT ermöglichen die Abbildung und den Abgleich der Materialströme in einer Volkswirtschaft von der Rohstoffentnahme über den Fluss der Güter durch die Produktions- und Konsumaktivitäten bis hin zur Abgabe der Rest- und Schadstoffe (Luftemissionen, Abfall und Abwasser) an das Naturvermögen. In dieser Bilanzierung werden die Aktivitäten der inländischen Wirtschaft (Deutschland) nach 60 Produktionsbereichen sowie nach den Konsumaktivitäten der privaten Haushalte unterteilt. Die Tabellen zeigen in physischen Einheiten die Vermögensänderungen in Form von Anlageinvestitionen sowie die Entnahmen aus der bzw. die Abgaben an die Natur. Das Naturvermögen dient der Volkswirtschaft als Rohstoffquelle und gleichzeitig als Senke für Rest- und Schadstoffe aus ökonomischen Aktivitäten. Die Materialflüsse sind in neun Rohstoffkategorien, in 60 Gütergruppen und in 17 Arten von Rest- und Schadstoffen untergliedert.

Jährlich werden im Rahmen der Material- und Energieflussrechnung zur Zeit folgende Angaben ermittelt: Materialkonto, Energiestromtabellen, Luftemissionen nach Arten und Abfälle. In mehrjährigen Abständen werden Wasserflusstabellen berechnet.

Das Materialkonto stellt auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene, d. h. ohne eine wirtschaftsfachliche Untergliederung, die Entnahmen von Material aus der Natur und die Abgaben von Material an die Natur nach Materialarten dar.

Einen Überblick über das Materialkonto liefert die nachstehende Abbildung 7:

Abbildung 7: Das Materialkonto für Deutschland für die Jahre 1991 bis 1999

M ill. t

Gegenstand der Nachweisung	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Feste Stoffe und Gase ¹⁾									
Entnahmen	5 121	4 697	4 779	4 717	4 508	4 438	4 276	4 151	4 098
Rohstoffentnahme (Inland)	3 968	3 559	3 681	3 589	3 380	3 285	3 139	2 996	2 981
Nicht verwertete Entnahme ²⁾	2 686	2 336	2 422	2 259	2 089	2 021	1 897	1 791	1 741
Verwertete Entnahme	1 282	1 223	1 260	1 330	1 291	1 263	1 242	1 205	1 240
Biotische Rohstoffe	188	130	205	191	202	212	215	216	214
Abiotische Rohstoffe	1 094	1 093	1 054	1 140	1 090	1 051	1 027	989	1 026
Energieträger	364	325	296	277	265	256	244	226	221
Erze	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Mineralien, Steine und Erden	730	768	758	862	825	795	783	763	805
Einfuhr	433	456	423	463	464	475	482	505	489
Biotische Güter	68	70	64	69	69	69	70	73	76
Abiotische Güter	365	386	359	394	395	406	413	431	413
Energieträger	203	210	208	217	214	238	238	246	237
Erze und deren Erzeugnisse	74	74	63	75	78	70	76	85	76
Mineralien, Steine und Erden sowie deren	51	64	56	64	64	59	57	54	54
Erzeugnisse der chemischen Industrie	23	23	21	24	24	25	27	29	28
Maschinen und Geräte	8	8	6	7	8	8	9	10	11
Sonstige Waren	6	6	5	6	7	6	7	8	8
Sauerstoffentnahme	719	683	675	664	664	678	655	651	629
Abgaben	4 390	3 988	4 044	3 901	3 729	...	...	...	...
Stoffausbringung	295	284	283	284	283	283	278	277	274
Düngemittel	294	283	282	283	282	282	277	276	273
Pflanzenschutzmittel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klärschlamm	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nicht verwertete Abgabe ³⁾	2 527	2 167	2 258	2 091	1 934	1 875	1 751	1 638	1 588
Ausfuhr	211	216	202	223	225	238	249	260	265
Biotische Güter	52	54	51	57	60	60	61	67	71
Abiotische Güter	159	162	151	166	165	178	188	193	195
Energieträger	21	23	22	25	25	35	32	34	32
Erze und deren Erzeugnisse	37	37	36	38	38	37	43	41	41
Mineralien, Steine und Erden sowie deren	50	50	41	48	45	46	48	50	52
Erzeugnisse der chemischen Industrie	30	30	32	34	34	36	38	39	41
Maschinen und Geräte	12	12	10	11	12	13	15	16	17
Sonstige Waren	9	10	9	10	11	12	12	13	13
Abfall insgesamt ^{4) 7)}	354	371	363	379	365	...	...	...	...
Luftemissionen	1 002	950	938	923	922	941	909	902	872
Saldo Feststoffe und Gase	731	709	735	816	779	...	...	...	...
Wasser									
Wasserentnahme aus der Natur ⁵⁾	51 344	49 852	48 150	48 972	48 909	47 786	47 334	45 502	...
Wasserabgabe an die Natur ⁶⁾	51 148	49 665	47 966	48 787	48 724	47 601	47 159	45 331	...
Saldo Ex- und Import von Wasser	8	8	8	8	8	7	7	7	...
Saldo Wasser	189	179	176	177	177	178	168	164	...
Insgesamt									
Materialverbleib	920	888	911	993	956	...	...	...	...

1) Einschl. nicht fester Energieträger, Schlämme, Säuren und Laugen.

2) Einschl. Bodenaushub, Bergematerial der Steinkohle, Abraum der Braunkohle.

3) Einschl. Abraum der Braunkohle und Bergematerial der Steinkohle, das nicht unterirdisch verfüllt wird.

4) Einschl. Bodenaushub, Bauschutt, Straßenaufbruch, Bergematerial der Steinkohle, das unterirdisch verfüllt wird.

5) Einschl. Fremd- und Regenwasser.

Die Energiestromtabellen, die Luftemissionen, die Abfälle und der Wasserfluss werden in tiefer Produktions- und ergänzend auch nach der Wirtschaftbereichsgliederung ermittelt. Um-

fangreiche Ergebnisse werden vom Statistischen Bundesamt regelmäßig in der Fachserie 19 (Umwelt), Reihe 5 (Material- und Energieflussrechnungen) veröffentlicht.¹³⁵

Zur Berechnung der Entnahmen aus der Natur und der Abgaben an die Natur werden alle verfügbaren Quellen herangezogen. Wesentliche Quelle für die Energiestromtabellen ist die Energiebilanz der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen. Den Berechnungen der Luftemissionen liegen die Angaben des Umweltbundesamtes, Berlin, in der Gliederung nach Emittentengruppen zugrunde. Ergänzend werden künftig auch bestimmte Erhebungsergebnisse aus der amtlichen Statistik über Luftemissionen zur Verfügung stehen. Die Berechnungsergebnisse des Umweltbundesamtes werden durch Umrechnungen, Ergänzungen und Zuschätzungen an die Konzepte und Abgrenzungen der UGR angepasst. Die Darstellung im Rahmen der Material- und Energieflussrechnung des Statistischen Bundesamtes umfasst die direkten und kumulierten (direkte zuzüglich indirekte Emissionen aus der Produktion von Vorleistungen) Luftemissionen der Produktions- bzw. Wirtschaftsbereiche sowie die kumulierten Emissionen für die Bereiche der letzten Verwendung nach acht Emissionsarten. Darüber hinaus stehen aggregierte Belastungsindikatoren für den Treibhauseffekt und für den Versauerungseffekt zur Verfügung.

Als wichtigste Quelle für die Berechnung der Angaben über Abfälle, Wasser und Abwasser werden die vom Statistischen Bundesamt im Rahmen des Umweltstatistikgesetzes erhobenen Ergebnisse über ausgewählte wirtschaftliche Einheiten (insbesondere des Produzierenden Gewerbes) herangezogen. Vollständige Ergebnisse sind allerdings nur in mehrjährigen Abständen verfügbar. Diese Angaben werden jeweils durch Nutzung weiterer Quellen oder geeigneter Schätzverfahren auf Konzepte und Abgrenzungen der UGR umgerechnet. Es ist vorgesehen, diese zur Zeit nur für einzelne Erhebungsjahre ermittelten Ergebnisse durch jährliche Angaben zu ergänzen. Um die Informationslücken in den jeweiligen Nicht-Erhebungsjahren zu schließen, wird in verschiedenen Forschungsprojekten an der Entwicklung entsprechender Schätzverfahren und an der Erschließung zusätzlicher Datenquellen zur jährlichen Darstellung des Wasserflusses gearbeitet. Die in der Entwicklung befindlichen Verfahren werden neben Ergebnissen über die Wasser- und Abwassermengen auch Angaben über die Abwasseremissionen (Schadstofffrachten) liefern.

Im Bereich Abfall ist auf Grund des neuen Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes bzw. der entsprechend völlig neu konzipierten abfallstatistischen Erhebungen eine grundlegende Überarbeitung und teilweise auch eine Neukonzeption der bisher vorliegenden Schätzverfahren notwendig.

Die Arbeiten im Rahmen der Material- und Energieflussrechnung werden durch eine speziell für diesen Zweck entwickelte Software unterstützt. Das Material- und Energieflussinformationssystem (MEFIS) erlaubt eine effiziente Durchführung der Berechnungsarbeiten, der Datenhaltung und des Datenabrufs sowie bestimmter Analysearbeiten. Insbesondere wurden mit dem Informationssystem auch die Voraussetzungen für eine häufigere und zeitnähere Berechnung der PIOT geschaffen.

Die künftigen Aufgaben der Material- und Energieflussrechnung werden sich, neben der genannten Komplettierung des MEFIS-Datensatzes, auf folgende Bereiche beziehen:

¹³⁵ Siehe zu dieser Angabe und nachstehend zu vergleichbaren Fundstellenhinweisen auch die Übersicht im folgenden Abschnitt V.

-
- Stärkere Integration und Zusammenführung der physischen Angaben aus den UGR und der monetären Angaben aus den VGR,
 - Anpassung an die neuen methodischen Vorgaben des SEEA 2000,
 - Aufnahme weiterer physischer Merkmale und weitere Disaggregation bereits vorhandener Merkmale als Beitrag für den Aufbau von themenbereichsübergreifenden Berichtsmodulen der UGR.

2. Der Themenbereich „Nutzung von Fläche und Raum“

Auf der Basis von Bodennutzungsdaten wurde in dem zweiten Themenbereich ein Berichtsmodul entwickelt, das insbesondere die Nutzung von Boden als Siedlungs- und Verkehrsfläche analog zu den Emissionen den Produktionsbereichen der Wirtschaft zuordnet. Dieses Konzept bildet in den UGR eine wichtige Brücke zwischen den auf die Wirtschaftsaktivitäten bezogenen Themenbereichen und den Abbildungen des Naturvermögens. Ziel der Darstellung der Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche durch Produktionsbereiche ist es, differenziertere Anhaltspunkte zur Erklärung der Zusammenhänge zwischen Wirtschaftsentwicklung und Flächeninanspruchnahme zu bekommen. Damit wird auch die bereichsbezogene Berichterstattung zu den Material- und Energieflüssen sowie zu den Umweltschutzmaßnahmen um ein weiteres Element ergänzt. Zudem ergeben sich Möglichkeiten zur Untersuchung der Flächenproduktivität nach Produktionsbereichen sowie zur Berechnung der indirekten Flächennutzung. Die Berechnung baut wesentlich auf den Ergebnissen der vierjährigen Erhebung der Bodennutzung nach der Art der tatsächlichen Nutzung auf. Die dort unterschiedenen Bodennutzungsarten werden – unter Heranziehung weiterer statistischer Informationen – den Produktionsbereichen zugeordnet.

Dieses Modul stößt nicht nur auf der nationalen Ebene, sondern auch im Bereich der Europäischen Union auf ein großes Interesse. So förderte die Europäische Kommission ein Projekt der UGR („Bodennutzung nach wirtschaftlichen Aktivitäten – ein Beitrag zur Ökoeffizienzdiskussion“), das zum Jahresende 2001 abgeschlossen werden konnte. Infolge dessen konnte die Untergliederung einer Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche von bisher nur fünf auf rund 60 Produktionsbereiche ausgeweitet werden. Zudem wurden auch erste Ansätze zur gesamtrechnerischen Darstellung weiterer Bodennutzungsarten (beispielsweise landwirtschaftliche Flächen und Wälder) entwickelt. Die Forschungsergebnisse werden demnächst veröffentlicht.¹³⁶

3. Der Themenbereich „Naturvermögen und Umweltzustand“

Im dritten Themenbereich der UGR wird das Naturvermögen als Bestandsgröße bzw. der „Umweltzustand“ betrachtet. Als wichtigste Teile des Naturvermögens in Deutschland stehen Landschaften und Ökosysteme im Mittelpunkt der Arbeiten. In deren Zustand schlagen sich die stofflichen Belastungen durch den Schadstoffausstoß der Wirtschaft und der Haushalte genauso nieder wie direkte Eingriffe in die Natur, z. B. aufgrund des Baus von Straßen. Auch Umweltschutzmaßnahmen durch den Menschen, wie beispielsweise der Ausweis von Natur-

¹³⁶ Siehe dazu auch: http://www.destatis.de/themen/d/thm_umwelt.htm

schutzgebieten, beeinflussen den Umweltzustand. Letztlich wird bei der Zustandsbetrachtung dargestellt, in welcher Qualität das Naturvermögen von den Generationen der Gegenwart an zukünftige Generationen weitergegeben wird. Weniger bedeutsam ist für nationale Zwecke die Betrachtung der Bestände an einzelnen, mengenmäßig nutzbaren Ressourcen (z. B. in Form der abbaubaren Rohstoffe), die weitere Teile des Naturvermögens bilden.

Für den Themenbereich „Umweltzustand“ liegt aus Sicht der UGR trotz intensiver Arbeiten ein befriedigender Stand derzeit noch nicht vor. Methodisch wurden im Rahmen von Forschungsprojekten die Konzepte (z. B. Definitionen, Klassifikationen, Erhebungsinstrumente und Präsentationsformen) für eine Darstellung der Landschaften und Ökosysteme auf nationaler Ebene entwickelt und auch auf deren Umsetzungsfähigkeit hin getestet. Allerdings kann für eine nationale Berichterstattung in absehbarer Zeit nur das Vorkommen von Landschaften und Ökosystemen mit Gesamtrechnungsmethoden in Form von abgestimmten Flächenbilanzen abgebildet werden. Für eine Beschreibung der Qualität dieser Systeme muss dagegen auf die Indikatormethode zurückgegriffen werden. Dabei wird die Qualität der Systeme unter strukturellen, stofflichen und funktionalen Kriterien mit Indikatorsets erfasst. Zwar sind für ausgewählte Qualitätsaspekte – wie das Vorhandensein von Nährstoffen – auch gesamtrechnerische Darstellungen in Form von Bilanzierungen der Stoffkreisläufe denkbar. Vielfach besteht jedoch auf absehbare Zeit keine Aussicht, mit einem vertretbaren Umfang auf der nationalen Ebene aussagefähige Ausgangsdaten für die Erfassung bzw. Schätzung vollständiger Stoffkreisläufe erheben zu können. Indikatorsets sind hier weniger anspruchsvoll, da sie sich auf einzelne Aspekte dieser Kreisläufe beschränken; sie haben folglich auch nur eine geringere Aussagefähigkeit. Ergänzend wird daher nach Wegen gesucht, wie diese begrenzte inhaltliche Reichweite durch die Kombination national aussagefähiger Daten mit Einzelfallerhebungen (die umfassendere Messungen und gesamtrechnerische Methoden ermöglichen) bzw. durch den Einsatz von Modellen abgemildert werden kann. Inwieweit sich entsprechende Versuche für die Zukunft der UGR als tragfähig erweisen, kann derzeit noch nicht abgeschätzt werden.

Eine schrittweise Umsetzung der Konzepte verzögert sich gegenwärtig insbesondere durch das Fehlen von auf nationaler Ebene verlässlichen Daten zum Vorkommen von Landschaften und Ökosystemen in Deutschland bei aussagefähiger Differenzierung und zu deren Qualität unter strukturellen Merkmalen (z. B. hinsichtlich der Qualität und der Ausstattung mit Tieren und Pflanzen von Biotopen). Daher wurde das Konzept für eine „Ökologische Flächenstichprobe“ (ÖFS) in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Naturschutz im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojekts bis zur Praxisreife entwickelt und danach in verschiedenen Gremien des Bundes sowie der Länder diskutiert. Für das Statistische Bundesamt, hier insbesondere für dessen Arbeiten zum Umweltzustand, hat die ÖFS eine zentrale Bedeutung, da deren Ergebnisse dazu dienen, den Bedarf an verlässlichen und bundesweit vergleichbaren Informationen zum Naturvermögen zu decken. Gleichzeitig können aber auch für die Naturschutzpolitik des Bundes die bestehenden Informationslücken zum Zustand von Landschaft und Natur auf der Bundesebene geschlossen werden. Die ÖFS bildet damit einen wesentlichen Baustein einer umfassenden Umweltbeobachtung des Bundes und der Länder, der durch eine wie immer geartete Kombination vorhandener Daten nicht ersetzt werden kann. Die Umsetzung der ÖFS scheitert jedoch nach wie vor an einer nicht gesicherten Finanzierung der Erhebung.

Mit einem vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie geförderten Projekt „Makroindikatoren des Umweltzustands“, das die Konstruktion aggreg-

gierter Umweltzustandsindikatoren unter expliziter Einbeziehung gesellschaftlicher Präferenzen zum Inhalt hat, wurde bereits ein weiterer, nachfolgender Umsetzungsschritt konzipiert. Zusammen mit den Projektpartnern (der Forschungsstelle für Umweltpolitik der FU Berlin und dem Ökologie-Zentrum der Universität Kiel) wurden die von der Projektgruppe erarbeiteten Indikatorvorschläge im Rahmen von zwei sogenannten Konsensfindungsrunden mit Vertretern gesellschaftlicher Gruppen erörtert. Es resultieren daraus – exemplarisch für den Umweltbereich der Agrarlandschaft und der Agrarökosysteme – etwa 20 Makroindikatoren, mit denen der Umweltzustand (im Sinne von „State“) verdichtet aus struktureller, stofflicher und funktionaler Perspektive beschrieben werden kann. Dementsprechend wird das im ersten Umsetzungsschritt erreichte Darstellungsniveau mit einer größeren Zahl einzelner qualitativer Indikatoren um eine vornehmlich den politischen Anforderungen genügende Informationsschicht ergänzt. Neben den Indikatoren selbst sind vor allem die methodisch innovativen Elemente ihrer Konstruktion (z. B. ökosystemarer Grundansatz, partizipativer Konstruktionsprozess, umfassende Erörterung der Skalierungsproblematik, Offenlegen normativer Komponenten) von zentraler Bedeutung. Der zugehörige Endbericht wurde im ersten Quartal des Jahres 2002 veröffentlicht.¹³⁷

Insgesamt hängen die Implementationsmöglichkeiten der Darstellung von Vorkommen und Zustand von Landschaften und Ökosystemen im Rahmen der UGR damit stark von den Entwicklungen im Bereich der Datenerhebung ab. Im stofflichen Bereich bieten existierende und im Ausbau befindliche Umweltmessnetze des Bundes derzeit am ehesten Chancen einer auch kurz- bis mittelfristigen Umsetzung; jedoch werden zentrale Indikatoren zu Schadstoffkonzentrationen nur eine geringe Erhebungsfrequenz (im fünf- bis zehnjährigen Abstand) haben. Die Quantifizierung der strukturellen Makroindikatoren hängt von der Einführung und der bundesweiten Anwendung des Erhebungsinstruments der ÖFS ab, für die das Konzept einen fünfjährigen Erfassungsturnus vorsieht. Für die Funktionalitätsindikatoren ist mittelfristig nicht mit einem hinreichenden Ausbau der erforderlichen Messnetze zur Gewinnung abgesicherter Aussagen auf nationaler Ebene zu rechnen, so dass alternativ am Ökologie-Zentrum Kiel eine großräumige Quantifizierung unter Zuhilfenahme ökologischer Landschafts- und Stoffhaushaltsmodelle geprüft wird. Solange auf der nationalen Ebene nicht die Ausgangsdaten zum Vorkommen und zur Qualität von Ökosystemen vorhanden sind, wird jedoch der Themenbereich „Umweltzustand“ eher eine unbedeutendere Rolle in den UGR spielen.

In nächster Zeit wird im Rahmen der UGR verstärkt an themenbereichsübergreifenden Darstellungen – etwa zu Landwirtschaft und Umwelt oder Verkehr und Umwelt – gearbeitet werden. In diesem Kontext ist vorgesehen, kurzfristig mögliche Darstellungen des Umweltzustands in themenbezogener, selektiver Form auf der Basis vorhandener Daten zu integrieren. Eine gesamtrechnerisch erstrebenswerte, befriedigende nationale Gesamtdarstellung wird damit jedoch nicht erreicht werden können.

4. Der Themenbereich „Maßnahmen des Umweltschutzes“

Kernstück des vierten Themenbereichs ist die Ermittlung von Ergebnissen zu Ausgaben und Anlagevermögen für den Umweltschutz und den damit eng verknüpften makroökonomischen Kennziffern. Für die Bereiche Produzierendes Gewerbe (untergliedert in 14 Wirtschaftsberei-

¹³⁷ STATISTISCHES BUNDESAMT/FORSCHUNGSSTELLE FÜR UMWELTPOLITIK DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN/ÖKOLOGIE-ZENTRUM DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT KIEL (2002).

che) und Staat liegen jährliche Ergebnisse für die Jahre ab 1975 vor. Zusätzlich stehen mittlerweile Daten zu den Umweltschutzausgaben der privatisierten öffentlichen Unternehmen zur Verfügung.

Um diesbezüglich ein möglichst vollständiges Gesamtbild zu erhalten, müssen die Berechnungen der Umweltschutzausgaben auf die privaten Entsorgungsunternehmen ausgedehnt werden. Die Notwendigkeit, diese in die Betrachtung einzubeziehen, hat sich insbesondere dadurch verstärkt, dass in den 90er Jahren viele Unternehmen im Produzierenden Gewerbe die Entsorgung durch Ausgründungen auf eigenständige (nicht dem Produzierenden Gewerbe zuzurechnende) Unternehmen verlagert haben. Außerdem wurden auch zunehmend Entsorgungsaufgaben vom öffentlichen in den privaten Bereich verlagert. Des Weiteren wird angestrebt, neben den Umweltbereichen Abfall, Abwasser, Luftreinhaltung und Lärmschutz zusätzliche Ausgabenkategorien, wie z. B. Natur- und Landschaftsschutz, in die Erhebungen einzubeziehen.

Geplant ist außerdem die Ergebnisdarstellung in diesem Themenbereich anhand des nunmehr vorliegenden SEEA 2000 zu überprüfen und gegebenenfalls – soweit möglich und zweckmäßig – anzupassen. Da die dort enthaltenen Vorschläge weitgehend mit denjenigen der Rechnung für Umweltschutzausgaben des vom Statistischen Amt der Europäischen Union (Eurostat) entwickelten SERIEE-Konzepts (SERIEE = Europäisches System zur Sammlung umweltbezogener Wirtschaftsdaten) übereinstimmen, ist folglich auch die Kompatibilität mit zukünftigen Anforderungen auf der europäischen Ebene gewährleistet.

Bislang enthält die monetäre Darstellung der Umweltschutzmaßnahmen lediglich die nachgeschalteten, sogenannten end-of-the-pipe Maßnahmen, während die in die Produktionsanlagen integrierten Umweltschutzteile nicht einbezogen sind. Grund dafür sind die methodischen Probleme der Abgrenzung und Abbildung sowie die fehlenden Basisdaten, die sich bei der Erfassung der integrierten Maßnahmen ergeben. Auf der europäischen und auf der nationalen Ebene wird an pragmatischen Lösungsansätzen für die statistische Erhebung der Ausgaben zum integrierten Umweltschutz gearbeitet. Sobald sich entscheidende Fortschritte im Hinblick auf die einheitliche und fundierte Erfassung dieser Maßnahmen ergeben, sollte deren Darstellung bei den UGR berücksichtigt werden.

Ein weiteres, in nächster Zeit im Rahmen des Themenbereichs „Umweltschutz“ abzudeckendes Aufgabenfeld ist die Erstellung von Umweltschutz-Input-Output-Tabellen (UIOT) mit einer expliziten Abbildung diesbezüglicher Aktivitäten. UIOT stellen eine Weiterentwicklung des bereits erwähnten SERIEE-Systems dar. Für frühere Jahre (1980, 1986 und 1990) liegen derartige Tabellen bereits vor. Eine UIOT ermöglicht eine konsistente Verknüpfung mit anderen, im gleichen Gliederungsformat vorliegenden Ergebnissen der UGR, wie den Angaben des Themenbereichs „Material- und Energieflussrechnung“. Ein weiterer Verwendungszweck einer UIOT richtet sich insbesondere auf die Untersuchung von gesamtwirtschaftlichen und strukturellen Auswirkungen der Produktion von Umweltschutzleistungen. Zusammen mit neueren Daten aus den umweltstatistischen Primärerhebungen (z. B. zur Produktion von Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz, zu den Aufwendungen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe) könnte die UIOT unter anderem herangezogen werden, um gesamtwirtschaftlich konsistente Informationen über Beschäftigungseffekte der mit dem Umweltschutz verbundenen Produktion zu ermitteln.

Das Thema „Umwelt und Beschäftigung“ ist von einem erheblichen allgemeinen und politischen Interesse;¹³⁸ es soll daher zukünftig ins Arbeitsprogramm der UGR aufgenommen werden.

Die ursprünglich im Rahmen eines von Eurostat durchgeführten Projekts ermittelten Daten über umweltbezogene Steuern und Gebühren sind seit einigen Jahren in die regelmäßige Berichterstattung überführt worden; darüber wird bei der jährlich stattfindenden Pressekonferenz zu den UGR regelmäßig berichtet. Für die Zukunft wird eine Darstellung der Umweltsteuern in tiefer Gliederung nach Produktionsbereichen angestrebt.

5. Der Themenbereich „Vermeidungskosten“

Statistische Informationen darüber zu liefern, ob und inwieweit sich die Wirtschaft und die Gesellschaft in Deutschland mit ihren vielschichtigen umweltbeeinflussenden Aktivitäten in Richtung auf eine „Nachhaltige Entwicklung“ bewegt, ist das langfristige Ziel der UGR. Ein wichtiger, fünfter Baustein hierfür ist die Kalkulation der sogenannten Vermeidungskosten. Diese geben an, welche jeweiligen hypothetischen Kosten entstehen würden, um bestimmte, durch wirtschaftliche Aktivitäten ausgelöste Umweltbelastungen stufenweise durch ausgewählte Maßnahmen zu vermeiden. Beispielsweise könnte gefragt werden: Was würde die Reduktion der heutigen Stickoxidemissionen Deutschlands um 25 Prozent pro Jahr kosten? Mit Vermeidungsmaßnahmen sind in erster Linie technische Neuerungen gemeint; darüber hinaus sind aber auch strukturelle oder verhaltensorientierte Maßnahmen zur Emissionsminderung denkbar. Langfristiges Ziel der Darstellung muss hier die Abschätzung der monetären Größenordnungen auf einer gesamtwirtschaftlichen Basis sein, welche erforderlich wären, um die vielfältigen Umweltbelastungen möglichst vollständig zu vermeiden.

Die grundsätzliche Arbeitsstruktur und die Arbeitsteilung im Schnittbereich zur Wissenschaft orientiert sich in diesem Themenbereich an den Begriffspaaren „technische Maßnahmen / direkte Vermeidungskosten“ und „strukturelle Maßnahmen / gesamtwirtschaftliche Vermeidungskosten“. Innerhalb der amtlichen Statistik wurden durch die UGR die direkten, technischen Vermeidungskosten bislang lediglich an einem Beispiel, nämlich für ausgewählte Stickstoffverbindungen, kalkuliert, während die Schätzung der gesamtwirtschaftlicher Kosten von technischen Maßnahmen, verknüpft mit den umfassenden Kosteneffekten von strukturellen Maßnahmen, durch makroökonomische Modellrechnungen erfolgt.¹³⁹ Diese Berechnungen gehören eher zum Aufgabengebiet von Forschungsinstitutionen. Ergänzend sei angemerkt, dass es wegen des erforderlichen hohen Aufwands zur Zeit nicht vorgesehen ist, weitere Vermeidungskostenverläufe zu ermitteln. Gegenwärtig werden aber auf der europäischen Ebene verschiedene Datenbanken über Umweltschutztechniken aufgebaut, die künftig auch für derartige Berechnungen genutzt werden könnten. Es ist daher zu erwarten, dass sich der Aufwand zur Ermittlung von Vermeidungskostenkurven mit der Verfügbarkeit solcher Datenbanken deutlich verringern wird.

Im Bereich der Modellrechnungen wurden Anfang des Jahres 1998 im Rahmen einer Arbeitsgruppe (unter der Leitung von Professor Dr. Joachim Frohn von der Universität Bielefeld) des Beirats Umweltökonomische Gesamtrechnungen die fünf wichtigsten deutschen multi-

¹³⁸ Vgl. dazu auch Abschnitt II. 4.3 im Ersten Teil.

¹³⁹ Siehe dazu Abschnitt III. 2. im Ersten Teil.

sektoralen Modelle hinsichtlich ihrer Eignung bewertet, die gesamtwirtschaftlichen Vermeidungskosten abbilden zu können. Das Statistische Bundesamt, in dieser Arbeitsgruppe als Mitglied vertreten, lieferte dabei für die verschiedenen Modellläufe wichtige Grunddaten zu den Emissionen und zu den direkten Vermeidungskosten. Im Sommer 2001 wurde ein weiteres, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin, durchgeführtes Projekt „Zur Abschätzung der Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen zur Erreichung von Umweltzielen mit Hilfe ökonomischer Modelle“ mit den Schwerpunkten Wasser und Boden abgeschlossen. Die Arbeiten wurden vom Statistischen Bundesamt eng begleitet, um eine direkte Verbindung zwischen den Ebenen Datenlieferant und Datenanwender im Bereich der UGR zu gewährleisten.

6. Die themenbereichsübergreifenden Berichtsmodule der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

Auf der europäischen, aber auch auf der nationalen Ebene stellt die Integration von Umweltbelangen in die jeweiligen Sektorpolitiken eine wichtige Zielsetzung bei der Politikgestaltung dar. Zur Politikformulierung und Erfolgskontrolle einer solchen Politik müssen entsprechende Berichtssysteme aufgebaut werden. Dazu können die UGR – aufgrund des prinzipiellen Systemcharakters und der konsistenten Verknüpfbarkeit ihrer Teile – einen wichtigen Beitrag liefern, der spezifische Vorteile gegenüber ad hoc aufgestellten Indikatorsystemen aufweist. Um diesem Bedarf zu entsprechen, ist es vorgesehen, im Rahmen der UGR des Statistischen Bundesamtes sogenannte themenbereichsübergreifende Berichtsmodule zu entwickeln.

Zur Zeit wird ein Projekt zum Aufbau eines Berichtsmoduls Verkehr durchgeführt. Erste Ergebnisse werden zum Jahresende 2002 vorliegen. In Planung ist auch ein Berichtsmodul Landwirtschaft. Der Verkehr ist ein wesentlicher Faktor für die Entstehung von Umweltbelastungen. Dies schlägt sich auch darin nieder, dass die Umweltpolitik den Bereich Verkehr als ein prioritäres Handlungsfeld ansieht. Die politische Forderung nach Integration von Umweltbelangen in die Sektorpolitiken und speziell auch in die Verkehrspolitik erfordert Daten, die es erlauben, den Sektor betreffende ökonomische und ökologische Tatbestände integriert zu analysieren. Dazu muss eine Datengrundlage geschaffen werden, die sowohl umweltbezogene Merkmale über Belastungen und Maßnahmen als auch ökonomisch relevante monetäre und physische Merkmale für die einzelnen Politikbereiche zusammenführt und diese zugleich konsistent in einen gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang einbettet. Die UGR bilden einen idealen konzeptionellen Rahmen, um eine solche Datenbasis unter weitgehender Nutzung bereits vorhandener Informationen zu generieren. In einer ersten Ausbaustufe ist es vorgesehen, unter anderem folgende Merkmale nach wirtschaftlichen Aktivitäten (mit etwa 60 Produktionsbereichen und mit den privaten Haushalte) darzustellen, die dann im Rahmen von Analysen zu den entsprechend abgegrenzten monetären Bezugsgrößen der VGR in Beziehung gesetzt werden können: Verkehrsbedingter emissionsrelevanter Energieverbrauch, verkehrsbedingte Luftemissionen, Merkmale zur Messung der Fahr- bzw. Verkehrsleistung, verkehrsbezogene Umweltsteuern, Verkehrsfläche nach Verkehrsträgern, Fahrzeugbestand und Verkehrsbauten.

7. Abschließende Querschnittsbetrachtungen

Insgesamt haben sich aus den Erfahrungen der vergangenen Jahre mehrere übergreifende Aspekte für die UGR als maßgeblich herausgestellt:

- Die UGR können nur als modulares Konzept realisiert werden (Themenbereiche).
- Für das Verständnis und für die Organisation der Arbeit an der UGR ist es wichtig, Hierarchieebenen von Informationen zu unterscheiden (Datenpyramide).
- Bevor die höher aggregierten Ebenen der Hierarchie abgeleitet werden können, sind zum Teil noch Datenlücken in den „Fundamenten“ aufzufüllen.
- Das Wechselspiel zwischen statistischer Beschreibung und politischen Entscheidungsprozessen muß bei der Gestaltung des Gesamtrechnungssystems berücksichtigt werden (Zahlen und Ziele).
- Die amtliche Statistik kann die UGR nicht isoliert aufbauen; mehr noch als in anderen Bereichen benötigt sie eine enge Kooperation mit der Politik, mit den Vertretern der gesellschaftlichen Gruppen sowie mit der Wissenschaft.
- Aus den beim Aufbau der UGR gemachten Erfahrungen hat sich das Potenzial ergeben, auch wesentliche Beiträge zu benachbarten Feldern leisten zu können (z. B. zu den Nachhaltigkeitsindikatoren).
- Gegenüber Indikatorsystemen verfügen die UGR über den komparativen Vorteil einer Darstellung der Daten im Systemzusammenhang und einer konsistenten Anbindung an den Datensatz der VGR.
- Eine Publizierung von Ergebnissen der UGR auch und insbesondere für eine breite Öffentlichkeit ist bei einem derart neuen und komplexen Gebiet als ein schwieriges Unterfangen zu kennzeichnen, dennoch sind solche Bestrebungen dringend und nachhaltig geboten.

Auch im internationalen Vergleich, auf den im folgenden eingegangen wird, zeigt sich, dass der notwendigerweise mühsame Weg beim Aufbau von UGR in Deutschland mittlerweile zu einem großen Teil erfolgreich zurückgelegt worden ist. Es ist gelungen, ein Gesamtkonzept zu entwickeln, das im besten Sinne des Wortes einen Kompromiss zwischen den Argumenten der Wissenschaft, den Erfordernissen der Politik und den Möglichkeiten der Statistik darstellt.

III. Die Kennzeichnung der internationalen Entwicklungen

Bei den internationalen Entwicklungen bezüglich der UGR sind diesbezügliche Aktivitäten auf der europäischen Ebene sowie die Arbeiten in der „London Group on Environmental and Resource Accounting“ von besonderem Interesse.

1. Die europäischen Aktivitäten

Der Bericht der Europäischen Kommission zu „Environmental Indicators and Green National Accounting“ vom Dezember 1994¹⁴⁰ ist für das derzeitige Entwicklungsprogramm der Gene-

¹⁴⁰ Siehe dazu COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES DG XI, DG XII & EUROSTAT (1996).

raldirektionen XI und XII sowie für die Programme des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Eurostat) maßgeblich. Zu den dort genannten Aufgaben gehört auch der Aufbau „Umweltökonomischer Gesamtrechnungen“ als Satellitensystem zu den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Es ist mittlerweile gelungen, einen breiten Konsens über die Methodik, über die zu verwendenden Datengrundlagen und über die Arbeitsprioritäten herzustellen. Insgesamt hat sich dabei der Schwerpunkt innerhalb der letzten Jahre von den Rohstoffrechnungen und Umweltschutzausgaben weg und hin zu den Emittentenstrukturen, zu den Material- und Energieflüssen sowie zu den qualitativen Veränderungen im Naturvermögen verlagert. Dies entspricht auch den Schwerpunkten bei den diesbezüglichen Entwicklungsarbeiten in Deutschland und in anderen, auf diesem Gebiet fortgeschrittenen Ländern, wie beispielsweise den Niederlanden und Schweden.

Bei den Fragen der ökonomischen Bewertung ist die derzeitige Lage etwas schwieriger zu beurteilen. Hier sind im Prinzip zwei konzeptionelle Gruppierungen zu unterscheiden, welche bislang nur geringe Berührungspunkte aufweisen: Zum einen gibt es eine Gruppe von mikroökonomisch orientierten Forschern bzw. Instituten, die versuchen, einzelne Umweltschäden monetär zu bewerten und dann zu aggregieren (beispielsweise mit dem europäischen Projekt: „ExternE“ bzw. „GARP“). Zum anderen gibt es eine Gruppe, welche die Aufgabe makroökonomisch zu lösen versucht und dafür statt einer isolierten Monetarisierung eine empirisch gestützte Modellrechnung präferiert (beispielsweise mit dem europäischen Projekt: „Green Stamp“). Beide Gruppen werden von der Kommission (durch die Generaldirektion XII) gefördert. Seitens der Statistischen Ämter gibt es methodische Vorbehalte gegenüber dem ersten Ansatz. Es ist deshalb auch kaum erstaunlich, dass das Statistische Bundesamt sowie die Statistikämter der Niederlande und Dänemarks sich an der zweitgenannten Entwicklungslinie aktiv beteiligt haben.

Beim Aufbau der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf der europäischen Ebene konnten in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte erzielt werden. Dazu hat auch die finanzielle Förderung von Projekten in den Mitgliedsländern durch die Europäische Kommission erheblich beigetragen. Eurostat hat zusammen mit den jeweils interessierten Ländern Aktivitäten auf zahlreichen Teilgebieten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen entfaltet. Die Arbeiten beziehen sich auf die Durchführung bzw. Förderung von Pilotstudien, die Erstellung von Methodenhandbüchern oder Berechnungsleitfäden und reichen bis hin zu der Aufstellung von Standardtabellen – mit dem Ziel, einen Übergang zu einer laufenden, möglichst EU-weiten Datenproduktion zu installieren. Eurostat hat sich dabei bisher vor allem auf folgende Teilgebiete konzentriert: auf Vermögensrechnungen für Wälder, Bodenschätze und Boden, auf Flussrechnungen für Luftemissionen, Wasser und Abwasser, auf gesamtwirtschaftliche Materialflüsse (Materialkonto) sowie auf die sogenannten „ökonomischen Gesamtrechnungen“ mit Angaben über Umweltschutzausgaben, über Umweltsteuern und über die Umweltindustrie. Das Statistische Bundesamt ist an allen zugehörigen Arbeitsgruppen, abgesehen von derjenigen zu den Bodenschätzen, aktiv beteiligt. Am weitesten fortgeschritten sind die Arbeiten bei den Luftemissionen, für die inzwischen Daten aus allen Mitgliedsländern in tiefer Gliederung nach den Wirtschaftszweigen vorliegen

Eine zunehmende, europaweite Bedeutung der UGR zeigt die Einrichtung einer Task Force „European Strategy for Environmental Accounting (ESEA)“ bei Eurostat, die bis zum Jahresende 2002 vorrangig Fragen der strategischen Ausrichtung der UGR auf den nationalen und europäischen Nutzerbedarf im politischen und wissenschaftlichen Bereich klären wird. Dabei soll auch die analytische Verwendung von Ergebnissen der UGR verstärkt geprüft werden.

Auf dieser Basis ist eine Prioritätensetzung für vergleichbare UGR im europäischen Raum geplant, bei der im revidierten SEEA diejenigen Bereiche identifiziert werden, die bei den europäischen Arbeiten in nächster Zukunft im Mittelpunkt der Betrachtung stehen sollen.

2. Die London Group und die Revision des SEEA

In der London Group, die im Jahr 1994 gegründet worden ist, arbeiten Vertreter der Statistikämter aus den OECD-Ländern sowie der supra- und internationalen Organisationen (Eurostat, Europäische Umweltagentur, OECD, Statistisches Amt der Vereinten Nationen, Weltbank) zusammen. Zunächst bestand die Zielsetzung dieses Gremiums darin, ein Netzwerk für einen intensiveren Erfahrungsaustausch bezüglich Umweltökonomischer Gesamtrechnungen aufzubauen. Mittlerweile hat sich dieser Charakter stark verändert: Aufgrund eines Beschlusses der Statistischen Kommission der Vereinten Nationen aus dem Jahr 1997 soll das VN-Handbuch über „Integrierte Volkswirtschaftliche und Umweltgesamtrechnung – SEEA“ (SEEA‘93) revidiert werden. Der Auftrag, diese Revision inhaltlich vorzubereiten und einen entsprechenden Vorschlag vorzulegen, ging an die London Group. Die Arbeitsgruppe hat eine revidierte Fassung des SEEA erstellt, die im Frühjahr 2002 von der Statistischen Kommission der Vereinten Nationen verabschiedet wurde. Zur Zeit wird die Veröffentlichung dieses Textes vorbereitet. Die Tatsache, dass die Interimsversion des im Jahr 1993 veröffentlichten SEEA von der London Group überarbeitet wurde, belegt, dass die praktische Umsetzung der im SEEA ‘93 konzipierten Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in vielen Ländern zwischenzeitlich große Fortschritte gemacht hat. Das revidierte Handbuch spiegelt diese seit der Herausgabe des SEEA ‘93 gesammelten praktischen Erfahrungen wider. Die in dem neuen Handbuch niedergelegten Empfehlungen werden deshalb einen sehr wichtigen Bezugspunkt für die Ausrichtung und Weiterentwicklung der verschiedenen nationalen Systeme für Umweltökonomische Gesamtrechnungen bilden.

Insgesamt hat das revidierte SEEA einen stärker modularen Charakter erhalten. Die im SEEA ‘93 vorhandene (und umstrittene) Gesamtausrichtung auf die Berechnung eines „Ökosozialprodukts“ besteht nun nicht mehr. Vielmehr werden Gruppen von Konten definiert, die unterschiedliche Teilaspekte des komplexen Gesamtproblems beschreiben. Anschließend werden mit Blick auf repräsentative Anwendungen und politikorientierte Fragen spezifische Zusammenstellungen aus diesen Kontengruppen vorgenommen. Insgesamt wird im SEEA 2001 im Vergleich zur Fassung des Jahres 1993 die Rolle der physischen Rechnung gestärkt. Dies entspricht den praktischen Erfahrungen vieler Länder bei der Umsetzung des SEEA. In einigen Kapiteln konnte ein Konsens der London Group allerdings nur dadurch erreicht werden, dass im SEEA 2001 verschiedene Methoden in ausgewogener Form mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen diskutiert werden. Die Wahl einer Methode bleibt in diesem Fall den einzelnen Anwendern überlassen, die vor dem Hintergrund ihrer jeweils spezifischen Ausgangsbedingungen über das am besten geeignete Vorgehen entscheiden sollen. Dies betrifft insbesondere das Unterkapitel zur monetären Bewertung des Abbaus natürlicher Ressourcen (depletion), die monetäre Bewertung der Umweltverschmutzung (degradation) sowie entsprechend die Möglichkeiten der Berechnung eines Ökoinlandsprodukts. Das SEEA 2001 hat somit nicht den Charakter eines internationalen Standards; es zeigt vielmehr die derzeit gängigen Praktiken (im Sinne von „best practices“) und verbindet diese in einem konsistenten Gesamtsystem. Einzelne Länder können auf dieser Basis eigene Schwerpunkte setzen, die ihren nationalen Prioritäten entsprechen. Die bisherigen Arbeiten an den deutschen Umweltökonomischen Gesamtrechnungen haben in das Handbuch voll Eingang gefunden.

Der Aufbau eines neuen Gesamtrechnungssystems ist notwendigerweise zeitraubend und mühsam, weil ein konzeptioneller Ansatz erarbeitet werden muss, der theoretisch konsistent, politikrelevant und gleichzeitig empirisch realisierbar ist. Dies ist erheblich anspruchsvoller, als einen Kontenrahmen auf dem Reißbrett zu entwickeln, der womöglich an wesentlichen Stellen nicht mit belastbaren Daten gefüllt werden kann. Im gleichen Sinne unterscheidet sich eine solche Aufgabe von der Ableitung eines gleichsam makellosen Theoriemodells.

IV. Zusammenfassung

Der Weg zum Aufbau der UGR ist in Deutschland mittlerweile zu einem großen Teil erfolgreich zurückgelegt. Es ist gelungen, ein Gesamtkonzept zu entwickeln, das eine Balance zwischen den Argumenten der Wissenschaft, den Erfordernissen der Politik und den Möglichkeiten der Statistik herstellt. An dieser Entwicklung hat die Unterstützung durch den wissenschaftlichen Beirat einen entscheidenden Anteil gehabt. Erste Teile dieses Gesamtkonzepts sind bereits empirisch realisiert; andere Teile befinden sich in der praktischen Umsetzung bzw. am Übergang von der Konzeptentwicklung zur praktischen Umsetzung. Weitere Fortschritte dazu werden maßgeblich davon anhängen, inwieweit Ausgangsdaten in einer entsprechenden Qualität vorliegen. Auch nach Beendigung der Arbeit des Beirats wird im Gesamtkonzept der UGR an der einen oder anderen Stelle methodischer Weiterentwicklungsbedarf bzw. Neuentwicklungsbedarf auftreten. Daher wird es auch in Zukunft notwendig sein, von Fall zu Fall wissenschaftliche Beratung und Unterstützung zu organisieren (z. B. durch thematisch gezielt angelegte Workshops oder durch Veranstaltungen zur Präsentation und Erörterung von ausgewählten Einzelprojekten).

Wesentliches Kennzeichen des Konzepts der UGR ist sein modularer Aufbau. Die einzelnen Module bilden – jeweils in sich formal und inhaltlich abgeschlossen – Teile der Gesamthematik ab. Dennoch sind die Module keineswegs „beliebig“: Deren Zusammenfügung zu einem umfassenden Gesamtbild ist durch übergreifende Konzeptelemente sichergestellt. Nicht (mehr) vorgesehen ist die Produktion eines einzelnen Totalindikators im Sinne eines „Ökosozialprodukts“. Physische und monetäre Indikatoren stehen vielmehr als gleichwertige Resultate der UGR nebeneinander.

Die zugehörigen Entwicklungen auf der europäischen und auf der internationalen Ebene der jüngsten Zeit bestätigen im Ganzen und im Detail das Vorgehen beim Aufbau der UGR in Deutschland. Auch hier hat sich ein modularer Ansatz mit sehr ähnlichen Zügen durchgesetzt. Es ist aus diesem Grund in den nächsten Jahren eine Weiterentwicklung auf internationaler Ebene vorzusehen, die weitestgehend im Einklang mit dem Vorgehen des Statistischen Bundesamtes stehen wird. Es wird allerdings nach wie vor sehr stark darauf ankommen, die knappen Kapazitäten der einzelnen Länder sowie der internationalen Organisationen durch enge Kooperation und gezielten Einsatz in prioritären Bereichen möglichst effizient zu verwenden.

V. Fundstellen zu den Ergebnissen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und deren Themenbereiche beim Statistischen Bundesamt

Die vorstehend spezifizierten Fundstellenhinweise zu den Veröffentlichungen von Daten der UGR sind abschließend in der nachstehenden Übersicht zusammengestellt:

Themen	Ergebnisse	Fundstellen	Periodizität
UGR allgemein	Überblick über UGR-Ergebnisse	Statistische Jahrbücher	jährlich
		Datenreport	alle zwei Jahre
	Aktuelle UGR-Ergebnisse (Zeitreihen ab 1991)	UGR-Pressekonferenz (kostenlose Online-Publikationen)	jährlich
	Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse	Fachserie 19, Reihe 4	alle zwei Jahre
Material- und Energieflussrechnung	<ul style="list-style-type: none"> - Materialkonto - Direkter Energieverbrauch nach Energieträgern und nach Produktionsbereichen - Emissionsrelevanter Energieverbrauch nach Energieträgern und nach Produktionsbereichen - Direkte Luftemissionen nach Energieträgern und nach Produktionsbereichen - Kumulierte Luftemissionen nach Produktionsbereichen - Kumulierter Primärenergieverbrauch nach Produktionsbereichen - Kumulierte Primärenergie der Letzten Verwendung - Kumulierte Luftemissionen der Letzten Verwendung - Wasser / Abwasser nach Produktionsbereichen - Rohstoffe nach Produktionsbereichen - Abfallaufkommen nach Produktionsbereichen - Physische Input-Output-Tabellen 1990 und 1995 	Fachserie 19, Reihe 5: Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Material- und Energieflussrechnung (ab 2001 nur noch als Online-Publikation verfügbar) Projektberichte PIOT 1990 und 1995	jährlich
Nutzung von Fläche und Raum	Bodennutzung nach Produktionsbereichen	<ul style="list-style-type: none"> - UGR-Pressekonferenz 1999; - Projektbericht Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten 	bisher einmalig; geplant: alle vier Jahre

Themen	Ergebnisse	Fundstellen	Periodizität
Umweltzustand / Naturvermögen	Ökologische Flächenstichprobe	- siehe u. a. R. Hoffmann-Kroll, D. Schäfer, S. Seibel. In: Wirtschaft und Statistik, H. 1/1998 - Projektbericht Makroindikatoren des Umweltzustands	einmalig; geplant: alle fünf Jahre, z. Zt. nicht realisierbar
Maßnahmen des Umweltschutzes	Ausgaben und Anlagevermögen für Umweltschutz	Fachserie 19, Reihe 6; auch als Online-Publikationen verfügbar	jährlich
	Umweltbezogene Steuern	Pressekonferenz	jährlich

Weitere Informationen sind auf der Homepage des Statistischen Bundesamtes unter <http://www.destatis.de> im Sachgebiet „Umwelt“ zu finden.

ANHANG

ANHANG A: DIE MITGLIEDER DES BEIRATS SEIT DER KONSTITUIERUNG IM JAHR 1990 UND DES BEGLEITKREISES SEIT DER BEGRÜNDUNG IM JAHR 1992

I. Verzeichnis der Mitglieder des ersten Beirats (1990 bis 1991)

Prof. Dr. Horst Zimmermann

(Vorsitzender)

Universität Marburg

Prof. Dr. Paul Klemmer

(Stellv. Vorsitzender)

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Prof. Dr. Dietrich Dickertmann

Universität Trier

Dr. Karl Heinz Freitag

Bundesverband der Deutschen Industrie, Köln

Dr. Günter Hamer

Vizepräsident a. D. des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden

Prof. Dr. Siegfried Heiler

Universität Konstanz

Prof. Dr. Joachim Klaus

Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Jürgen Kromphardt

Technische Universität Berlin

Dr. Markus Racke

Bundesverband der Deutschen Industrie, Köln

Prof. Dr. Klaus-Werner Schatz

Institut für Weltwirtschaft, Kiel

Prof. Dr. Werner Sieber

Technische Universität Dresden

Dr. Carsten Stahmer

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Vertreter des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:

MinR'n Dr. Barbara Schuster

RR'n z.A. Dr. Anita Weskamp

Vertreter des Bundesministeriums für Wirtschaft:

MinR L. Wilhelm Weber

Vertreter des Umweltbundesamtes:

WA Dr. Peter Pichl

WOR Dr. Werner Schulz

Vertreter des Statistischen Bundesamtes:

Abt. Präs. Dr. Frank Dorow

RD Walter Radermacher

ORR Erwin Wartenberg

II. Verzeichnis der Mitglieder des zweiten Beirats (1992 bis 1995)

Prof. Dr. Dietrich Dickertmann

(Vorsitzender)

Universität Trier

Prof. Dr. Paul Klemmer

(Stellv. Vorsitzender)

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Prof. Dr. Dieter Cansier

Universität Tübingen

Prof. Dr. Ulrich Hampicke

Universität Gesamthochschule Kassel

Prof. Dr. Siegfried Heiler

Universität Konstanz

Prof. Dr. Joachim Klaus

Universität Nürnberg

Prof. Dr. Jürgen Kromphardt

Technische Universität Berlin

Dr. Eberhard K. Seifert

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH¹⁴¹

Prof. Dr. Hans-Ulrich Zabel

Universität Halle

Prof. Dr. Horst Zimmermann

Universität Marburg

¹⁴¹ Mitglied seit 9. Mai 1994.

Vertreter des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:

Reg. Dir. Thomas Stratenwerth¹⁴²

MinR Alfred Walter¹⁴³

Vertreterin: RR'n z. A. Christa Ratte

Vertreter des Bundesministeriums für Wirtschaft:

MinR L. Wilhelm Weber

Vertreter des Umweltbundesamtes (ohne Stimmrecht):

Dr. Werner Schulz

Ständiger Vertreter: Dr. Andreas Burger

Vertreter des Statistischen Bundesamtes (ohne Stimmrecht):

Abt. Präs. Oswald Angermann¹⁴⁴

Abt. Präs. Hermann Glaab¹⁴⁵

Reg. Dir. Walter Radermacher

Reg. Dir. Dr. Carsten Stahmer

Mitglieder des Begleitkreises:

Dr. Thomas Becker

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.¹⁴⁶ 2)

Bernd Heins

IG Chemie-Papier-Keramik

Prof. Dr. Rudi Kurz

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

Reiner Meister

Deutscher Gewerkschaftsbund¹⁴⁷

Dr. Peter Pascher

Deutscher Bauernverband e.V.¹⁴⁸

Dr. Markus Racke

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.¹⁴⁹

Dr. Armin Rockholz

Deutscher Industrie- und Handelstag

Helmut Röscheisen

Deutscher Naturschutzring

¹⁴² Mitglied bis Ende Mai 1995.

¹⁴³ Mitglied seit Anfang Juni 1995.

¹⁴⁴ Mitglied seit Anfang Januar 1995.

¹⁴⁵ Mitglied bis Ende Dezember 1994.

¹⁴⁶ Mitglied seit 10. Juli 1995.

¹⁴⁷ Mitglied bis zum 24. Juli 1995.

¹⁴⁸ Mitglied seit 10. Juli 1995.

¹⁴⁹ Mitglied bis zum 22. März 1994.

Dr. Werner Schneider
Deutscher Gewerkschaftsbund¹⁵⁰

Prof. Dr. Dr. Gerd Wegener
Arbeitsgemeinschaft Deutscher Waldbesitzer

Udo Weiß
World Wildlife Found Deutschland

III. Verzeichnis der Mitglieder des dritten Beirats (1996 bis 1998)

Prof. Dr. Joachim Klaus
(Vorsitzender)
Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Paul Klemmer
(Stellv. Vorsitzender)
Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Prof. Dr. Hermann Bartmann
Universität Mainz

Prof. Dr. Dieter Cansier
Universität Tübingen

Prof. Dr. Dietrich Dickertmann
Universität Trier

Prof. Dr. Joachim Frohn
Universität Bielefeld

Prof. Dr. Ulrich Hampicke
Universität Greifswald

Prof. Dr. Siegfried Heiler
Universität Konstanz

Prof. Dr. Bernd Meyer
Universität Osnabrück und Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) mbH

Dr. Eberhard K. Seifert
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH

Prof. Dr. Günter Strassert
Universität Karlsruhe

Prof. Dr. Hans-Ulrich Zabel
Universität Halle-Wittenberg

Prof. Dr. Horst Zimmermann
Universität Marburg

¹⁵⁰ Mitglied seit 25. Juli 1995.

Vertreter des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:

MinR Alfred Walter

Vertreterin: RR'n z. A. Christa Ratte

Vertreter des Bundesministeriums für Wirtschaft:

MinR L. Wilhelm Weber

Vertreter des Statistischen Bundesamtes (ohne Stimmrecht):

Abt. Präs. Oswald Angermann

Reg. Dir. Walter Radermacher

Ltd. Reg. Dir. Prof. Dr. Carsten Stahmer

Vertreter des Umweltbundesamtes (ohne Stimmrecht):

Prof. Dr. Werner Schulz

Vertreterin: Dr. Sylvia Schwermer

Vertreter des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft, Forschung und Technologie (ohne Stimmrecht):

MinR. Dr. Helmut Schulz

Vertreterin: Reg. Dir.'n Dr. Angelika Willms-Herget

Mitglieder des Begleitkreises:

Dr. Thomas Becker

Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.

Bernd Heins

IG Chemie-Papier-Keramik

Dr. Frank Jöst

Alfred Weber Institut Universität Heidelberg

Dr. Peter Pascher

Deutscher Bauernverband e.V.

Dr. Armin Rockholz

Deutscher Industrie- und Handelstag

Helmut Röscheisen

Deutscher Naturschutzring

Dr. Werner Schneider

Deutscher Gewerkschaftsbund

Prof. Dr. Dr. Gerd Wegener

Arbeitsgemeinschaft Deutscher Waldbesitzer

Udo Weiß

World Wildlife Fund Deutschland

IV. Verzeichnis der Mitglieder des vierten Beirats (1999 bis 2002)

Prof. Dr. Bernd Meyer

(Vorsitzender)

Universität Osnabrück und Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) mbH

Prof. Dr. Paul Klemmer

(Stellv. Vorsitzender)

Präsident des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung Essen

Prof. Dr. Hermann Bartmann¹⁵¹

Universität Mainz

Prof. Dr. Dieter Cansier

Universität Tübingen

Prof. Dr. Dietrich Dickertmann

Universität Trier

Prof. Dr. Joachim Frohn

Universität Bielefeld

(Vorsitzender der Deutschen Statistischen Gesellschaft)

Prof. Dr. Ulrich Hampicke

Universität Greifswald

Prof. Dr. S. Heiler

Universität Konstanz

Dr. Eberhard K. Seifert

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Prof. Dr. Günter Strassert

Universität Karlsruhe

Prof. Dr. Hans-Ulrich Zabel

Universität Halle-Wittenberg

Prof. Dr. Horst Zimmermann

Universität Marburg

Vertreter des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:

RD Peter Franz

ORR Uwe Taeger

Vertreter des Bundesministeriums der Finanzen (ohne Stimmrecht):

MR Walter Möller

Vertreter des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (ohne Stimmrecht):

Alexander Grablowitz

¹⁵¹ Verstorben am 24. Dezember 2000.

Vertreterin des Umweltbundesamtes (ohne Stimmrecht):

Dr. Sylvia Schwermer

Vertreter des Statistischen Bundesamtes:

Abt. Präs. Oswald Angermann

RD Dr. Karl Schoer

LRD Prof. Dr. Carsten Stahmer

Mitglieder des Begleitkreises:

Dr. Thomas Becker

Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.

Bernd Heins

IG Chemie-Papier-Keramik

Dr. Frank Jöst

Alfred Weber Institut

Dr. Peter Pascher

Deutscher Bauernverband e.V.

Dr. Armin Rockholz

Deutscher Industrie und Handelstag

Helmut Röscheisen

Deutscher Naturschutzring

Dr. Werner Schneider

DGB-Bundesvorstand

Dr. Georg Schwede

World Wildlife Found Deutschland

Prof. Dr. Dr. Gerd Wegener

Institut für Holzforschung der

Ludwig Maximilian Universität München

ANHANG B:

DIE SATZUNG DES BEIRATS

§ 1 Aufgaben des Beirates

Der Beirat soll den Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ehrenamtlich in allen Fragen, die im Zusammenhang mit der Umweltökonomischen Gesamtrechnung (UGR) stehen, wissenschaftlich beraten. Der Beirat wird diese Aufgabe zunächst für drei Jahre übernehmen. Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wird unter Berücksichtigung der Vorschläge des Beirats rechtzeitig über eine Verlängerung des Mandats entscheiden.

§ 2 Zusammensetzung des Beirats

Der Beirat besteht aus Wissenschaftlern, die grundsätzlich Hochschullehrer mit besonderen Fachkenntnissen auf den für die Ausarbeitung der UGR relevanten Gebieten sein sollen, sowie aus jeweils einem vom Bundesminister für Wirtschaft und vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit entsandten Mitarbeiter. Die Zahl der Mitglieder soll 15 nicht übersteigen. Mitarbeiter des Statistischen Bundesamtes und des Umweltbundesamtes nehmen ohne Stimmrecht an den Beratungen teil.

§ 3 Berufung und Abberufung der Mitglieder des Beirates

Die Mitglieder werden vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit berufen bzw. abberufen. Er wird dabei Vorschläge des Beirats berücksichtigen.

§ 4 Begleitkreis

Dem Beirat wird ein Begleitkreis mit beratender Funktion zugeordnet, der aus sachkundigen Vertretern gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Gruppen mit besonderem Bezug zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung besteht. Die Zahl der Mitglieder soll 15 nicht übersteigen.

Die Mitglieder des Begleitkreises werden vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit berufen bzw. abberufen. Er wird dabei Vorschläge des Beirats berücksichtigen.

§ 5 Vorsitz im Beirat

Der Beirat bestellt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden und einen stellvertretenden Vorsitzenden. Der Vorsitzende des Beirats ist auch für die Zuladung des Begleitkreises zuständig und leitet die gemeinsamen Sitzungen von Beirat und Begleitkreis.

§ 6 Beratungen des Beirats

Der Beirat kann zu seinen Sitzungen Gäste und Sachverständige einladen.

Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit versieht den Beirat mit den zur sachdienlichen Behandlung seiner Beratungsgegenstände erforderlichen Informationen.

Der Beirat tagt mindestens einmal im Jahr mit dem Begleitkreis.

§ 7 Gutachterliche Äußerungen des Beirats

Die Ergebnisse seiner Beratungen teilt der Beirat dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in Form gutachterlicher Äußerungen mit.

Wird eine Mehrauffassung im Beirat nicht oder nicht in allen Punkten erzielt, so sollen in der gutachterlichen Äußerung die unterschiedlichen Meinungen dargelegt werden. Eine Minderheit kann ihre abweichende Auffassung in einem Minderheitsgutachten zum Ausdruck bringen.

Die gutachterlichen Äußerungen des Beirats sind grundsätzlich zu veröffentlichen. Den Zeitpunkt bestimmt der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; die Veröffentlichung soll in der Regel nicht später als vier Monate nach der Übergabe des Gutachtens an den Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vorgenommen werden.

Vor Abgabe eines jeden Gutachtens wird der Beirat den Begleitkreis anhören. Es liegt im Ermessen des Beirats, inwieweit er die Stellungnahmen und Anregungen in seine gutachterlichen Äußerungen einfließen lässt.

§ 8 Verpflichtung zur Verschwiegenheit

Die Mitglieder des Beirats und des Begleitkreises haben über die ihnen zur Verfügung gestellten Informationen Verschwiegenheit zu bewahren. Darüber hinaus sind sie verpflichtet, den Gegenstand der Beratungen sowie die gutachterlichen Äußerungen des Beirats vertraulich zu behandeln, es sei denn, dass der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit die Verschwiegenheitspflicht aufhebt.

Die Mitglieder werden bei ihrer Berufung auf die gewissenhafte Erfüllung der in Absatz 1 bezeichneten Pflicht durch Handschlag verpflichtet.

§ 9 Sekretariat des Beirats

Das Sekretariat des Beirats wird beim Statistischen Bundesamt eingerichtet.

§ 10 Inkrafttreten

Diese Satzung gilt mit Wirkung vom 1. Januar 1993.

gez. Professor Dr. Klaus Töpfer

Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit