

Umweltökonomische Gesamtrechnung (UGR)

Referat am 03.05.2010

Martin Fleischner

SE: Methoden der Umweltsystemanalyse und
Mensch-Umweltinteraktion

Die Erzeugung von Gütern (= Waren und Dienstleistungen) wird als Produktionsprozeß bezeichnet. Alle Produktionsprozesse eines Landes bilden zusammengenommen den volkswirtschaftlichen Produktionsprozeß. Er ist in modernen Volkswirtschaften durch eine weitgehende Arbeitsteilung gekennzeichnet. Diese findet nicht nur zwischen den Unternehmen statt, etwa durch die Herstellung von Vor-, Zwischen- und Endprodukten, sondern ist auch innerhalb der Unternehmen (verschiedene Produktionsstätten und Abteilungen) anzutreffen.

Der volkswirtschaftliche Produktionsprozeß ist in Abbildung 2-1 schematisiert. Zur Güterproduktion werden inländische und ausländische Faktoren (sog. Inputs) eingesetzt. Die inländischen Produktionsfaktoren umfassen die Nutzung von Grundstücken (Boden), die menschliche Arbeitsleistung (Arbeit) und die Nutzung von Produktionsanlagen (Kapital). Letztere bestehen beispielsweise aus Maschinen, Fahrzeugen und Gebäuden und werden auch als dauerhafte Produktionsmittel bezeichnet. Darüberhinaus fließen importierte Vorleistungen in den volkswirtschaftlichen Produktionsprozeß ein.

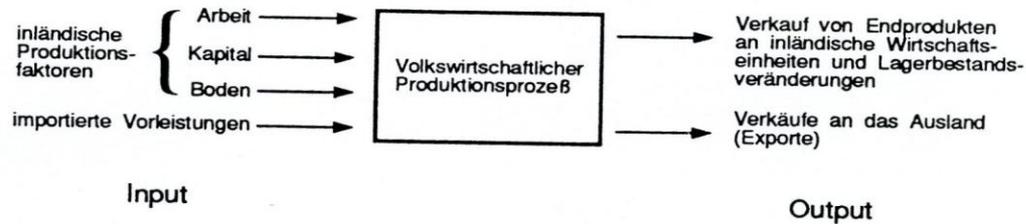
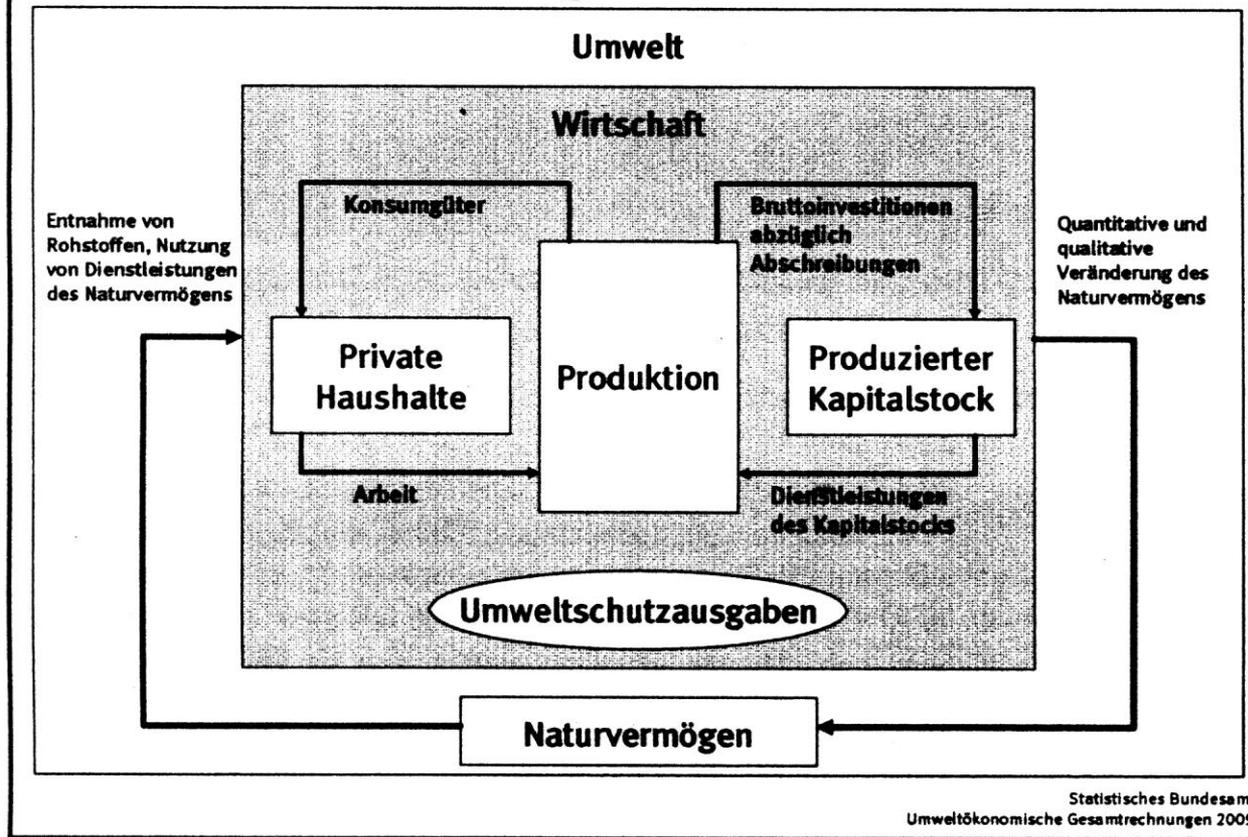


Abb. 2-1: Volkswirtschaftlicher Produktionsprozeß

Die Produktionsverflechtung innerhalb der Volkswirtschaft, also die Lieferung von Vorleistungen von inländischen Unternehmen an andere inländische Unternehmen, spielt sich innerhalb des volkswirtschaftlichen Produktionsprozesses ab und ist daher nicht gesondert in Abbildung 2-1 eingezeichnet. Die erstellten Güter, die nicht als Vorleistungen von anderen inländischen Unternehmen verwendet werden, bilden das volkswirtschaftliche Produktionsergebnis (Output). Es umfaßt die Endproduktverkäufe an inländische Wirtschaftseinheiten (private Haushalte, Unternehmen und Staat), die Lagerbestandsveränderungen und die Verkäufe an das Ausland.

QUELLE: Feilcke / J. 1999

Wechselwirkungen Wirtschaft Umwelt



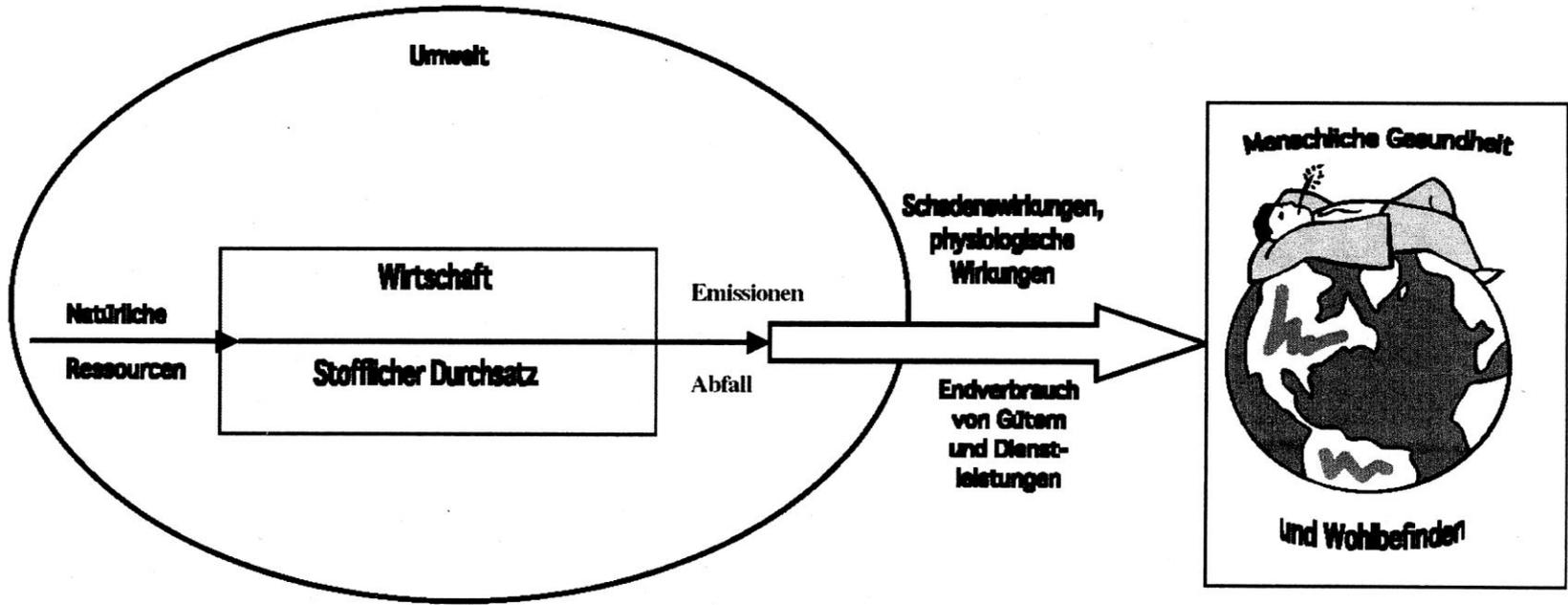
Die Nutzung des Naturvermögens geht, ähnlich wie beim produzierten Kapitalstock, i. d. R. mit einer „Abnutzung“ einher, das heißt die Belastungen oder Einwirkungen auf die Umwelt, führen zu Änderungen des Umweltzustands bzw. des Naturvermögens. Diese Veränderungen sind einerseits quantitativer Natur (z. B. verringert sich der Bestand an nicht erneuerbaren Rohstoffen), haben andererseits aber auch viele qualitative Aspekte (die Luftqualität verschlechtert sich auf Grund von Schadstoffemissionen, die Artenvielfalt in Ökosystemen nimmt ab usw.). Diesen negativen Veränderungen versucht man gezielt durch geeignete Umweltschutzmaßnahmen zu begegnen: Etwa

Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR)

Problem: fehlender Umweltbezug der VGR

(Über)Nutzung von Natur und Umwelt durch moderne (industrielle) Volkswirtschaften durch Energie- und Ressourcenverbrauch, Emissionen, Schadstoffbelastungen etc. wird durch VGR nicht abgebildet, obwohl sie die (zukünftige) Wohlfahrt mindern

Abb. 1: Umwelt, Wirtschaft und Wohlbefinden



Quelle: Bartelmus (2001a), modifiziert

Umwelt und Ressourcen

kostbare Güter und Basis der menschlichen Existenz:

z.B. saubere Luft, sauberes Wasser, Boden für Nahrungsmittelproduktion

zum Teil limitiert (z.B. Wasser) und endlich (z.B. fossile Rohstoffe)

Umweltprobleme (z.B. in Form von Schadstoffen) und Ressourcenknappheit beeinflussen in zunehmendem Maße die Lebensqualität

Umweltökonomische Gesamtrechnung (UGR)

Ziel von UGR:

Beschreibung der Wechselwirkung zwischen
Wirtschaft und Umwelt

(Umweltbelastungen, Umweltzustand,
Umweltschutzmaßnahmen)

Umweltwirkungen einzelner Materialien /
Schadstoffe sollen aufgezeigt werden

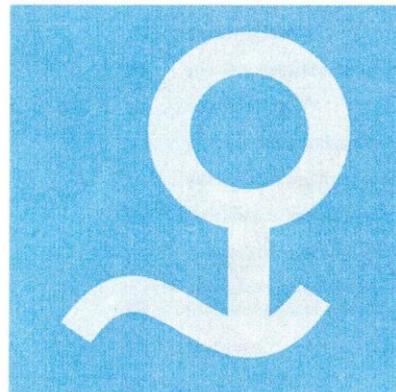
Zuordnung von Belastungen

Zentraler Gegenstand der UGR:

- umfassende und präzise Information über qualitative und quantitative Entwicklung des Naturvermögens
- Lieferung der notwendigen statistischen Informationen für eine am Nachhaltigkeitsprinzip orientierte Politik

UMWELTNUTZUNG UND WIRTSCHAFT

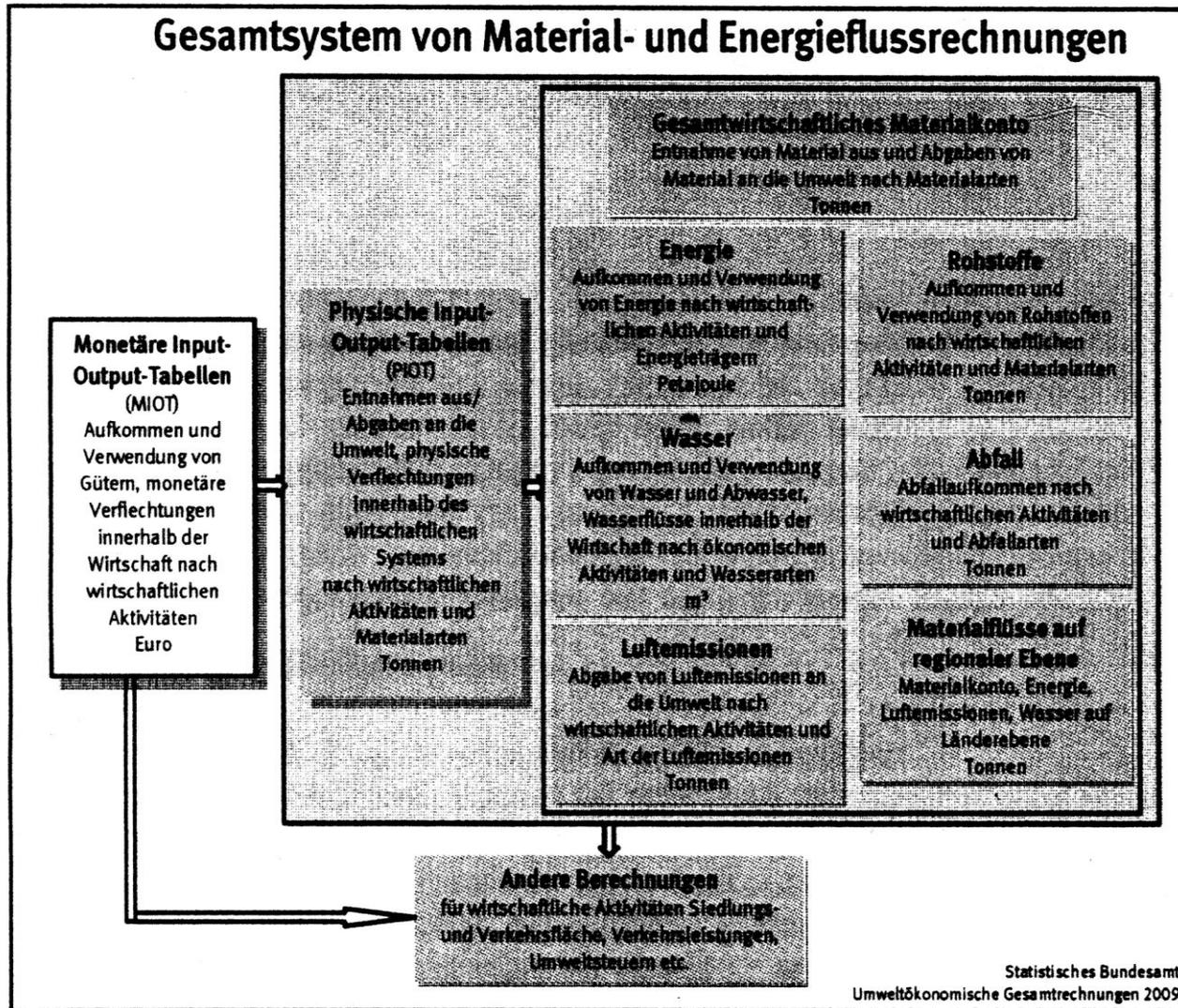
**Bericht zu den
Umweltökonomischen Gesamtrechnungen**



2009

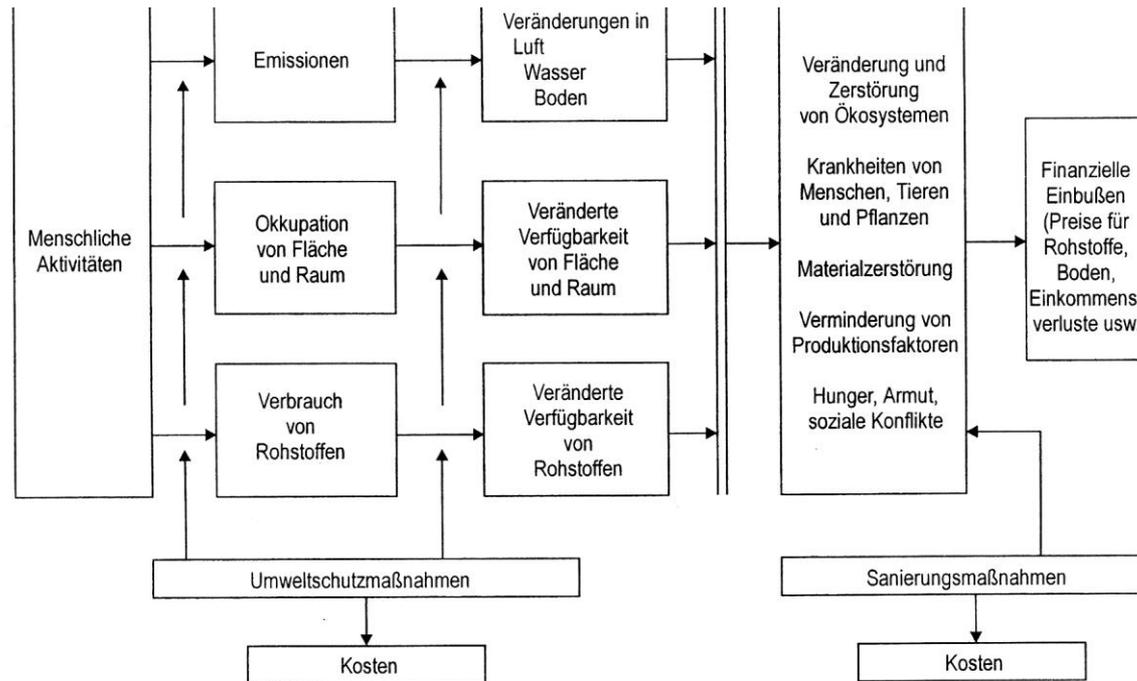
Statistisches Bundesamt

Gesamtsystem von Material- und Energieflussrechnungen



Wesentlich für die Material- und Energieflussrechnungen ist die Betrachtung der Volkswirtschaft als Ganzes. Diese wird untersetzt durch die Gliederung nach Branchen (und ggf. zusätzlich nach Stoffarten). Einen Überblick über die Ergebnisse hierzu sind im UGR-Tabellenband dargestellt. Zugleich liegen auch die monetären Daten aus den „traditionellen“ VGR nach Produktions- oder Wirtschaftsbereichen gegliedert vor. Diese einheitliche Gliederung ermöglicht es, Querbeziehungen zwischen ökonomischen

Mensch-Umwelt-Mensch- Beziehung

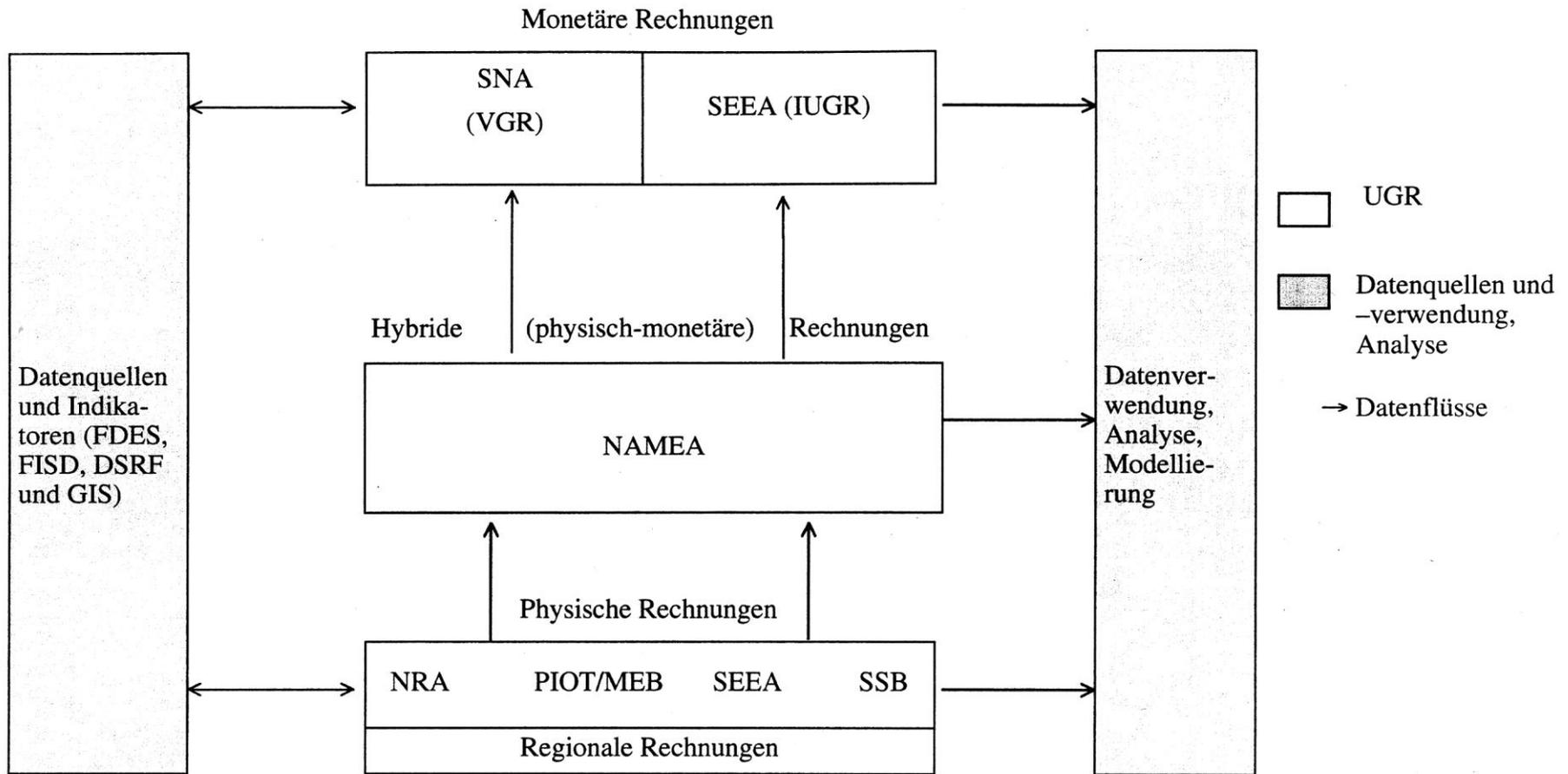


Quelle: Bolleyer, Radermacher und andere (1993)

Abb. 9-1: Flußdiagramm Mensch-Umwelt-Mensch

(Quelle:
Fenster (John 1999))

Abb. 2: Rahmenstruktur für umweltökonomische Gesamtrechnungen



Abkürzungen:

DSRF	Driving Force-State-Response Framework for indicators of sustainable development
FDES	Framework for the Developments of Environment Statistics
FISD	Framework for Indicators of Sustainable Development
GIS	Geographisches Informationssystem
MEB	Material- und Energiebilanzen
NAMEA	National Accounts Matrix including Environmental Accounts

NRA	Natural Resource Accounts
PIOT	Physische Input-Output Tabelle
SEEA	System for Integrated Environmental and Economic Accounting
SNA	System of National Accounts
SSB	Stoffstrombilanzen
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnungen
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung

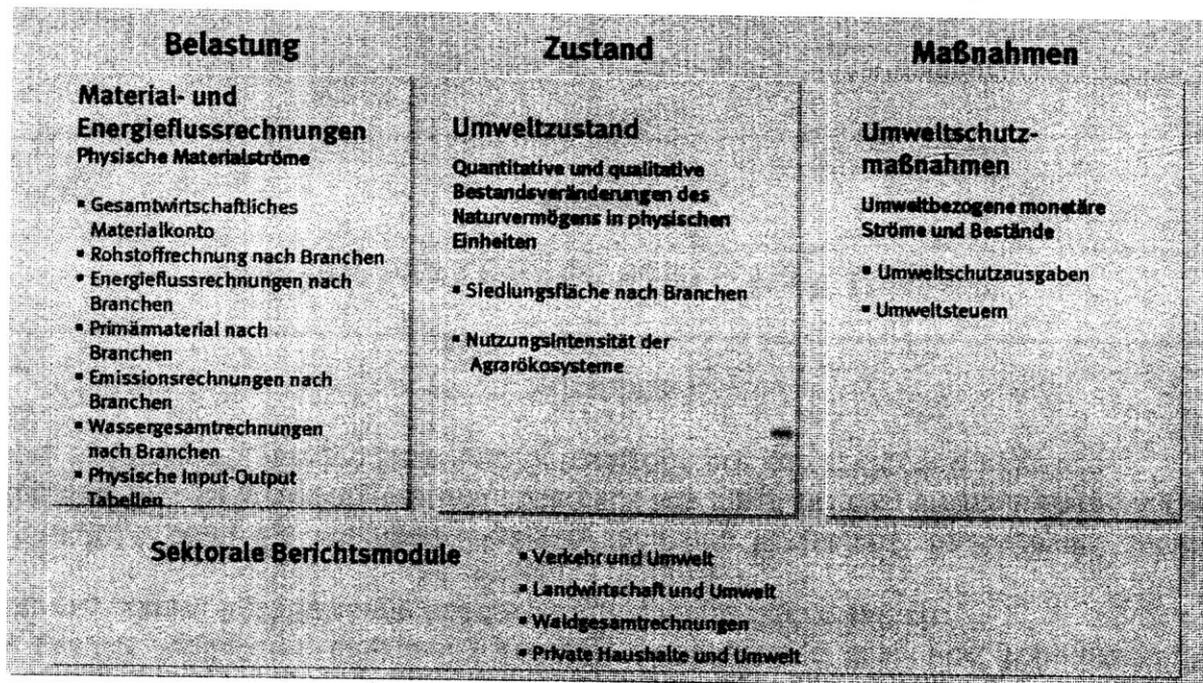
Quelle: Bartelmus (2001a)

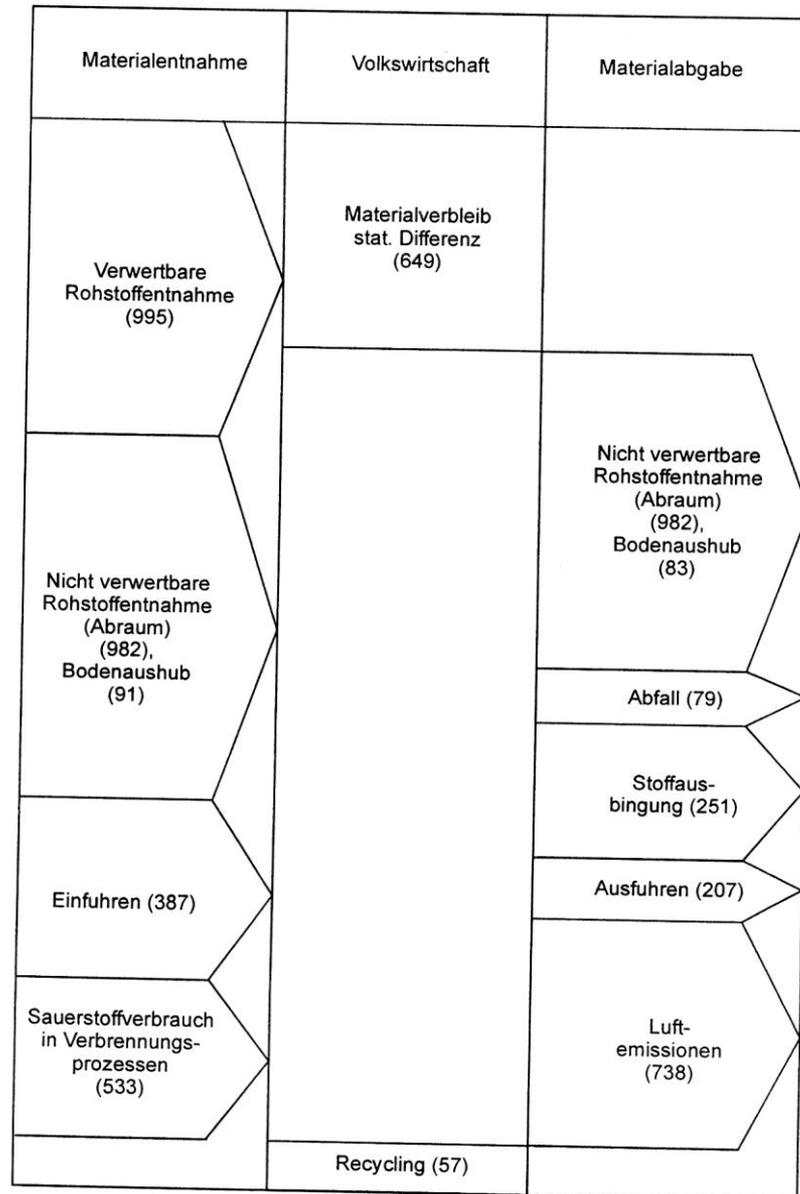
Abb. 3: Grundstruktur der IUGR (SEEA)

	ANFANGSBESTAND		Wirtschaftsvermögen (WV ₀)	Umweltvermögen (UV ₀)	
			+		
	INLÄNDISCHE PRODUKTION (Industriezweige)	ENDVERBRAUCH (Haushalte, Staat)	KAPITALBILDUNG	KAPITALBILDUNG	ÜBRIGE WELT
Aufkommen	Output (O _i)				Importe (M)
Verwendung	Vorleistungen (VL _i)	Endverbrauch (C)	Bruttoinvestition (BI)		Exporte (X)
Kapitalverbrauch des Anlagevermögens	Kapitalverbrauch (KV _i)		Kapitalverbrauch (-KV)		
Naturkapitalverbrauch	Umweltkosten der Industriezweige (UK _i)	Umweltkosten des Endverbrauchs (UK _e)	Naturkapitalverbrauch (-UK)		
			+		
			Sonstige Veränderungen des Wirtschaftsvermögens (ΔWV)	Sonstige Veränderungen des Umweltvermögens (ΔUV)	
			=		
	ENDBESTAND		Wirtschaftsvermögen (WV ₁)	Umweltvermögen (UV ₁)	

Quelle: P. Bartelmus (2001a).

Module der deutschen Umweltökonomischen Gesamtrechnungen



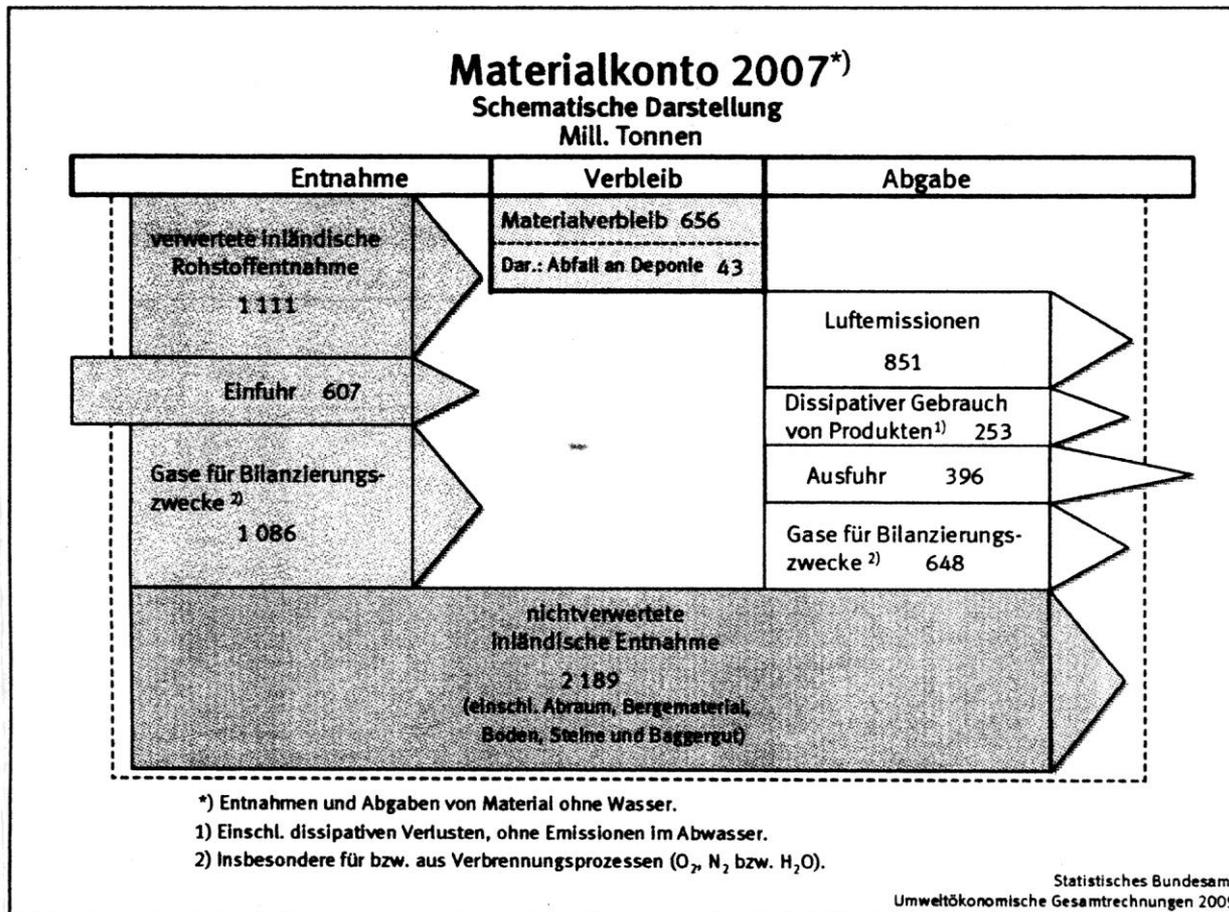


Quelle: Radermacher und Stahmer (1994)

Abb. 9-3: Materialflüsse im früheren Bundesgebiet für das Jahr 1990

Das gesamtwirtschaftliche Materialkonto beruht in seinen Methoden und Abgrenzungen auf Vorgaben der Europäischen Union (EU). Aufgrund dieses Konzepts sind Wasserentnahmen und -abgaben nicht im Materialkonto enthalten, sondern werden gesondert betrachtet (vgl. Kapitel 3.7).

Schaubild 8

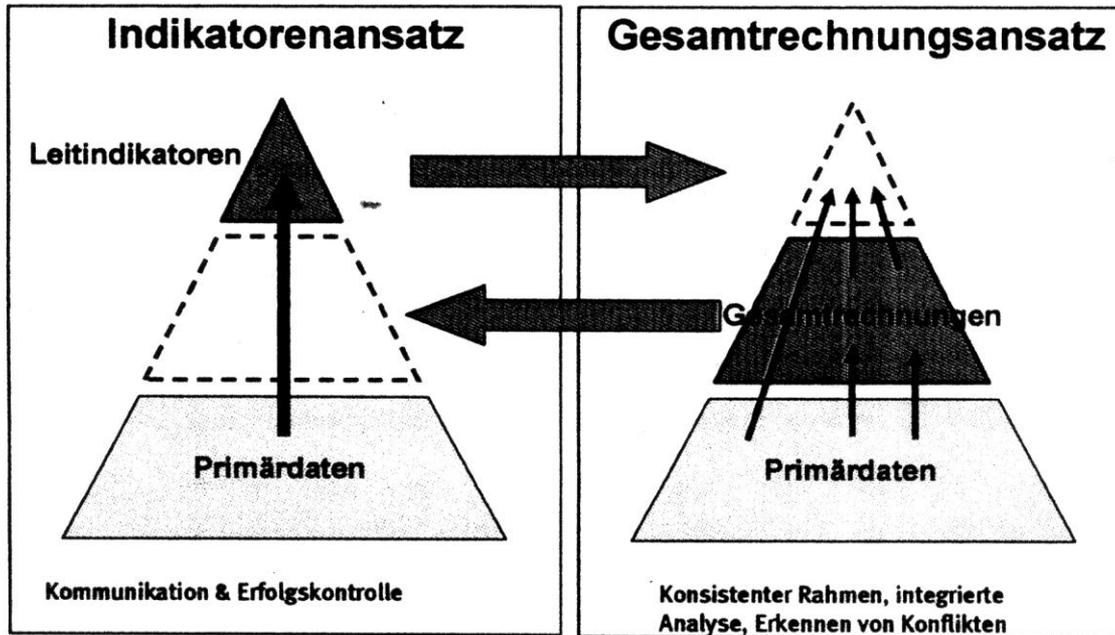


UGR: Indikatorprinzip

Ziel: geeignete Datengrundlage für Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, basierend auf kommunizier- und operationalisierbaren Leitindikatoren

Schaubild 3

Der Bezug zwischen Indikatorenansatz und Gesamtrechnungen zur Ableitung von Leitindikatoren für nachhaltige Entwicklung



Möglichst plakative Leitindikatoren!

Tabelle 1: Umweltbezogene Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie*)

Indikator	Maßeinheit	1990	1994	1996	1999	2000	2006	2007	2008	Ziel/e	Zieljahr/e
Energieproduktivität (1a) ¹⁾	1990 = 100	100,0	112,1	110,9	121,0	124,2	128,9	140,7	140,9	200	2020
Rohstoffproduktivität (1b)	1994 = 100	-	100,0	108,1	115,3	119,8	130,7	136,3	138,7	200	2020
Treibhausgasemissionen (2) ²⁾	Bj ³⁾ = 100	98,7	88,6	89,7	82,0	81,9	79,6	77,7	...	79	2010
Anteil erneuerbarer Energien am (Brutto-) Stromverbrauch (3)	%	3,4	4,3	4,2	5,5	6,3	11,7	14,2	15,1	12,5/ 25 - 30	2010/ 2020
Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch (3)	%	1,3	1,6	1,6	2,2	2,6	5,7	6,9	7,0	4,2/ 10	2010/ 2020
Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche (4)	ha pro Tag	-	-	120 ⁴⁾	131	131	106	97	...	30	2020
Artenvielfalt und Landschaftsqualität (5)	2015 = 100	76,5	76,9	76,2	74,1	71,4	70,2	69,2	...	100	2015
Gütertransportintensität (11a)	1999 = 100	-	-	-	100,0	100,9	116,4	119,2	...	98/95	2010/ 2020
Personentransportintensität (11b)	1999 = 100	-	-	-	100,0	97,0	95,9	93,5	...	90/80	2010/ 2020
Anteil des Schienenverkehrs an der Güterbeförderungsleistung (11c)	%	-	-	-	16,5	17,2	17,8	18,1	...	25	2015
Anteil der Binnenschifffahrt an der Güterbeförderungsleistung (11c)	%	-	-	-	13,5	13,8	10,7	10,2	...	14	2015
Stickstoffüberschuss (12a)	kg/ha	129,9 ⁴⁾	114,9	112,6	115,4	112,9	80	2010
Ökologischer Landbau (12b)	%	-	1,6	2,1	2,6	3,2	4,9	5,1	5,4	20	
Schadstoffbelastung der Luft (13)	1990 = 100	100,0	66,7	59,8	53,8	51,1	44,6	43,9	...	30	2010

*) Stand: Indikatorenbericht 2008 bzw. September 2009. - Die vollständige Tabelle ist im UGR-Tabellenband (Teil 1) abrufbar.

¹⁾ Kennzeichnung in der Klammer entspricht der Nummerierung in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie.

²⁾ Im Rahmen der UGR werden eigene Berechnungen zu den Treibhausgasemissionen durchgeführt, siehe Kapitel 4.4 des Berichtes.

³⁾ Basisjahr (Bj) ist 1990 für CO₂, CH₄, N₂O und 1995 für HFCs, PFCs und SF₆ (nach Kyoto-Protokoll).

⁴⁾ Durchschnittswert 1993 bis 1996.

ausgewählte Leitindikatoren

- nicht statisch, können sich im Laufe der Zeit ändern aufgrund neuer Problemlagen und neuen Erkenntnissen
- evtl. Anpassungen erforderlich zum Zwecke internationaler Vergleiche

Umweltnutzung und Wirtschaft

einige Beispiele aktueller Ergebnissen aus dem vom Statistischen Bundesamt (jährlich) veröffentlichten

„Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2009“

Aktuelle Ergebnisse

Die jeweilige absolute Höhe der Produktivitäten der Umwelteinsetzungsfaktoren hat bei der Betrachtung der gesamtwirtschaftlichen Angaben, die Gegenstand dieses Berichts sind, nur eine geringe Aussagekraft, da die einzelnen Produktivitäten untereinander nicht vergleichbar sind. Von Interesse ist vielmehr die Analyse der zeitlichen Entwicklung der Umweltproduktivitäten.

Langfristige Entwicklung

Schaubild 4

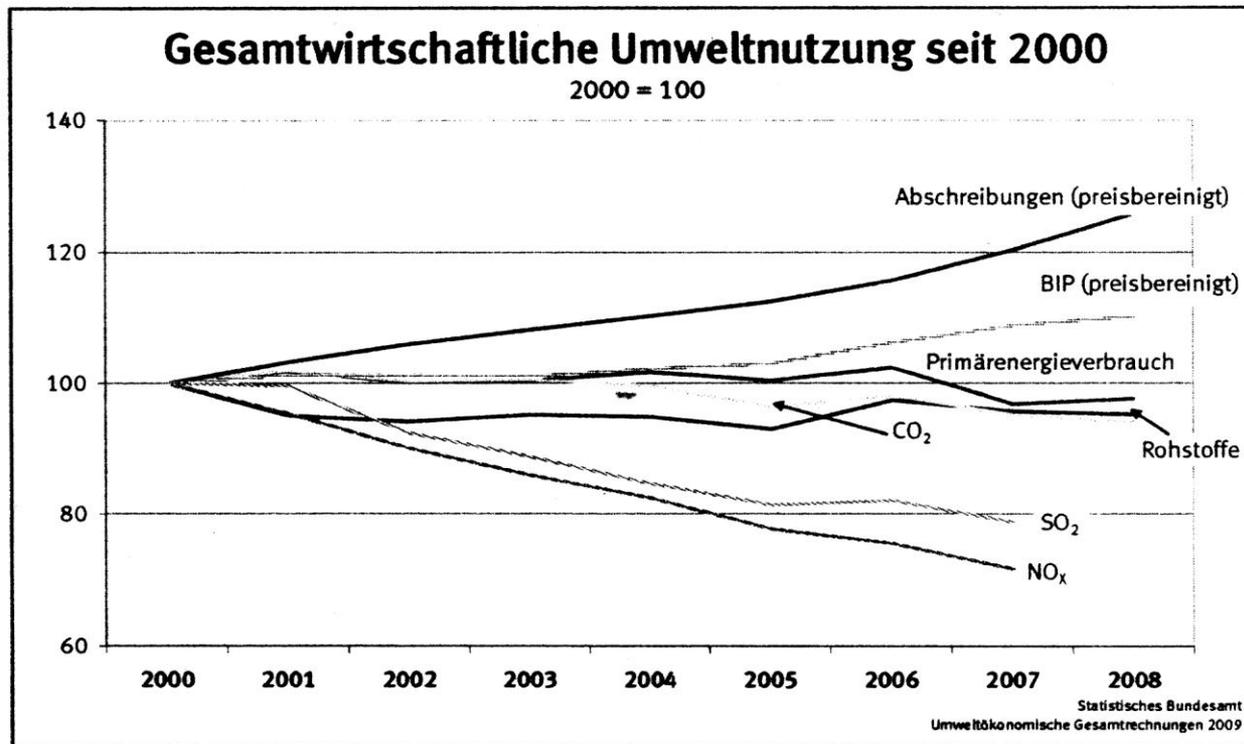
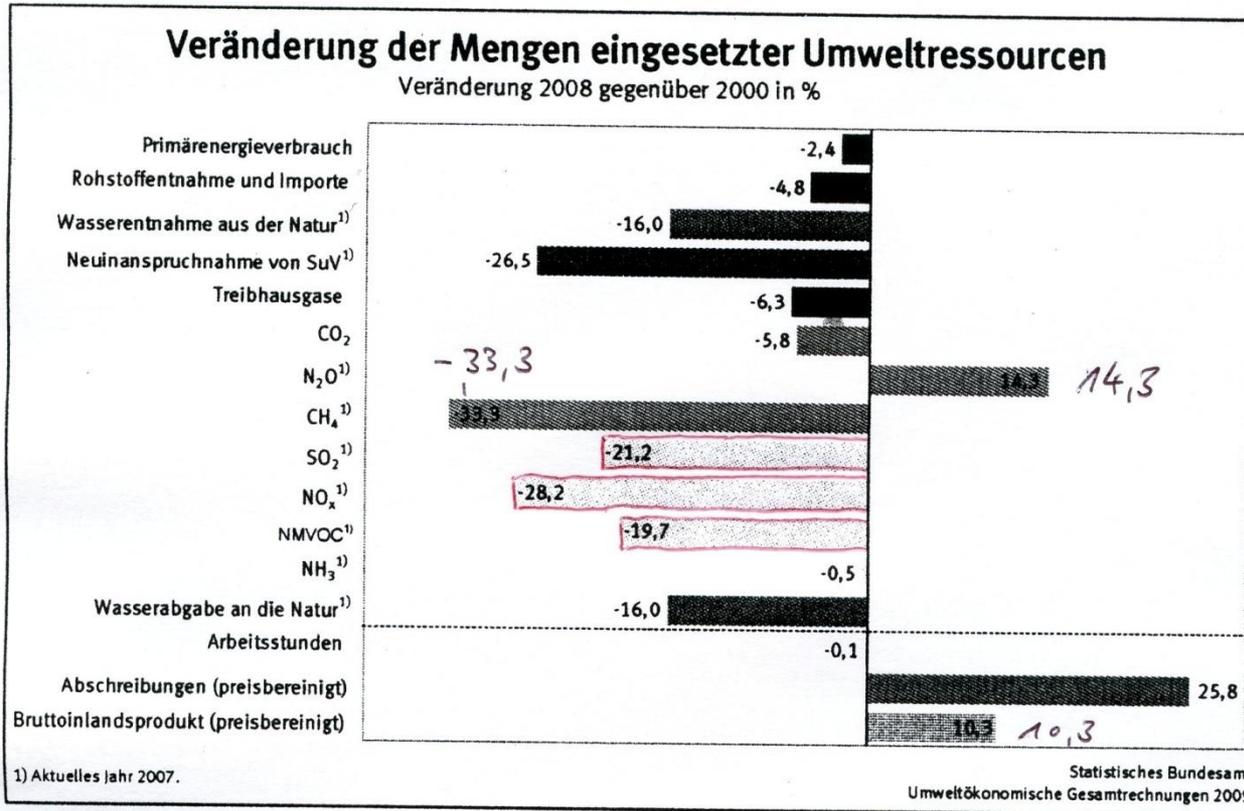


Schaubild 5

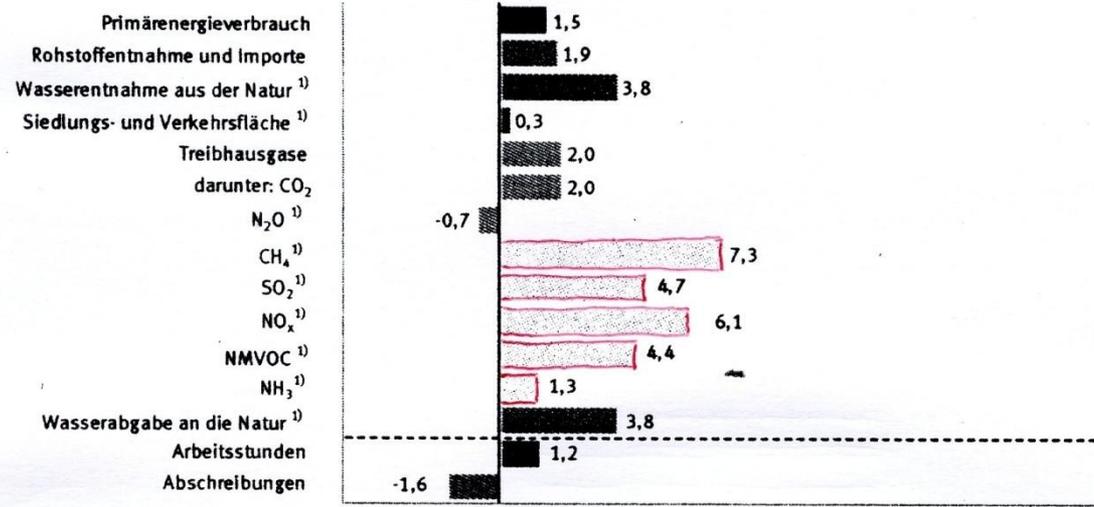


Die Neuinanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV) ist zwischen 2000 und 2007 um 26,5 % zurückgegangen. Aussagekräftiger ist hier allerdings der Vergleich von Vierjahresdurchschnittswerten: So hat die Neuinanspruchnahme der betreffenden Flächen von durchschnittlich 129 ha/Tag (1997 bis 2000) auf jetzt 113 ha/Tag (2004 bis 2007) abgenommen. Der Rückgang darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Gesamtumfang dieser Flächen weiterhin täglich in beachtlichem Ausmaß zunimmt.

Bei den Emissionen ist dagegen ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. So konnten die Treibhausgas...

Entwicklung der Produktivitäten der eingesetzten Umweltressourcen

Durchschnittliche jährliche Veränderung 2000 - 2008 in %



1) Aktuelles Jahr 2007.

Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2009

Darstellung nach wirtschaftlichen Aktivitäten und privaten Haushalten

Eine Beschreibung der Umweltnutzung für die einzelnen Einsatzfaktoren durch die Produktionsbereiche und die privaten Haushalte, erfolgt in den entsprechenden Abschnitten.

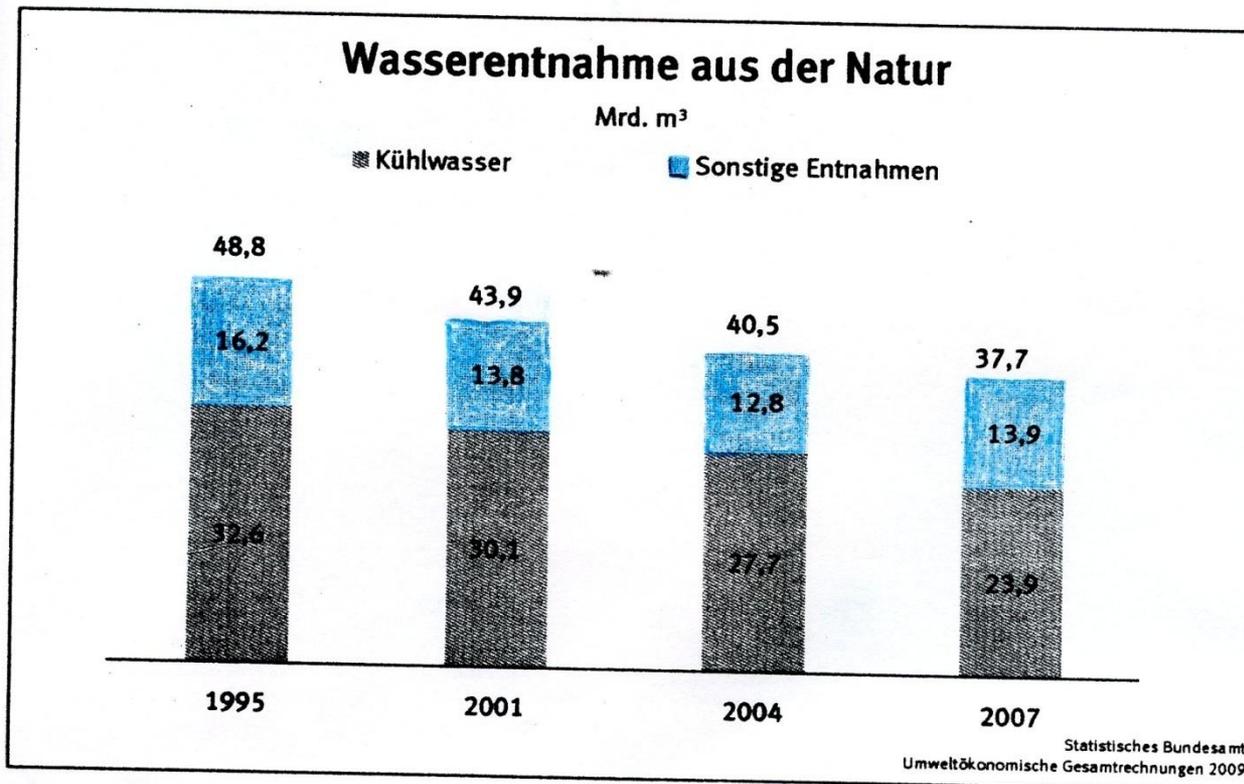
Weitere UGR-Analysen

Die Umweltproduktivitäten wurden seit 1999 in immer wieder veränderter Form analysiert. In Abhängigkeit von den Daten in Form von Zeitreihen und den Zielrichtungen der Analysen stand 1999 zunächst die Entwicklung der natürlichen Produktionsfaktoren im Vergleich zu 1991 im Vordergrund (Pressekonferenz 1999). Im Jahr 2000 wurde die Entwicklung in Deutschland seit 1990 im Vergleich zu der in den 1980er Jahren im früheren Bundesgebiet analysiert (Pressekonferenz 2000), in 2001 war die unterschiedliche Entwicklung in Deutschland in der ersten und zweiten Hälfte der 1990er Jahre Untersuchungsgegenstand (Pressekonferenz 2001) und in den Jahren 2002 und

Langfristige Entwicklung

Von der im Jahr 2007 aus der Natur insgesamt entnommenen Wassermenge von 37,7 Mrd. m³ dienten etwa 63 % als Kühlwasser. Zwischen 1995 und 2007 ging die Wasserentnahme um 22,7% (11,1 Mrd. m³) zurück (Schaubild 9), zwischen 2001 und 2007 um 14,0 % (6,2 Mrd. m³). Dieser Rückgang ergab sich fast ausschließlich bei der Entnahme von Kühlwasser um 20,6 % (6,2 Mrd. m³). Das sonstige entnommene Wasser blieb dabei mit einem leichten Anstieg um 0,2 % (0,03 Mrd. m³) fast konstant. Es setzt sich zusammen aus ungenutztem Wasser sowie sonstigem genutztem Wasser, z. B. für produktionsspezifische Zwecke, für Kesselspeisewasser oder für Belegschaffwasser.

Schaubild 9



Peter Bartelmus
Jörg Albert
Heinrich Tschochohei

Wie teuer ist (uns) die Umwelt?

**Zur umweltökonomischen
Gesamtrechnung in Deutschland**

Kritik an UGR des Statistischen Bundesamtes

- auf physische Bewertung fixiert
- bleibt hinter IUGR / SEEA zurück
- drückt sich um monetäre Bewertung von Umweltschäden herum und schiebt damit klare normative Aussagen der Politik zu

SEEA: System of Environmental- Economic Accounting

United Nations Statistic Division / UN
Comittee of Experts on Environmental
Economic Accounting (UNCEEAA)

Ziele: weltweit anwendbares und gültiges
System (SEEA) umweltökonomischer
Statistiken vorantreiben, implementieren und
optimieren

<i>Bemessungsgrundlage</i>	<i>Theoretische Begründung</i>	<i>Praktikabilität und Problematik</i>
<p>1. Marginale Schadenswerte</p> <p>⇓</p>	<p>Erzielung von Pareto-Optimalität (maximale Wohlfahrt) durch Allokation von Umweltexternalitäten zu den Verursachern</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schadensmessung und Bestimmung des optimalen Schadensniveaus • Sektorale und periodengerechte Zuordnung von Schäden zu den Verursachern • Inkonsistenz mit dem Kostenkonzept der VGR
<p>2. Durchschnittliche Vermeidungs- und Reduktionskosten von Umweltbelastungen</p> <p>⇓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikable Definition von Externalitäten (Baumol and Oates 1971) • Realistisches Initialniveau für Marktinstrumente • Anpassung an Schadenswerte durch iterative Neusetzung von Umweltstandards 	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe IUGR-Messungen • Sektorale statt individuelle Bemessung • Kostenschätzung durch BAT (best available technology) • Normative Standardsetzung
<p>3. Physische Belastungsindikatoren (sektorale Emissionen)</p> <p>⇓</p>	<p>Korrelation physischer Indikatoren mit Vermeidungskosten (möglicherweise auch Schäden)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unregelmäßige Berichterstattung für Sektoren (PIOT) • Sektorale statt individuelle Bemessung • Politisch bestimmte Steuersätze
<p>4. Energieverbrauch (Einstiegskonzept der ökologischen Steuerreform)</p> <p>⇓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Korrelation von Energieverbrauch mit Emissionspotenzial der Primärenergieträger • Energieverbrauch repräsentativ für Umweltbelastung in Industriestaaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Differenzierung von Energieträgern nach Emissionspotenzialen • Reduktiver Ansatz (Umweltproblem \equiv CO₂-Ausstoß)
<p>5. Energieverbrauch von ausgewählten Sektoren (Umsetzung der ökologischen Steuerreform)</p>	<p>Ausnahme- und Kompensationsregelungen zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit und regionaler Beschäftigung</p>	<p>Verlust der ökologischen Wirkungen: Übergewicht ökonomischer und sozialpolitischer Ziele</p>

Tabelle 1. Indikatoren und Nachhaltigkeitsstrategien

	<i>Ökologische Nachhaltigkeit</i>	<i>Ökonomische Nachhaltigkeit</i>
Schlüssel-indikatoren^a	UGR: Materialinput (MI), Materialoutput (MO), Bruttoinlandsprodukt pro globalen Materialaufwand (BIP/GMA)	IUGR: Ökoinlandsprodukt (ÖIP), Ökonettoinvestition (ÖNI), Umweltkosten (UK)
Nachhaltigkeitsstrategie	Abkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltbelastung durch Dematerialisierung	Erhaltung von produziertem Kapital und Naturkapital durch Reinvestition
Nachhaltigkeitsstärke	Relativ stark	Schwach
Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> – Standardsetzung (Faktor X) und Regulierung – Fiskalische Anreize – Technologie – Information und Bildung 	<ul style="list-style-type: none"> – Ökoindikatoren in der Wirtschaftspolitik – Kosteninternalisierung durch Marktinstrumente

^aAkronyme der Indikatoren: siehe Text und Abb. 3.

Zusammenfassung

Zentraler Gegenstand der UGR und ihr Zweck?

Verständnisfragen?

Quellen:

Statistisches Bundesamt (2009): Umweltnutzung und Wirtschaft – Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2009.

Frenkel / John (1999): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung.

Bartelmus / Albert / Tschochohei: Wie teuer ist (uns) die Umwelt? Zur umweltökonomischen Gesamtrechnung in Deutschland (Wuppertal Papers, Nr.128, März 2003).

<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/default.asp>