

UGR-Online-Publikation

Nutzung von Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen für die Berichterstattung und Analyse im Rahmen der Nachhaltigkeits-Strategie

Von Eurostat finanziell unterstützt, Projekt-Nr.: 200471401001, Aktion 1
(die inhaltliche Verantwortung trägt der Autor)

Steffen Seibel

Wiesbaden, August 2005

Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR)

Inhalt

Kapitel 1:	Zielsetzungen des Projekts und Aufbau des Berichts	4
Kapitel 2:	Nachhaltige Entwicklung und Gesamtrechnungen	5
2.1	Statistische Daten, Informationspyramide und Qualitätsprofile	6
2.2	Informationsbedarf einer Nachhaltigkeitsberichterstattung	8
2.3	Das Potenzial von Gesamtrechnungsdaten für die Nachhaltigkeitsberichterstattung	9
Kapitel 3:	Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie und die Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamts	12
Kapitel 4:	Integrierte Analyse der Nachhaltigkeitsindikatoren	17
4.1	Analyse der Zielerreichung	18
4.2	Differenzierung der Nachhaltigkeitsindikatoren nach verursachenden ökonomischen Aktivitäten	28
4.3	Der Einfluss von Effizienzveränderungen, Strukturverschiebungen und Wachstum auf die Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren	37
4.3.1	Dekompositionsanalyse	37
4.3.2	Die Umwelteffizienz der Produktionsbereiche und der privaten Haushalte	38
4.3.3	Zerlegung der Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren in die Effekte verschiedener Einflussfaktoren	48
4.4	Der Einfluss der Außenhandelsverflechtungen auf die Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren	57
Kapitel 5:	Ausblick	62
	Literaturverzeichnis	65

Schaubild-, Tabellen-, Übersichtsverzeichnis

Schaubild 1:	Datenpyramide	6
Schaubild 2:	Einbettung der Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie in den Gesamtrechnungsdatensatz	15
Schaubild 3:	Entwicklung ausgewählter Nachhaltigkeitsindikatoren	20
Schaubild 4:	Absolute und prozentuale Zu- und Abnahmen	23
Schaubild 5:	Soll-Ist-Vergleich für ausgewählte Nachhaltigkeitsindikatoren	25
Schaubild 6:	Differenzierung der Nachhaltigkeitsindikatoren nach verursachenden ökonomischen Aktivitäten	30
Schaubild 7:	Zeitliche Veränderungen der nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten differenzierten Nachhaltigkeitsindikatoren	34
Schaubild 8:	Intensitäten nach wirtschaftlichen Zwecken	41
Schaubild 9:	Veränderung der Intensitäten nach wirtschaftlichen Zwecken	45
Schaubild 10:	Zerlegung der Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren - Anteil Produktionsbereiche -	49
Schaubild 11:	Zerlegung der Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren - Anteil Private Haushalte -	52
Schaubild 12:	Zerlegung der CO ₂ – Entwicklung der Produktionsbereiche in verschiedene Effekte	54
Schaubild 13:	Flächeninanspruchnahme der privaten Haushalte für Wohnzwecke	55
Schaubild 14:	Kumulierter Energieverbrauch der privaten Haushalte	57
Schaubild 15:	Import-Export-Saldo Energie 2000	60
Schaubild 16:	Veränderung des Import-Export-Saldos Energie 2000 ggü. 1995	61
Schaubild 17:	Strategie für eine integrierte Nachhaltigkeitsanalyse	63
Tabelle 1:	Soll-Ist-Vergleich für ausgewählte Nachhaltigkeitsindikatoren	27
Tabelle 2:	Differenzierung der Nachhaltigkeitsindikatoren nach verursachenden ökonomischen Aktivitäten	32
Tabelle 3:	Zeitliche Veränderungen der nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten differenzierten Nachhaltigkeitsindikatoren	36
Tabelle 4:	Intensitäten von Umweltressourcen nach wirtschaftlichen Zwecken - absolut -	43
Tabelle 5:	Intensitäten von Umweltressourcen nach wirtschaftlichen Zwecken 1995 = 100	47
Tabelle 6:	Import-Export-Saldo Energie 2000	61
Tabelle 7:	Gesamtwirtschaftlicher Energie-Import-Export-Saldo 2000 - 1995 = 100	62
Übersicht 1:	Qualitätsprofile von Indikatoren, Gesamtrechnungen und Basisdaten	8
Übersicht 2:	Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie	13
Übersicht 3:	Zielvorgaben und Zielwerte für die betrachteten Nachhaltigkeitsindikatoren	22

Kapitel 1: Zielsetzungen des Projekts und Aufbau des Berichts

Wie können Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) für die Berichterstattung und Analyse im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie genutzt werden? Dies ist die zentrale Frage, die im Rahmen des vorliegenden Projekts beantwortet werden soll und dem Projekt auch seinen Titel gegeben hat. Mit ihr ist eine Reihe weiterer Fragen verbunden:

- Was haben Nachhaltigkeit und UGR überhaupt miteinander zu tun?
- Um welche Nachhaltigkeitsstrategie geht es, und was sind ihre zentralen Inhalte und Ziele?
- Welche UGR-Daten sollen bzw. können genutzt werden?
- Für welche Analysen sollen die Daten genutzt werden?
- Welche Erkenntnisse können aus den Ergebnissen gewonnen werden?

Das Projekt befasst sich mit der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und den Daten der UGR des deutschen Statistischen Bundesamtes. Da sich aber erstens die deutschen UGR an den internationalen Richtlinien des System of Environmental and Economic Accounting (SEEA) orientieren, da zum zweiten der Indikatorensatz der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und das europäische Nachhaltigkeitsindikatorenset große Ähnlichkeiten aufweisen, und da drittens die Überlegungen zum Zusammenhang von UGR und Nachhaltigkeit grundsätzlicher Natur und mithin unabhängig von konkreten Indikatoren und Daten sind, können die aus dem Projekt gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen sowohl auf europäischer als auch auf der Ebene einzelner Mitgliedsstaaten genutzt werden.

Der Projektbericht beginnt mit der Diskussion der ersten der oben genannten Fragen: In Kapitel 2 wird dargestellt, wie Nachhaltigkeit und Gesamtrechnungsdaten miteinander zusammen hängen und was der besondere Nutzen von Gesamtrechnungsdaten für die Nachhaltigkeitsberichterstattung sein kann. Konkretes Resultat der theoretischen Überlegungen ist eine Liste von Möglichkeiten, wie UGR-Daten prinzipiell in Analysen im Rahmen der Nachhaltigkeitsberichterstattung einfließen können.

Kapitel 3 fokussiert auf die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie und die deutschen UGR. Es wird gezeigt, inwieweit der Leitindikatorensatz der Strategie bereits jetzt durch Daten der Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamts unterlegt werden kann und wie diese Daten aussehen. Damit kennt der Leser am Ende dieses Kapitels bzgl. folgender Indikatoren sowohl Indikatordefinition und Nachhaltigkeitsziel der Strategie als auch das Angebot an Gesamtrechnungsdaten:

- Rohstoffe
- Energie
- Treibhausgasemissionen
- Kohlendioxidemissionen
- Luftschadstoffe
- Siedlungs- und Verkehrsfläche
- Verkehrsintensität
- Bruttoinlandsprodukt
- Investitionen
- Beschäftigung

Kapitel 4 enthält den empirischen Teil der Projektarbeiten: Die genannten Indikatoren werden anhand der Gesamtrechnungsdaten einer Reihe standardisierter Analysen unterzogen. Dabei ist es ein besonderes Anliegen, die Untersuchungen bzw. ihre Resultate für die einzelnen Indikatoren nicht isoliert, sondern vielmehr integriert unter Berücksichtigung wichtiger Querbeziehungen durchzuführen bzw. zu interpretieren. Als Analysen kommen zum Einsatz

- ein Soll-Ist-Vergleich auf gesamtwirtschaftlicher Ebene zur Untersuchung des Zielerreichungsgrads bei den Nachhaltigkeitsindikatoren,
- eine so genannte Dekompositionsanalyse zur Quantifizierung von Effizienz-, Struktur- und Wachstumseffekten sowie zur Untersuchung des Einflusses des privaten Konsums auf die Indikatorenentwicklung und
- eine Input-Output-Analyse zur Untersuchung darüber, inwieweit sich die Entwicklung der Außenhandelsverflechtungen auf die Nachhaltigkeitsindikatoren auswirkt.

Der Projektbericht schließt mit einem Ausblick (Kapitel 5) auf geplante Aktivitäten im Zusammenspiel zwischen den deutschen UGR und der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie sowie einer Gedankenskizze, wie Gesamtrechnungsdaten und Nachhaltigkeitsberichterstattung weiter aufeinander zu entwickelt werden könnten.

Kapitel 2: Nachhaltige Entwicklung und Gesamtrechnungen

Ziel dieses Kapitels ist es darzustellen, was Gesamtrechnungsdaten und Nachhaltigkeitsberichterstattung miteinander zu tun haben. Es wird gezeigt, dass Gesamtrechnungsdaten für Nachhaltigkeitsanalysen ganz spezifische Vorteile aufweisen und daher in besonderem Maße geeignet sind. Ferner wird ein Überblick gegeben, welche Formen von Analysen mit Hilfe von Gesamtrechnungsdaten möglich sind.

Die theoretischen Überlegungen hierzu laufen aus zwei unterschiedlichen Richtungen zusammen:

- Eine Nachhaltigkeitsstrategie bzw. die traditionelle Nachhaltigkeitsberichterstattung bedient sich in erster Linie Indikatoren, teilweise hierarchisch organisiert mit Leitindikatoren („headline indicators“) auf der obersten Ebene. Hier ist zunächst prinzipiell zu reflektieren, wie sich Indikatoren, insbesondere Leitindikatoren, und Gesamtrechnungsdaten einerseits unterscheiden, andererseits aber in ein gemeinsames Datengerüst einfügen (Abschnitt 2.1).
- Parallel dazu ist heraus zu stellen, was eigentlich zentrales Charakteristikum von Nachhaltigkeitspolitik ist und wo die wesentlichen Herausforderungen dieses Politikansatzes liegen. Daraus resultieren auch ganz spezifische Anforderungen an eine Nachhaltigkeitsberichterstattung (Abschnitt 2.2).

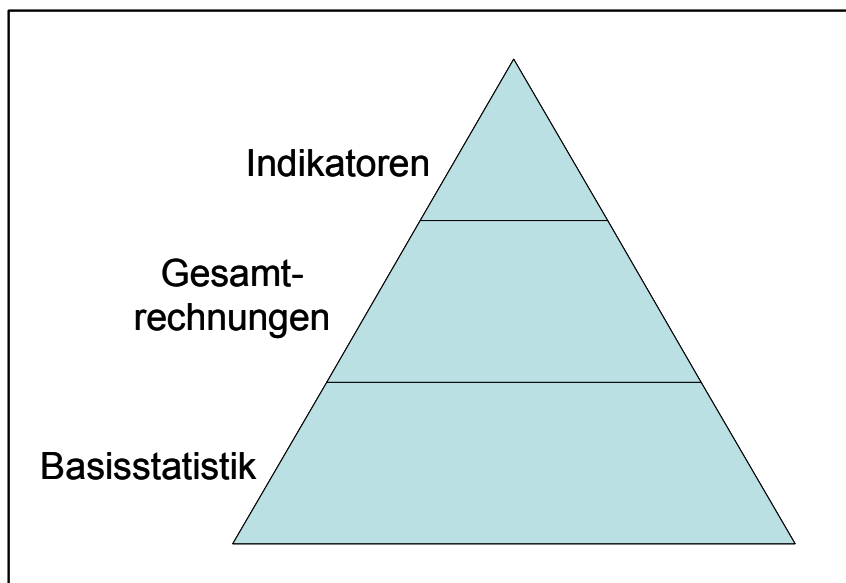
Die Zusammenführung der Ergebnisse dieser beiden Überlegungen verdeutlicht den Nutzen von Gesamtrechnungsdaten für die Nachhaltigkeitsberichterstattung (Abschnitt 2.3).

2.1 Statistische Daten, Informationspyramide und Qualitätsprofile

Die vom Ausschuss für das Statistische Programm eingesetzte Eurostat Task-Force zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsindikatoren hat ihre Indikatorenvorschläge in Form einer Indikatorenpyramide mit drei Ebenen organisiert (s. European Commission: Final Report of the SDI Task Force to the Statistical Programme Committee, Draft 29/04/2005, Doc. SDI/TF/53/6 rev.1(2005)). Die oberste Ebene der Indikatorenpyramide enthält 12 Leitindikatoren, die auf die zentralen Themen der europäischen Nachhaltigkeitsstrategie fokussieren und die wichtigsten Informationen zur nachhaltigen Entwicklung transportieren sollen. Die zweite, bereits zahlenmäßig umfassendere Ebene (45 Indikatoren) soll die Botschaft der Leitindikatoren unterstützen. Diese Ebene nimmt Bezug auf im Rahmen der generellen Nachhaltigkeitszielsetzungen konkretisierte Politikaspekte („Sub-Themen“). Die dritte Ebene der Indikatorenpyramide schließlich, die 98 Indikatoren umfasst, bezieht sich auf ganz spezifische Themen und/oder Maßnahmen. Dieser hierarchische Aufbau der Indikatoren macht bereits drei wichtige Aspekte der Indikatorenpyramide deutlich: Erstens nimmt der Detaillierungsgrad von der Spitze zum Sockel der Pyramide zu, zweitens geht damit ein Wechsel von einer mehr generellen zu einer eher speziellen Sichtweise einher, und drittens unterscheiden sich die Pyramidenebenen auch in der Zielsetzung, die mit den Indikatoren verfolgt werden.

Das Bild der Indikatorenpyramide lässt sich verallgemeinern zu einem Bild der so genannten Daten- oder Informationspyramide, die neben Indikatoren (auf den höheren Pyramidenebenen) auch andere Formen statistischer Information enthält, nämlich Basisdaten als Pyramidensockel und Gesamtrechnungsdaten in einer Ebene zwischen den Basisdaten und den Indikatoren (vgl. Schaubild 1). Zu den Gesamtrechnungsdaten zählen das Kontensystem der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) sowie dessen Satellitensysteme Umweltökonomische (UGR) und Sozioökonomische (SGR) Gesamtrechnungen (vgl. auch Kapitel 3).

Schaubild 1: Datenpyramide



Zusätzlich ist die Erkenntnis wichtig, dass sich die einzelnen Informationsebenen nicht nur hinsichtlich ihrer Zielsetzung, ihres Detaillierungsgrads und ihres Generalisierungs- bzw. Spezialisierungsgrades, sondern auch in Bezug auf eine Reihe anderer Aspekte we-

sentlich unterscheiden, die man alle unter dem Schlagwort „Qualitätsprofil statistischer Information“ zusammen fassen kann (s. Schäfer, D./Seibel, S./Radermacher, W. (2003), S. 163 ff.). Dazu zählen die am häufigsten zitierten Qualitätsaspekte Genauigkeit und Aktualität ebenso wie die theoretische Fundierung und die systemare Grundlage des Konzepts.

Indikatoren, insbesondere Leitindikatoren, dienen in erster Linie der Kommunikation mit der breiten Öffentlichkeit und den Medien über wichtige Problemlagen sowie zur generellen Erfolgskontrolle entsprechender politischer Maßnahmen. Sie haben in der Regel einen hohen Generalisierungsgrad (d.h. sie stehen „stellvertretend“ für einen komplexen Sachverhalt) und haben eine entsprechend geringe Detailtiefe. Oft ist als Folge dieser Charakteristika die Genauigkeit bei Indikatoren eher gering, die Aktualität dagegen hoch. Da die Auswahl der Indikatorensets vielfach auch unter pragmatischen Gesichtspunkten erfolgt, ist die theoretische Fundierung niedrig. Damit ist gemeint, dass Indikatorensets zumeist nicht aus einem umfassenden theoretischen Konzept „abgeleitet“ werden, sondern dass allenfalls ein konzeptioneller Rahmen als „Leitlinie“ für die Auswahl vorgegeben wird. Der Systemgedanke ist in aller Regel von untergeordneter Bedeutung: Den Indikatoren liegt zumeist keine eindeutige, systematische, auf vergleichbaren Einheiten beruhende und gleichartig abgegrenzte Gliederung der Beobachtungsobjekte zu Grunde. Demzufolge stehen auch die Beziehungen der einzelnen Indikatoren eines Sets untereinander eher im Hintergrund.

Basisdaten am Sockel der Datenpyramide dagegen finden vielfach Verwendung in Fachplanungen oder auch der Forschung. Sie sind auf ganz spezielle Aspekte zugeschnitten und entsprechend detailliert. Die Genauigkeit ist vergleichsweise hoch, die Aktualität je nach Erhebung unterschiedlich. Da den Basisstatistiken ein jeweils eigens konzipiertes Erhebungsdesign zu Grunde liegt, ist die theoretische Fundierung hoch. Auf Grund der isolierten Betrachtung eines speziellen Sachverhalts spielt der Systemgedanke auch hier keine Rolle, d.h. dies ist – abgesehen möglicherweise von der Aktualität – der einzige der betrachteten Qualitätsaspekte, bei denen Indikatoren und Basisdaten gleichartige Eigenschaften aufweisen.

Gesamtrechnungen liegen nicht nur bildlich in der Datenpyramide zwischen Basisdaten und Indikatoren, sondern auch hinsichtlich ihres Qualitätsprofils. Es handelt sich bei Gesamtrechnungen um einheitlich abgegrenzte, ein gegebenes System (z.B. eine Volkswirtschaft) möglichst vollständig beschreibende Kontensysteme mit konsistentem Aufbau. Die Daten werden unter Zuhilfenahme standardisierter Klassifikationen organisiert. Solche Klassifikationen sind etwa die Differenzierung nach Wirtschafts- oder Produktionsbereichen und dem Konsum der privaten Haushalte, die Gütergruppenklassifikation, die verschiedenen Kategorien der so genannten letzten Verwendung, die standardisierte Differenzierung von Haushaltstypen u.a.m. Gesamtrechnungssysteme zeichnen sich somit durch eine hohe theoretische Fundierung, eine Prononcierung des Systemgedankens und einen im Vergleich zu den Indikatoren trotz größerer Detailtiefe gleichermaßen hohen Generalisierungsgrad aus. Die Genauigkeit ist höher als bei den Indikatoren, allerdings nicht so hoch wie bei den Basisdaten. Die Aktualität dagegen ist tendenziell eher gering – in Abhängigkeit von der Aktualität der in die Berechnungen einfließenden Basisdaten.

Übersicht 1 fasst die Qualitätsprofile von Indikatoren, Gesamtrechnungen und Basisdaten zusammen.

Übersicht 1: Qualitätsprofile von Indikatoren, Gesamtrechnungen und Basisdaten

Qualitätsaspekt	Indikatoren-Sets	Gesamtrechnungen	Basisstatistiken
Detailltiefe	Gering	Mittel	Hoch
Generalisierungsgrad	Hoch	Hoch	Gering
Theoretische Fundierung	Gering	Hoch	Hoch
Systemare Grundlage des Konzepts	Gering	Hoch	Gering
Genauigkeit	Gering	Mittel	Hoch
Aktualität	Hoch	Mittel	Unterschiedlich

(Quelle: Schäfer, D./Seibel, S./Radermacher, W. (2003), S. 163 ff., leicht verändert).

2.2 Informationsbedarf einer Nachhaltigkeitsberichterstattung

Inwiefern ist dieses Qualitätsprofil von Gesamtrechnungsdaten für die Nachhaltigkeitsberichterstattung von besonderem Nutzen? Dazu müssen dem Qualitätsprofil die spezifischen Datenanforderungen einer Nachhaltigkeitspolitik gegenüber gestellt werden.

Gegenstand von Nachhaltigkeitspolitik ist nur vordergründig und auf den ersten Blick das Erreichen der für die einzelnen Nachhaltigkeitsindikatoren formulierten Zielvorgaben in den jeweiligen Sektorpolitiken. Nachhaltigkeitspolitik könnte sich in dieser Aufgabe erschöpfen, wenn die einzelnen Nachhaltigkeitsindikatoren aus den drei großen Bereichen Umwelt, Ökonomie und Soziales bzw. die dafür formulierten Zielvorgaben unabhängig voneinander wären. Dies ist jedoch nicht der Fall; vielmehr gibt es mannigfaltige Querbeziehungen („Interlinkages“) und Abhängigkeiten und in der Folge sowohl Zielharmonien als auch Zielkonflikte. Beispielsweise harmonieren i.a. die Zielsetzungen einer Erhöhung der Energieproduktivität und einer Minderung des Ausstoßes von Treibhausgasen, da ein Großteil der Emissionen bei der Verbrennung von Energie entsteht; dagegen bedeutet ein wachsendes Bruttoinlandsprodukt vielfach auch eine Erhöhung der Umweltinanspruchnahme und mithin einen Zielkonflikt. Somit ist die Aufgabe von Nachhaltigkeitspolitik nicht nur das Erreichen einzelner Ziele, sondern das *simultane* Erreichen der Zielvorgaben für *alle* Nachhaltigkeitsindikatoren. Nachhaltigkeitspolitik umfasst damit ganz entscheidend auch das Ausbalancieren von Zielkonflikten und die Integration verschiedener Sektorpolitiken. Dieser Integrationsgedanke ist ganz zentral. Er bedeutet nämlich, dass Nachhaltigkeitspolitik nicht bei der unverbundenen Betrachtung der einzelnen Indikatoren und der für sie jeweils „zuständigen“ Sektorpolitiken stehen bleiben darf, sondern vielmehr diese Sektorpolitiken koordinieren muss. Es handelt sich also nicht um einen eigenständigen Politikansatz oder gar eine neue, zusätzliche Sektorpolitik, sondern vielmehr um eine ganzheitliche, das „Gesamtsystem“ im Auge behaltende Politik innerhalb jedes einzelnen Sektors und über die Sektorgrenzen hinweg.

In Deutschland hat der Nachhaltigkeitsrat¹ der Regierung diesbezüglich ein eher gemischtes Zeugnis ausgestellt. In einer Stellungnahme (Rat für Nachhaltige Entwick-

¹ Der Rat für Nachhaltige Entwicklung wurde im Jahre 2001 von der Bundesregierung berufen. Er hat die Aufgabe, die Regierung in ihrer Nachhaltigkeitspolitik zu beraten, durch Vorschläge zu Indikatoren und Zielen zur Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie beizutragen, Projekte zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie vorzuschlagen sowie den gesellschaftlichen Dialog zur Nachhaltigkeit zu fördern.

lung, 2004) anlässlich des ersten Fortschrittsberichts zur Nachhaltigkeitsstrategie wurden vom Rat Verbesserungsvorschläge unterbreitet. Unter anderem wurde betont,

- „... dass vielfach noch keine nachvollziehbaren Analysen von Ursachen und Wirkungen der treibenden Kräfte ... vorgenommen wurden.“
- Und: „Der Regierungsentwurf [sollte] ... Verknüpfungen stärker deutlich machen.“

Wie können vor diesem dargestellten Hintergrund die Datenanforderungen der Nachhaltigkeitspolitik charakterisiert werden? Die Daten sollten im Idealfall

- eine ganzheitliche Beschreibung von Nachhaltigkeitsaspekten, d.h. stets mit Blick auf das Gesamtsystem, zur Verfügung stellen,
- eine integrierende Betrachtung der verschiedenen Nachhaltigkeitsindikatoren, Nachhaltigkeitsdimensionen und Sektorpolitiken erlauben,
- die Verknüpfung der Nachhaltigkeitsindikatoren untereinander verdeutlichen helfen,
- die Analyse von Querbeziehungen ermöglichen,
- die Identifikation von Zielharmonien und von Zielkonflikten gestatten,
- für eine Ursachenanalyse verwendbar sein und
- Abschätzungen von Wirkungen bereits eingeleiteter oder zukünftiger politischer Maßnahmen möglich machen.

2.3 Das Potenzial von Gesamtrechnungsdaten für die Nachhaltigkeitsberichterstattung

Stellt man die am Ende des vorigen Abschnitts zusammen gestellten Datenanforderungen den Qualitätsprofilen statistischer Informationen aus Abschnitt 2.1 gegenüber, so wird deutlich, dass Indikatoren alleine den Anforderungen einer Nachhaltigkeitsberichterstattung nicht genügen können, sondern dass ergänzende Informationen mit einem abweichenden Qualitätsmix benötigt werden. Offensichtlich wird insbesondere eine integrierende, stark systembasierte und theoretisch fundierte Datenbasis benötigt. Diese Anforderungen werden in idealer Weise von Gesamtrechnungen erfüllt, deren Stärken bei genau diesen drei Qualitätsaspekten liegen.

Im Einzelnen können Gesamtrechnungsdaten in vielfacher Hinsicht für die Nachhaltigkeitsberichterstattung genutzt werden, nachstehend aufgezeigt am Beispiel von Daten der UGR:

- Sie können Daten als Grundlage für die Indikatorberechnung zur Verfügung stellen, die im Gegensatz zu den Basisdaten der zugrunde liegenden Statistiken bereits im Hinblick auf nationale Aussagen zum Wirtschaft-Umwelt-System geeignet zusammen gefasst sind. Unter methodischen Aspekten ist es von großem Vorteil, wenn Indikatoren im Sinne von hoch aggregierten 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. In diesem Fall würde also die Indikatorebene der Datenpyramide aus der Gesamtrechnungsebene in Form von Aggregaten berechnet.
- Umgekehrt können Gesamtrechnungsdaten die Indikatoren durch tiefer differenzierende konsistent gegliederte Datensätze unterlegen. Bei den UGR handelt es sich dabei in erster Linie um die Differenzierung von Umweltvariablen nach den

verursachenden Wirtschaftsbranchen bzw. den privaten Haushalten. Dies stellt einen ersten Schritt in die Ursachenanalyse dar: Wer verursacht wie viel Umweltbelastung?

- Durch die für alle Indikatoren identische Differenzierung erschließt sich aber insbesondere auch das Potenzial, den häufig starken Aufzählungscharakter von Indikatorensets durch das Aufzeigen von Querbeziehungen ("Interlinkages") zu ergänzen. Dies betrifft Beziehungen zwischen unterschiedlichen Nachhaltigkeitsdimensionen (bei den UGR in erster Linie Wirtschaft und Umwelt) ebenso wie Zusammenhänge zwischen verschiedenen Umweltthemen.
- Gesamtrechnungsdaten bieten den Ansatzpunkt für weiter führende Analysen und Prognosen. Dabei sind insbesondere zu nennen:
 - Ableitung gesamtwirtschaftlicher Indikatoren: Von besonderem Interesse sind dabei Indikatoren, die in Form von Effizienzmaßen (Produktivitäten oder Intensitäten) monetäre ökonomische Größen mit physischen Umweltkennziffern verknüpfen. Gesamtrechnungsdaten garantieren, dass die beiden verknüpften Größen in identischer Systemabgrenzung vorliegen und daher auch korrekt aufeinander beziehbar sind.
 - Ableitung branchenspezifischer Indikatoren (z.B. spezifischer Energieverbrauch): Auch hier kommt wiederum den branchenspezifischen Effizienzindikatoren besondere Bedeutung zu.
 - Dekompositionsanalyse: Erklärung der zeitlichen Entwicklung eines Indikators aus der Entwicklung seiner Einflussfaktoren, z.B. Rückführung der Emissionsentwicklung auf Effizienzsteigerung, Wirtschaftsstrukturentwicklung, allgemeine Nachfrageentwicklung u.s.w.
 - Input-Output-Analyse: Verknüpfung der in physischen Einheiten vorliegenden Daten zur Umweltbelastung mit monetären oder physischen Input-Output-Tabellen aus den VGR zur Berechnung so genannter kumulierter Effekte. Dies bedeutet, dass neben der direkten Umweltbelastung (z.B. direkter Energieverbrauch einer Branche) auch die indirekte Belastung (Berücksichtigung z.B. der Energieeinsätze in allen vorgelagerten Produktionsstufen) mit einbezogen wird. Mit dieser Information wiederum kann beispielsweise die den exportierten Gütern zuzurechnende Umweltbelastung quantifiziert und der mit den Importen assoziierten Umweltbelastung gegenüber gestellt werden. Auf diese Weise wird deutlich, ob eine Volkswirtschaft Nettoimporteur oder Nettoexporteur von Umweltbelastungen ist („Import-Export-Saldo“).
 - Nutzung der Daten in multi-sektoralen ökonometrischen Modellierungsansätzen zur Aufstellung von Szenarien mit einer integrierten Betrachtung der Entwicklung von Umweltvariablen und der Variablen zur wirtschaftlichen Entwicklung: Damit wird es möglich, die Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen zu simulieren und entsprechende Prognosen zu erstellen. Diese Arbeiten werden allerdings von Forschungsinstituten übernommen und gehören nicht zum Aufgabengebiet der amtlichen Statistik (zur Zusammenarbeit von Politik, Wissenschaft und Statistik vgl. auch Kapitel 5).

Im Rahmen des vorliegenden Projekts kommen aus dieser Liste folgende Anwendungen zum Einsatz (vgl. Kapitel 4):

- die Differenzierung von ökonomischen und Umweltgrößen, die den Nachhaltigkeitsindikatoren zu Grunde liegen, nach verursachenden Wirtschaftsbranchen und dem Konsum der privaten Haushalte,
- die Berechnung branchenspezifischer Effizienzindikatoren,
- die Dekompositionsanalyse sowie
- die Berechnung von Import-Export-Salden verschiedener Umweltbelastungen.

Die Nutzung von Gesamtrechnungsdaten als Grundlage für das Nachhaltigkeitsindikatoren-system wird bei Eurostat und im Rahmen der OECD zurzeit verstärkt diskutiert. Die bei Eurostat gebildete Task-Force European Strategy for Environmental Accounting (ESEA) plädierte für eine stärkere Nutzung der UGR für die Nachhaltigkeitsdebatte, und auch der OECD-Workshop „Accounting frameworks to measure sustainable development“ vom Mai 2003 belegt das breite Interesse auf internationaler Ebene, die UGR verstärkt in die Nachhaltigkeitsdiskussion zu integrieren. Weitere internationale politische Initiativen zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung lassen zunehmenden Bedarf an international vergleichbaren umweltökonomischen Daten, insbesondere aus dem Bereich Materialflüsse, erkennen. Zu nennen ist die jüngste Entscheidung der Umweltminister der OECD-Mitgliedsländer und des OECD-Rates zur Einführung eines OECD-weiten Systems vergleichbarer Materialflusskonten. Die in diesem Zusammenhang zu erstellenden Daten werden unter anderem den statistischen Hintergrund der so genannten 3R-Initiative (Reduce – Reuse – Recycle) bilden. Diese Initiative wurde im Juni 2003 vom Gipfel der G8-Regierungschefs als Teil eines Gesamtpolitikpaketes zur nachhaltigen Entwicklung angekündigt. Auch auf Ebene der EU gibt es entsprechende nachhaltigkeitspolitisch orientierte Bestrebungen, wie die Anstrengungen zur Integration von Umweltgesichtspunkten in die Sektorpolitiken oder die im Jahre 2003 von der EU-Kommission beschlossene „Thematische Strategie zur nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen“. Die Eurostat Task Force zu Nachhaltigkeitsindikatoren nennt in ihrem bereits zitierten Abschlussbericht ebenfalls die Notwendigkeit, den Gesamtrechnungsansatz stärker in die Nachhaltigkeitsberichterstattung zu integrieren. Auf der Konferenz Europäischer Statistiker im Juni 2005 in Genf, organisiert von der UN Statistical Commission und der Economic Commission for Europe, war ein Seminar dem Thema „Nachhaltige Entwicklung“ gewidmet. In ihren dort präsentierten Papieren bezeichneten Kanada und die OECD Gesamtrechnungssysteme als geeigneten analytischen bzw. statistischen Rahmen zur Messung von nachhaltiger Entwicklung (s. Smith, R., 2005; Giovannini; E. / Linster, M., 2005).

Wichtig ist es aber auch zu betonen, dass Gesamtrechnungsdaten für bestimmte Aspekte der Nachhaltigkeitsberichterstattung ideale Eigenschaften haben, sie jedoch keinesfalls die übrigen Ebenen der Datenpyramide ersetzen können oder wollen (s. Schoer, K., 2003).

Die Leitindikatoren sind insbesondere in Verbindung mit den quantitativen Zielvorgaben der Regierung diejenigen Größen, an denen Erfolge oder Misserfolge der Nachhaltigkeitspolitik gemessen und in die Öffentlichkeit kommuniziert werden und an denen sich die Instrumente der Nachhaltigkeitspolitik vermutlich unmittelbar ausrichten werden. Aus diesem Grund umfassen die im Rahmen des vorliegenden Projekts durchgeführten Analysen auch eine Gegenüberstellung von bisher erfolgter und zukünftig noch erforderlicher Entwicklung bei einer Reihe von Nachhaltigkeitsindikatoren.

Ergänzende Indikatorensets (in der Datenpyramide zwischen den Leitindikatoren an der Pyramidenspitze und den Gesamtrechnungsdaten) verbreitern die durch Leitindikatoren

vielfach nur „schlaglichtartig“ dargestellte Problembeschreibung und die Analysereichweite; ferner erlauben sie eine Kontrolle, ob der gewählte Leitindikator auch zukünftig das betrachtete Problem noch in hinreichender Weise abbildet.

Primär- und sonstige Einzeldaten schließlich sind unverzichtbar für Detailanalysen zur Entwicklung spezifischer Nachhaltigkeitsindikatoren. Sie sind insbesondere dann Gesamtrechnungsdaten vorzuziehen, wenn die Interdependenzen verschiedener Indikatoren kein Analyseziel sind, sondern lediglich ein spezifisches Thema oder Problem näher untersucht werden soll.

Kapitel 3: Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie und die Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamts

Das Projekt illustriert das Analysepotenzial von Gesamtrechnungsdaten am Beispiel von Nachhaltigkeitsindikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und mit Daten der Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamts.

In Deutschland hat die Bundesregierung im April 2002 unter dem Titel „Perspektiven für Deutschland“ die nationale Strategie für nachhaltige Entwicklung veröffentlicht. Kernstück sind „21 Indikatoren für das 21. Jahrhundert“ (Bundesregierung, 2002), mit denen die Politik diejenigen Themenfelder und Problembereiche definiert hat, die unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten als besonders bedeutsam angesehen werden. Übersicht 2 zeigt die Liste der Nachhaltigkeitsindikatoren. Zum Teil wurden die Indikatoren auch mit quantifizierten Zielwerten versehen, wodurch die Zielerreichung auf dem Weg zur Nachhaltigkeit messbar gemacht wird und die Politik ihre Bereitschaft signalisiert, diese Zielerreichung durch entsprechende politische Maßnahmen voran zu treiben. Der erste Fortschrittsbericht mit der Darstellung der aktuellen Entwicklung bei den nationalen Nachhaltigkeitsindikatoren wurde im Herbst 2004 veröffentlicht (Bundesregierung, 2004); im August 2005 folgte mit dem Wegweiser Nachhaltigkeit eine weitere Bilanz (Bundesregierung, 2005).

Übersicht 2: Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie

21 Indikatoren für das 21. Jahrhundert:

1. Energie- und Rohstoffproduktivität
2. Emissionen der 6 Treibhausgase des Kyoto-Protokolls
3. Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch
4. Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche
5. Entwicklung der Bestände ausgewählter Tierarten
6. Finanzierungssaldo des Staatssektors
7. Investitionsquote
8. Private und öffentliche Ausgaben für Forschung und Entwicklung
9. Ausbildungsabschlüsse der 25jährigen und Zahl der Studienanfänger
10. Bruttoinlandsprodukt
11. Transportintensität und Anteil der Bahn an der Güterverkehrsleistung
12. Anteil des ökologischen Landbaus und Gesamtbilanz Stickstoff-Überschuss
13. Schadstoffbelastung der Luft
14. Zufriedenheit mit der Gesundheit
15. Zahl der Wohnungseinbruchsdiebstähle
16. Erwerbstätigenquote
17. Ganztagsbetreuungsangebote
18. Verhältnis der Bruttojahresverdienste von Frauen und Männern
19. Zahl der ausländischen Schulabgänger ohne Hauptschulabschluss
20. Ausgaben für die Entwicklungszusammenarbeit
21. Einfuhren der EU aus Entwicklungsländern

Bei der Indikatorenbildung für die Nachhaltigkeitsstrategie wurde zumindest teilweise bereits auf originäre Gesamtrechnungsdaten bzw. in das Gesamtrechnungssystem eingebettete Daten zurückgegriffen. In Deutschland umfassen die Gesamtrechnungen neben den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) und ihrem Satellitensystem der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) noch als weiteren Satelliten die im Aufbau befindlichen Sozioökonomischen Gesamtrechnungen (SGR). Alle drei Subsysteme nutzen einheitliche Darstellungskonzepte und Klassifikationen (Produktion nach Branchen, privater Konsum nach Aktivitätsfeldern, private Haushalte nach Haushaltstypen usw.). Dadurch sind die Daten von VGR, UGR und SGR vollständig kompatibel und problemlos miteinander kombinierbar.

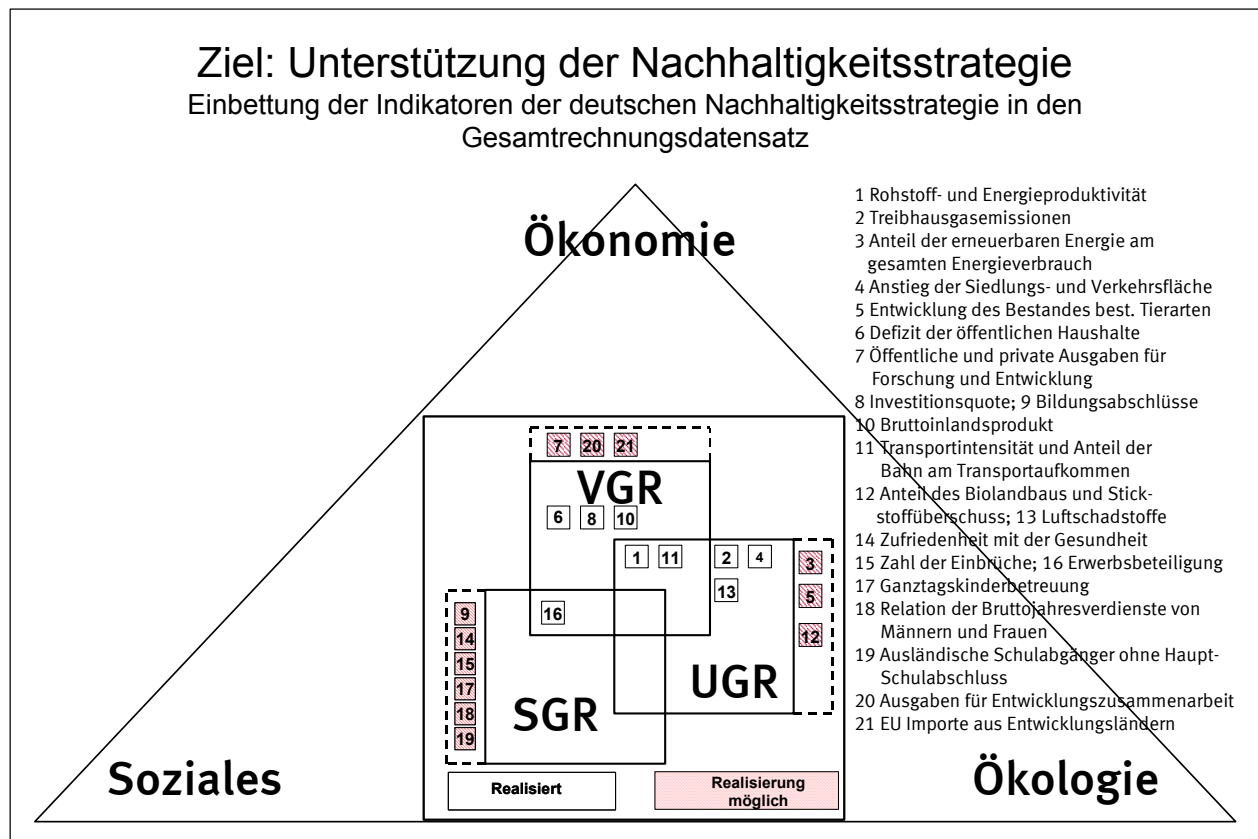
Im Kontensystem der VGR erfolgt die statistische Abbildung ökonomischer Prozesse auf nationaler Ebene. Die UGR ergänzen diese Konten um die Darstellung der Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt. Ausgangspunkt ist dabei die Erkenntnis, dass eine Volkswirtschaft für ihre wirtschaftlichen Aktivitäten Produktion und Konsum nicht nur Arbeit und Kapital einsetzt, sondern auch die Natur. Sie tut dies zum einen, indem aus der Umwelt Rohstoffe und Wasser entnommen oder Flächen z.B. für die landwirtschaftliche Produktion, als Standorte für Industrie und Gewerbe, zum Wohnen oder für Erholungszwecke genutzt werden. Darüber hinaus stellt die Natur aber auch Dienstleistungen für die Wirtschaft zur Verfügung, etwa indem sie Rest- und Schadstoffe aufnimmt und ggf. abbaut. Nicht nur die Entnahme von Material oder Energie aus der Natur stellt eine Nutzung durch die Volkswirtschaft dar, sondern auch die Abgabe von Abfällen, Abwasser oder Luftemissionen.

Diese unmittelbaren Material- und Energieflüsse von der Umwelt in die Wirtschaft und wieder zurück sowie die Bodennutzung sind eine erste Form der Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt. Es handelt sich - aus "Umweltsicht" - um Belastungen (pressures) oder Einwirkungen auf die Umwelt, die zu Änderungen des Umweltzustands (state) bzw. des Naturvermögens führen. Diese Veränderungen sind einerseits quantitativer Natur (z.B. werden die Rohstoffvorkommen geringer), haben 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 indem von vornherein Belastungen verringert werden (Bspl. Rauchgasentschwefelung) oder indem bereits entstandene Schäden nachträglich behoben werden (Bspl. Altlastensanierung). Die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt umfassen somit neben den Umweltbelastungen auch die durch die Umweltbelastungen hervorgerufenen Veränderungen des Umweltzustandes sowie die Maßnahmen zu deren Vermeidung oder zur Behebung von Schäden. Alle drei Formen der Wechselwirkung sind Gegenstand der UGR.

Die SGR schließlich erweitern die VGR um die Abbildung wesentlicher Beziehungen des wirtschaftlichen Systems zum sozialen System, z.B. hinsichtlich der Aspekte Alter, Bildung und Qualifikation von Erwerbstätigen, Einkommen und Ausgaben privater Haushalte differenziert nach Haushaltsgruppen, Zeitverwendung der Bevölkerung usw. Mit den angelaufenen Arbeiten zum Aufbau einer SGR hat das Statistische Bundesamt einen wichtigen Schritt getan, um auch die soziale Nachhaltigkeitsdimension im Rahmen des Gesamtrechnungsansatzes angemessen abzubilden.

Bereits jetzt steht in Deutschland für Nachhaltigkeitsanalysen ein vergleichsweise umfassender Gesamtrechnungsdatensatz vor allem aus den VGR und den UGR zur Verfügung. Das nachfolgende Schaubild verdeutlicht, dass von den 21 Leitindikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie neun bereits in die Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamts eingebettet sind und sich auch die übrigen zwölf - die Hälfte davon thematisch den erst im Aufbau befindlichen SGR zuzuordnen - prinzipiell in die Gesamtrechnungen integrieren lassen könnten (vgl. Schaubild 2).

Schaubild 2: Einbettung der Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie in den Gesamtrechnungsdatensatz



Quelle: Schoer, K. (2003), aktualisiert.

Von den neun bereits in die Gesamtrechnungen integrierten Nachhaltigkeitsindikatoren wird lediglich der Indikator „Defizit der öffentlichen Haushalte“ im Folgenden nicht weiter betrachtet, da er nicht nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten differenziert werden kann – d.h. die UGR-spezifischen Analysen sind hier nicht möglich. Die übrigen acht Nachhaltigkeitsindikatoren sind Gegenstand des vorliegenden Projekts. Für sie werden nachfolgend jeweils die exakte Definition, die Zielvorgabe der Nachhaltigkeitsstrategie sowie eine stichwortartige Beschreibung des Angebots an Gesamtrechnungsdaten zusammengestellt.

Rohstoff- bzw. Energieproduktivität sind definiert als der Quotient von Bruttoinlandsprodukt und Rohstoff- bzw. Energieeinsatz der Volkswirtschaft. Die Produktivität ist somit ein Maß dafür, wie effizient die Volkswirtschaft mit dem Einsatz von Primärmaterial und Energie umgeht: Wie viele Einheiten BIP entstehen unter Einsatz einer Einheit Primärmaterial oder Energie? Bei den Rohstoffen werden in Deutschland nur die abiotischen Rohstoffe gezählt; neben der inländischen verwerteten Entnahme werden aber auch die Importe abiotischer Halbfertig- und Fertigwaren mit berücksichtigt. Das Nachhaltigkeitsziel besteht in einer deutlichen Effizienzverbesserung bis zum Jahr 2020: Verdoppelung der Rohstoffproduktivität gegenüber dem Stand von 1994, Verdoppelung der Energieproduktivität gegenüber 1990. In den UGR liegen Angaben zum Primärmaterial nach zusammengefassten Materialkategorien – z.B. Energieträger, Mineralien – und zum Energieverbrauch (sowohl insgesamt als auch zum emissionsrelevanten Anteil) vor.

Der Indikator zu den Treibhausgasen quantifiziert die Emissionen der sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase. Als Nachhaltigkeitsziel wird eine Reduktion um 21% gegenüber dem Jahr 1990 bis zum Zeitraum 2008-2012 gefordert. Die UGR können Angaben zu den drei wichtigsten Treibhausgasen Kohlendioxid (CO₂), Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) liefern.

Die Flächeninanspruchnahme wird in der Nachhaltigkeitsstrategie anhand der durchschnittlichen täglichen Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche gemessen. Diese Zunahme soll bis zum Jahr 2020 auf maximal 30 Hektar pro Tag begrenzt werden. UGR-Daten – auf Basis der Resultate der Flächenstatistik – sind differenziert nach Siedlungs- und nach Verkehrsflächen sowie nach verschiedenen Unterkategorien verfügbar.

Die Investitionsquote als Maß für die wirtschaftliche Zukunftsvorsorge ist definiert als das Verhältnis von Bruttoanlageinvestitionen zum Bruttoinlandsprodukt. Bruttoanlageinvestitionen beinhalten Investitionen in Form von Ausrüstungen, Bauten und sonstigen Anlagen der Unternehmen und des Staates. Für diesen Indikator existiert kein quantifiziertes, sondern lediglich ein qualitatives Ziel, nämlich eine auch zukünftig hohe gesamtwirtschaftliche Investitionsquote. Daten sowohl zum Zähler als auch zum Nenner des Nachhaltigkeitsindikators entstammen den VGR.

Der wirtschaftliche Wohlstand wird anhand des Nachhaltigkeitsindikators Bruttoinlandsprodukt je Einwohner gemessen. Auch hier wird kein Ziel quantifiziert, sondern lediglich eine „kontinuierliche, umwelt- und sozialverträgliche Steigerung“ (Bundesregierung, 2002, S. 78) angestrebt. Die VGR liefern das BIP sowohl als Aggregat als auch differenziert nach seinen verschiedenen Komponenten.

Beim „Verkehrsindikator“ der Nachhaltigkeitsstrategie handelt es sich bei genauem Hinsehen um vier Indikatoren: Die Transportintensität quantifiziert die Transportleistung pro Bruttoinlandsprodukt, differenziert nach Personen- und Güterverkehr. Die Verkehrsleistung wiederum ist beim Personenverkehr definiert als Personenkilometer – Anzahl der transportierten Personen multipliziert mit der Transportstrecke -, beim Güterverkehr analog als Tonnenkilometer. Beide Indikatoren betrachten ausschließlich den Landverkehr². Angestrebt wird ein Rückgang der Transportintensität um rund 5% im Güterverkehr und um 20% im Personenverkehr, jeweils bis 2020 bezogen auf das Referenzjahr 1999. Als weitere Nachhaltigkeitsindikatoren werden die Anteile des Schienenverkehrs und der Binnenschifffahrt an der Güterverkehrsleistung formuliert. Ziel ist eine Verdoppelung der Güterverkehrsleistung der Schiene bis 2015 gegenüber 1997 (was ungefähr einem Anteil von 25% entspricht). Die Verkehrsleistung der Binnenschifffahrt soll im gleichen Zeitraum um ca. 40% wachsen (entsprechend einem Anteil von ca. 14%). Die UGR unterlegen diese vier Indikatoren mit einem umfangreichen Datenangebot aus dem mit finanzieller Hilfe von Eurostat aufgebauten Berichtsmodul „Verkehr und Umwelt“³.

Die Luftqualität wird in der Nachhaltigkeitsstrategie mit einem Index beschrieben, der die vier Schadstoffe SO₂, NO_x, VOC und NH₃ integriert. Dabei wird die jeweilige Emission durch den Referenzwert eines Basisjahres dividiert; anschließend werden die vier Schadstoffe ungewichtet gemittelt. Gegenüber dem Wert des Jahres 1990 soll der Index

² Der Güternahverkehr auf der Straße bleibt aus Datengründen ab 1999 ausgeschlossen.

³ Vgl. die Projekte 2001 412 00008 (Energieverbrauch und Luftemissionen des Sektors Verkehr nach Verkehrsträgern und Produktionsbereichen/privaten Haushalten), 2001 412 00012 (UGR-Berichtsmodul Verkehr) und 2004 714 01001 Aktion 2 (Integrierte Analyse des Problemsektors Verkehr unter Einbeziehung der wichtigsten Nachhaltigkeitsdimensionen).

bis 2010 um 70% reduziert werden. Die UGR kann Daten zu allen vier Luftschadstoffen bereitstellen.

Das Thema Beschäftigung wird über den Nachhaltigkeitsindikator Erwerbstätigenquote operationalisiert. Sie soll bis 2010 auf 70% erhöht werden. Die originären Daten aus dem Mikrozensus können durch VGR-Daten unterlegt werden.

Kapitel 4: Integrierte Analyse der Nachhaltigkeitsindikatoren

In diesem Kapitel werden die Nachhaltigkeitsindikatoren

- Rohstoffe
- Energie
- Treibhausgasemissionen
- Kohlendioxidemissionen
- Luftschadstoffe
- Siedlungs- und Verkehrsfläche
- Verkehrsintensität
- Bruttoinlandsprodukt
- Investitionen
- Beschäftigung

einer integrierten Analyse unterzogen. In Abschnitt 4.1 wird auf gesamtwirtschaftlicher Ebene die bisher erfolgte Indikatorenentwicklung der zur Zielerreichung noch erforderlichen Entwicklung gegenüber gestellt („Soll-Ist-Vergleich“). Dabei wird auf die UGR-typische Differenzierung der gesamtwirtschaftlichen Indikatorgrößen nach verursachenden Produktionsbereichen und den privaten Haushalten noch nicht zurück gegriffen. Die Analyse rechtfertigt sich vielmehr auf Grund der großen Bedeutung der Leitindikatoren und der für sie formulierten Zielvorgaben als Instrument der Kommunikation und Erfolgskontrolle.

Abschnitt 4.2 stellt dann für die Nachhaltigkeitsindikatoren die angesprochene Differenzierung nach Verursachern (Branchen, Haushalte) vor. Diese Information wird in Abschnitt 4.3 verwendet, um unter Nutzung ökonomischer Bezugswerte für die Nachhaltigkeitsindikatoren branchenspezifische Effizienzindikatoren zu berechnen und zu untersuchen, welchen Einfluss Veränderungen dieser Effizienz, Veränderungen der Wirtschaftsstruktur sowie das Wirtschaftswachstum auf die Nachhaltigkeitsindikatorenentwicklung hatten. Insbesondere wird deutlich, ob eine gesamtwirtschaftlich erkennbare Effizienzverbesserung auf „tatsächliche“ Effizienzgewinne innerhalb der einzelnen Branchen oder vielmehr auf eine „günstige“ Branchenstrukturverschiebung zurück zu führen ist. Methodisch kommt hierfür das Instrument der Dekompositionsanalyse zum Einsatz.

Abschnitt 4.4 schließlich verknüpft die branchendifferenzierten UGR-Daten mit den Input-Output-Tabellen der VGR und stellt für die umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren der obigen Liste den mit den Exporten aus Deutschland assoziierten Umweltbelastungen die auf Grund von Importen in Deutschland vermiedenen Umweltbelastungen gegenüber („Import-Export-Saldo“).

Damit wird insgesamt ein umfassender Querschnitt des in Kapitel 2 beschriebenen Analysepotenzials der UGR für die Nachhaltigkeitsberichterstattung empirisch angewandt und in seinen Ergebnissen und methodischen Erkenntnissen dargestellt. Modellanwendungen zur Simulation oder für Prognosen sind auf Grund der angesprochenen Arbeitsteilung zwischen amtlicher Statistik und Forschungsinstituten nicht Gegenstand des Projekts (entsprechende Analysen z.B. für den Bereich Verkehr beschreiben Distelkamp, M. et al., 2004).

Kapitel 4.1 Analyse der Zielerreichung

Viele der 21 Leitindikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie sind von den politischen Entscheidungsträgern mit Zielvorgaben versehen worden. Damit wird die Bereitschaft signalisiert, die Zielerreichung durch politische Maßnahmen voran zu treiben. Gleichzeitig bietet sich dadurch die Möglichkeit zu quantifizieren, wie weit Deutschland mit der nachhaltigen Entwicklung bereits gekommen ist.

Abgesehen davon, dass Zielvorgaben nicht für alle Leitindikatoren formuliert worden sind, lassen sich bei den Zielvorgaben unter methodischen Gesichtspunkten wichtige Unterschiede feststellen:

- Teilweise sind die Zielvorgaben nicht quantitativer, sondern lediglich qualitativer Natur. So wird beispielsweise für den Indikator Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner eine „kontinuierliche, umwelt- und sozialverträgliche Steigerung“ (Die Bundesregierung: Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, S. 78) angestrebt, und für die Tierarten des Artenindex (als Leitindikator für die Artenvielfalt) soll ein „stabiler Zustand auf hohem Niveau“ erreicht werden (ebenda, S. 72).
- Die zwei angeführten Beispiele weisen einen weiteren Unterschied auf: Teilweise bezieht sich die Zielvorgabe explizit auf einen angestrebten Endzustand, teilweise auf eine Veränderung. So wird etwa für die tägliche Flächeninanspruchnahme eine Reduktion auf 30 ha/Tag als Ziel formuliert (angestrebter Endzustand), für die Energieproduktivität eine Verdopplung (angestrebte Veränderung).
- Wird ein Endzustand als Ziel vorgegeben, so muss präzisiert werden, wann er erreicht werden soll. Wird die Zielvorgabe als angestrebte Veränderung definiert, ist die Festlegung des Zeitpunktes zu ersetzen durch die Angabe eines Zeitraums, d.h. es genügt nicht zu sagen, bis wann eine Verdoppelung erreicht sein soll („Zieljahr“), sondern es muss auch präzisiert werden, auf welchen Referenzwert sich das Verdoppelungsziel bezieht („Basisjahr“). Charakteristisch für die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie ist die Tatsache, dass Basis- und Zieljahre nicht einheitlich definiert wurden, sondern indicatorspezifisch variieren. So soll z.B. der Luftschadstoffindex bis zum Jahre 2010 gegenüber 1990 um 70% reduziert werden, die Rohstoffproduktivität bis 2020 gegenüber 1994 verdoppelt werden.

Wie kann bei einer Analyse der Zielerreichung, die möglichst über alle betrachteten Indikatoren hinweg integriert sein soll, mit diesen Unterschieden umgegangen werden?

Im Falle lediglich qualitativer Zielvorgaben ist eine exakte „Messung“ oder Berechnung der Zielerreichung ausgeschlossen. Die einzige Möglichkeit besteht darin, die Entwicklung des betreffenden Indikators in der Vergangenheit vor dem Hintergrund des qualita-

tiven Ziels zu bewerten. Daher steht die Darstellung der zeitlichen Entwicklung der 10 im Projekt betrachteten Nachhaltigkeitsindikatoren am Anfang unserer Analyse, wobei die Entwicklung lediglich beschrieben, aber nicht bewertet werden kann, da die tatsächliche Bewertung nicht der amtlichen Statistik zusteht, sondern der Politik vorbehalten ist.

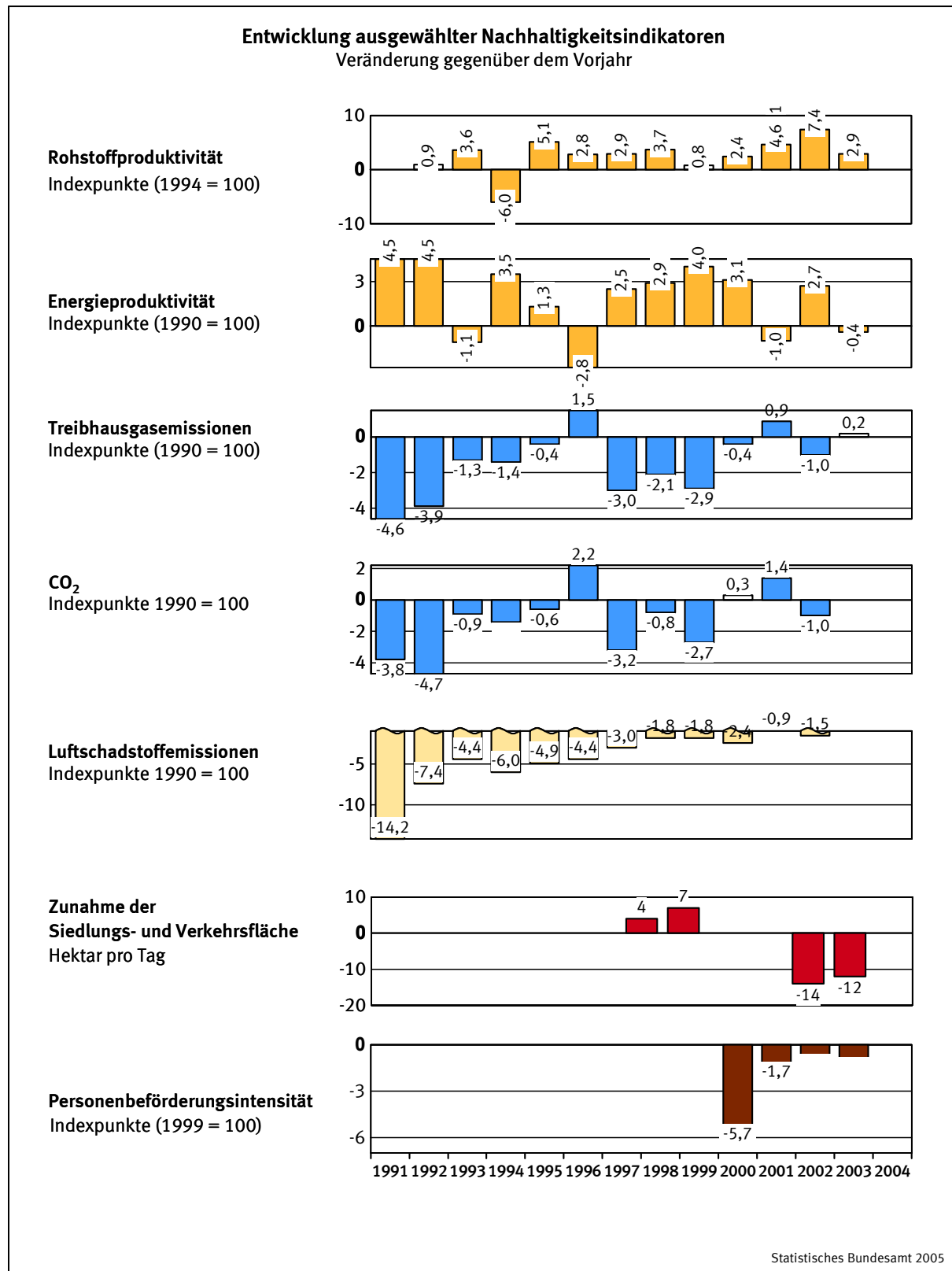
Schaubild 3 zeigt die Entwicklung der 13 Einzelindikatoren als absolute Veränderungen gegenüber dem jeweiligen Vorjahr ab dem Jahr 1996. Betrachtet man die zeitliche Entwicklung – wie gesagt zunächst *ohne* Berücksichtigung der konkreten Zielvorgaben - so lässt sich folgende Einteilung treffen: „Ideal“ wäre eine über die Jahre mehr oder weniger durchgängig wünschenswerte Entwicklung mit zusätzlichen Beschleunigungstendenzen in den aktuellen Jahren. In „Reinform“ weist keiner der betrachteten Indikatoren diese Tendeigenschaft auf. Immerhin gibt es zwei Indikatoren – die Luftschadstoffemissionen und die Personenbeförderungsintensität – die sich durchweg positiv entwickelten, allerdings mit einer tendenziellen Verlangsamung im Laufe der Zeit. Interessanterweise kehrte sich dieser Verlangsamungstrend bei beiden Indikatoren im aktuellen Jahr aber wieder um. Bezüglich ihres Trendmusters bilden die genannten Indikatoren eine erste Klasse: durchweg positive Entwicklung, die sich in der Tendenz verlangsamt, am aktuellen Rand jedoch wieder beschleunigt.

Eine zweite Klasse bilden die Indikatoren mit einer zwar überwiegenden, aber nicht durchgängig positiven Entwicklung. Hierzu zählen die Treibhausgasemissionen (sowohl insgesamt als auch speziell das wichtigste Treibhausgas Kohlendioxid), die Rohstoff- und die Energieproduktivität sowie das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf. Es gibt sowohl Vertreter mit einem erkennbaren Aufwärtstrend am aktuellen Rand (Rohstoffproduktivität, BIP pro Kopf als auch Indikatoren mit einer sehr wechselhaften Entwicklung in den aktuellen Jahren, die noch keinen deutlichen aktuellen Trend erkennen lassen (Energieproduktivität, Treibhausgase, Kohlendioxid).

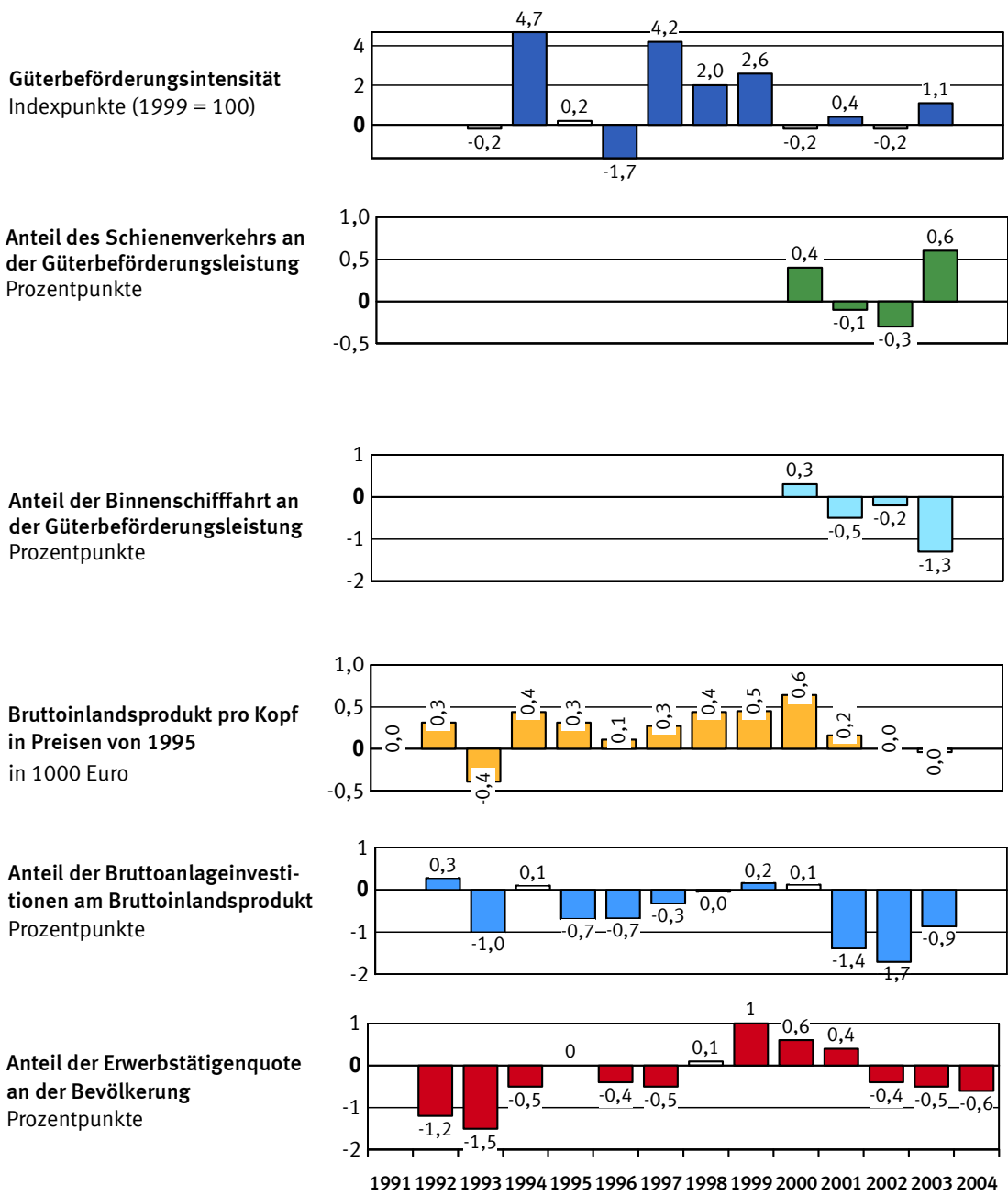
Die dritte Klasse setzt sich zusammen aus den Indikatoren mit einer eher uneinheitlichen Entwicklung über die Zeit hinweg, aber einer klar positiven Entwicklung am aktuellen Rand. Dies betrifft die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche und den Güterbeförderungsanteil auf der Schiene. Dabei hält der positive Trend beim Flächenindikator – begünstigt durch die schwache Baukonjunktur - bereits länger an, während beim Anteil des Schienenverkehrs die positive Entwicklung nach zwischenzeitlichen Verschlechterungen erst wieder im aktuell berichteten Jahr sichtbar wird.

Es bleiben als Klasse 4 die Nachhaltigkeitsindikatoren mit einer negativen Entwicklung: Die Güterbeförderungsintensität hat (auch am aktuellen Rand) zugenommen, der Anteil der Binnenschifffahrt an der Güterbeförderungsleistung ist rückläufig (wobei der größte jährliche Rückgang sogar am aktuellen Rand liegt), und auch die Investitions- und die Erwerbstätigenquote weisen einen rückläufigen Trend auf.

Schaubild 3: Entwicklung ausgewählter Nachhaltigkeitsindikatoren



Entwicklung ausgewählter Nachhaltigkeitsindikatoren Veränderung gegenüber dem Vorjahr



Statistisches Bundesamt 2005

Dass Zielvorgaben teils als angestrebte Endzustände, teils als Veränderungen definiert sind, stellt kein Problem dar, da sich bei Kenntnis des Indikatorwerts im Basisjahr die zu erreichende Veränderung in einen absoluten Indikatorwert im Zieljahr umrechnen lässt. In vielen Fällen ist der Indikator bereits auf das Basisjahr normiert, d.h. er ist als Index (Basisjahr = 100) definiert. Die folgende Übersicht 3 stellt für die untersuchten Indikatoren die „originäre“ Zielvorgabe und den ggf. daraus abgeleiteten Zielwert für das jeweilige Zieljahr zusammen.

Übersicht 3: Zielvorgaben und Zielwerte für die betrachteten Nachhaltigkeitsindikatoren

Nachhaltigkeitsindikator	Wert im Basisjahr	Zielvorgabe	Wert im Zieljahr
Rohstoffproduktivität*	100	Verdoppelung	200
Energieproduktivität*	100	Verdoppelung	200
Treibhausgasemissionen*	100	Reduktion um 21%	79
Luftschadstoffe*	100	Reduktion um 70%	30
Flächeninanspruchnahme	-/-	30 ha/Tag	30 ha/Tag
Personenbeförderungsintensität*	100	Reduktion um 20%	80
Güterbeförderungsintensität*	100	Reduktion um 5%	95
Anteil Schienenverkehr		Verdoppelung der Güterverkehrsleistung	25%
Anteil Binnenschifffahrt		Steigerung der Güterverkehrsleistung um 40%	14%
Bruttoinlandsprodukt	-/-	-/-	-/-
Investitionsquote	-/-	-/-	-/-
Erwerbstätigenquote	-/-	70%	70%

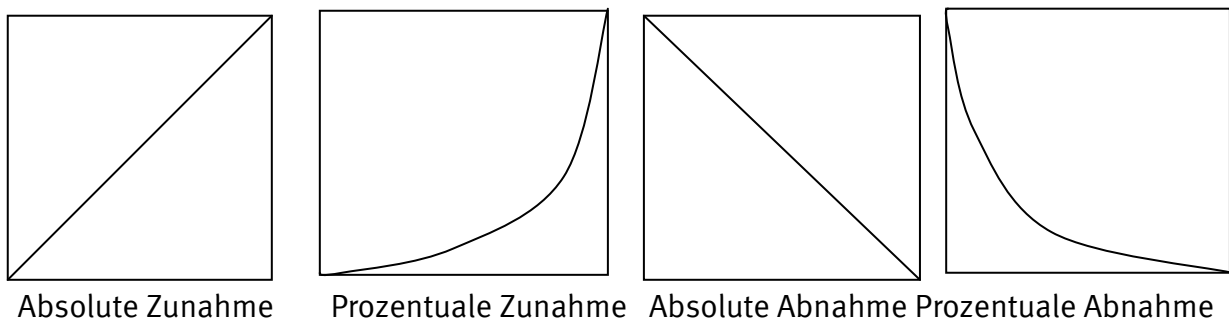
* Der Indikator ist definiert als Index (Basisjahr = 100)

Die unterschiedlichen Zeithorizonte für die Zielvorgaben bei den Nachhaltigkeitsindikatoren stellen dagegen besondere Anforderungen an die Analyse der Zielerreichung. Erste Konsequenz ist, dass die einfache Angabe des prozentualen Zielerfüllungsgrades – wie viel % der zu überbrückenden Differenz zwischen Zielwert und Basiswert sind bereits erreicht? – wenig sinnvoll ist. Das gilt bereits für jeden Indikator einzeln, da eine solche Angabe ohne gleichzeitige Berücksichtigung der bereits verstrichenen und der noch verbleibenden Zeit nicht bewertbar wäre, erst recht nicht, wenn verschiedene Indikatoren mit unterschiedlichen Zeithorizonten hinsichtlich ihrer Zielerreichung im Quervergleich betrachtet werden sollen. Lösen lässt sich dieses Problem, indem von Gesamt-Veränderungen auf durchschnittliche jährliche Veränderungen übergegangen wird: Es lässt sich für jeden Indikator berechnen, wie groß die durchschnittliche jährliche Veränderung zwischen Basisjahr und aktuellem Jahr war („Ist“), und diesem Wert kann die noch notwendige durchschnittliche jährliche Veränderung zwischen aktuellem Wert und Zielwert („Soll“) gegenüber gestellt werden. Ein derartiger „Soll-Ist-Vergleich“ bietet den großen Vorteil, nicht nur für jeden betrachteten Indikator einzeln eine sinnvoll bewertbare Aussage zu treffen, sondern gleichzeitig auch die Zielerreichung verschiedener Indikatoren miteinander vergleichen zu können. Inhaltlich gesehen werden bei diesem Vorgehen nicht mehr Zielerreichungsgrade berechnet, sondern Veränderungsgeschwindigkeiten berechnet und miteinander verglichen.

Die konkrete Umsetzung dieses Soll-Ist-Vergleichs erfordert zwei weitere methodische Entscheidungen. Die erste davon betrifft die Frage, ob die durchschnittliche jährliche Veränderung als arithmetisches oder als geometrisches Mittel berechnet werden soll. Bei einem arithmetisches Mittel wird die (bereits erreichte bzw. noch zu erreichende) Gesamtveränderung (zwischen aktuellem und Basisjahr bzw. zwischen Zieljahr und aktuellem Jahr) durch die Anzahl der jeweiligen Jahre dividiert. Inhaltlich unterstellt man damit einen linearen Entwicklungspfad für die *absoluten* Indikatorgrößen: In der Vergangenheit wurden die Kohlendioxidemissionen um xy Tonnen pro Jahr reduziert, um das gesetzte Ziel zu erreichen müssen es zukünftig jährlich yz Tonnen sein. Beim geometrischen Mittel bildet nicht die zu überbrückende Differenz den Ausgangspunkt der Analyse, sondern die

zu erreichende Steigerung bzw. Verminderung: Aus dem Quotienten aus aktuellem Wert und Basiswert bzw. aus Zielwert und aktuellem Wert wird die der jeweiligen Anzahl von Jahren entsprechende Wurzel gezogen. Dies entspricht inhaltlich einem gleichmäßigen Entwicklungspfad für die relativen Indikatorgrößen: In der Vergangenheit wurde die Energieproduktivität um $xy\%$ pro Jahr erhöht, zur Zielerreichung sind zukünftig jährlich noch $yz\%$ nötig. Für die absoluten Indikatorgrößen ist der Entwicklungspfad damit nicht mehr linear, sondern hat die Form einer Parabel: Eine gleichmäßige jährliche prozentuale Zunahme bedeutet zunehmend größere jährliche absolute Zuwächse; umgekehrt folgen aus einer gleichmäßigen jährlichen prozentualen Abnahme zunehmend kleinere jährliche absolute Minderungen (vgl. Schaubild 4).

Schaubild 4: Absolute und prozentuale Zu- und Abnahmen



Je nach Wahl von arithmetischem oder geometrischem Mittel kann der Soll-Ist-Vergleich unterschiedlich ausfallen, was natürlich von erheblicher politischer Brisanz ist. Die Illustration dieses Sachverhalts soll anhand eines fiktiven Indikators mit fiktiven Werten erfolgen:

Für den Indikator wird für das Basisjahr 2000 ein Wert von 10 angenommen, für das aktuelle Jahr 2005 ein Wert von 15 und für das Zieljahr 2010 ein Zielwert von 21. Eine Verwendung des arithmetischen Mittels für den Soll-Ist-Vergleich liefert für die vergangenen fünf Jahre eine durchschnittliche Zunahme um 1 Einheit, für die zukünftigen fünf Jahre eine noch erforderliche Zunahme um 1,2 Einheiten, d.h. die Indikatorverbesserung erfolgte bisher zu langsam. Wird dagegen mit dem geometrischen Mittel argumentiert, so betrug die durchschnittliche jährliche Zunahme in der Vergangenheit 1,084%, zukünftig sind bis zur Zielerreichung nur noch 1,070% jährlich erforderlich, d.h. die Entwicklung war in der Vergangenheit sogar günstiger als nötig. Dabei ist in beiden Fällen zu berücksichtigen, dass der methodisch unterstellte Entwicklungspfad möglicherweise mit dem politisch intendierten Entwicklungspfad nur wenig gemeinsam hat.

Angesichts dieser Situation hat die amtliche Statistik mehrere Möglichkeiten, um zu einer Entscheidung für die eine oder andere Methode zu kommen:

- Die Entscheidung fällt „willkürlich“ und wird inklusive ihrer interpretatorischen Konsequenzen offen gelegt.
- Bei Nachhaltigkeitsindikatoren mit absoluter politischer Zielvorgabe (Erhöhung auf den Wert xy , Erhöhung um den Betrag xy usw.) wird das arithmetische Mittel gewählt, im Fall relativer politischer Zielvorgaben (Verdoppelung, Erhöhung um $xy\%$ usw.) das geometrische.
- Die politischen Entscheidungsträger werden auch hierfür um eine Entscheidung gebeten.

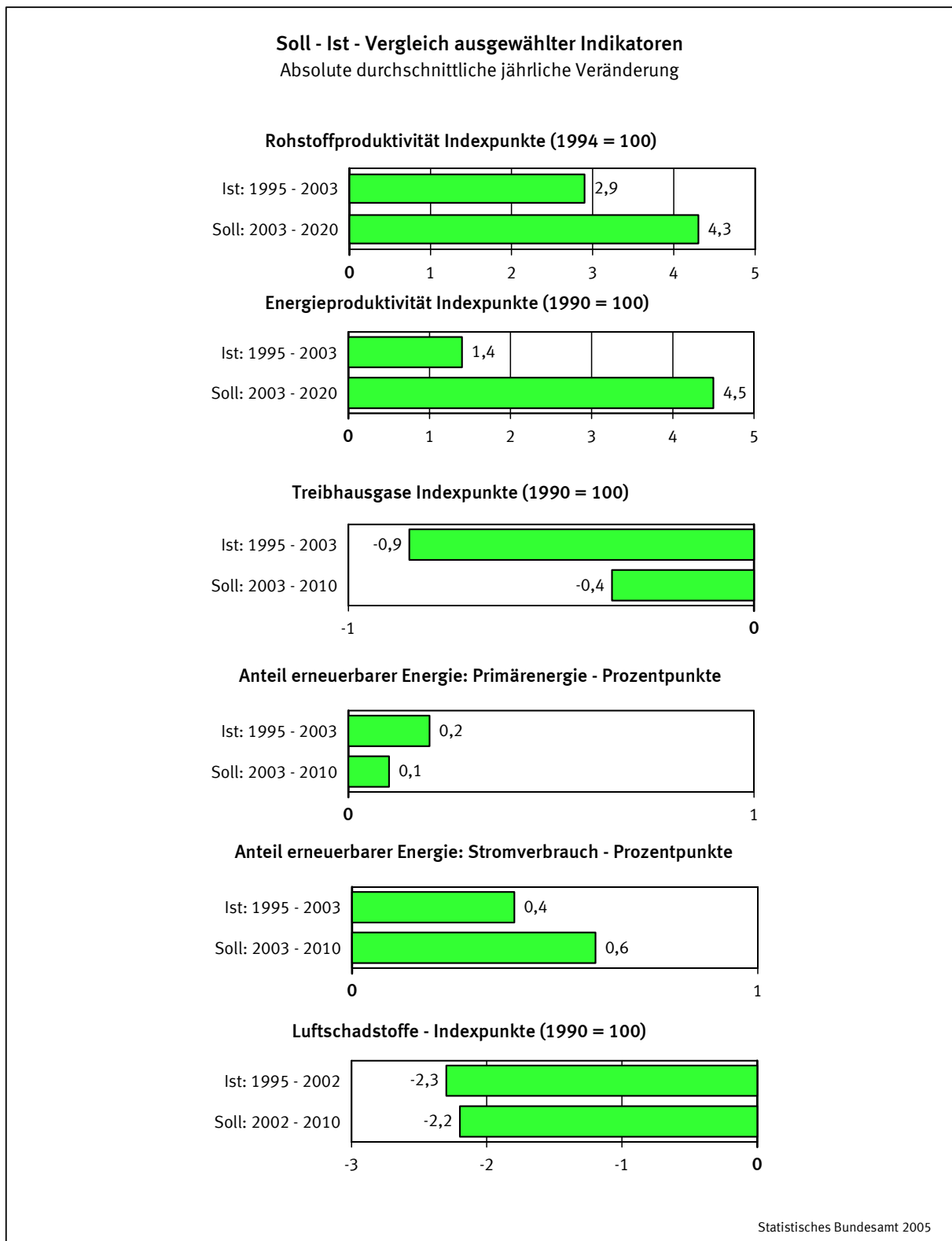
In Deutschland hat sich das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit bzgl. des Soll-Ist-Vergleichs für die umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren eindeutig für die Verwendung des arithmetischen Mittels ausgesprochen.

Die zweite methodische Entscheidung betrifft die Frage, ob für die Berechnung der Indikatorenentwicklung in der Vergangenheit tatsächlich das (indikatorspezifische) individuelle Zeitfenster ab dem jeweiligen politisch definierten Basisjahr zu Grunde gelegt wird oder ob angesichts des angestrebten Quervergleichs verschiedener Indikatoren nicht ein einheitliches Zeitfenster sinnvoller wäre. Damit wäre sicher gestellt, dass die betrachtete Entwicklung nicht für einen Teil der Indikatoren Einflüssen ausgesetzt war, die für andere Indikatoren durch die Wahl eines anderen Zeitfensters ausgeblendet werden. Die Entscheidung ist davon abhängig, inwieweit das politisch fixierte Basisjahr für die Analysen als verbindlich angesehen wird. Unter rein methodischen Gesichtspunkten ist ein einheitliches Zeitfenster in jedem Fall vorzuziehen.

Das folgende Schaubild 5 sowie Tabelle 1 zeigen die Ergebnisse des Soll-Ist-Vergleichs für die untersuchten Nachhaltigkeitsindikatoren unter Verwendung des einheitlichen Basisjahres 1995; aktueller Rand der Berechnungen ist das Jahr 2003.⁴

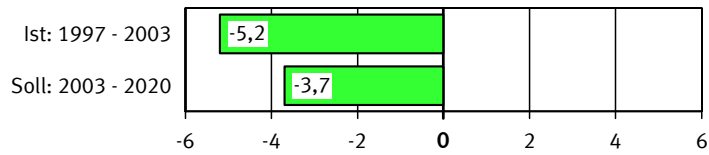
⁴ Beim Flächenindikator ist 1997 das Basisjahr. Bei den Luftschadstoffen liegt der in die Berechnungen einfließende aktuelle Rand bei 2002.

Schaubild 5: Soll-Ist-Vergleich für ausgewählte Nachhaltigkeitsindikatoren

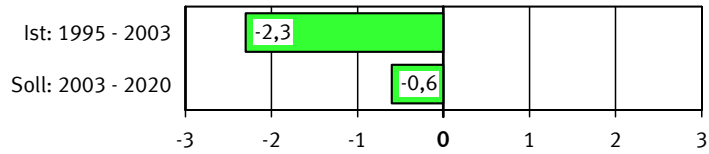


Soll - Ist - Vergleich ausgewählter Indikatoren
 Absolute durchschnittliche jährliche Veränderung

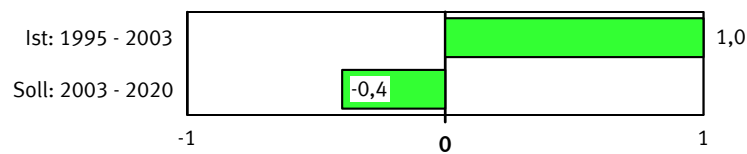
Flächenverbrauch in ha pro Tag



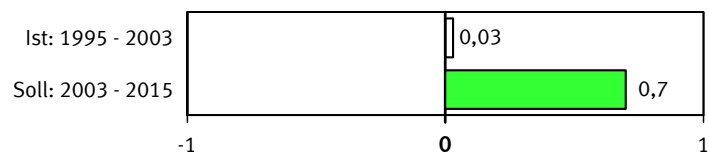
Personentransportintensität Indexpunkte (1999=100)



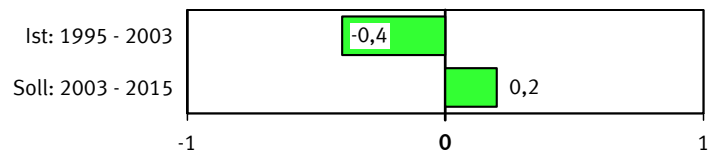
Gütertransportintensität Indexpunkte (1999 = 100)



Anteile des Schienenverkehrs an der Güterverkehrsleistung der Landverkehrsträger
 Prozentpunkte



Anteile des Binnenschiffahrt an der Güterverkehrsleistung der Landverkehrsträger
 Prozentpunkte



Erwerbstätigenquote - Prozentpunkte

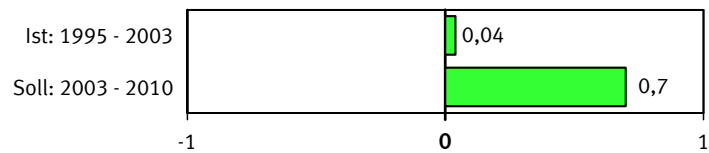


Tabelle 1: Soll-Ist-Vergleich für ausgewählte Nachhaltigkeitsindikatoren

	Startjahr (S)	aktuelles Jahr (A)	Zieljahr (Z)
Rohstoffproduktivität (Index) S=1994, A=2003, Z=2020	100	128	200
Energieproduktivität (Index) S=1990, A=2003, Z=2020	100	124	200
Treibhausgasemissionen (6-Kyotogase) in CO ₂ -Äquivalenten (Index) S=1990, A=2002, Z=2010	100	81	79
Anteil des Primärenergieverbrauchs am Energieverbrauch (%) S=1990 A=2003, Z=2010	0,9	3,1	4,2
Anteil des Stromverbrauchs am Energieverbrauch (%) S=1990 A=2003, Z=2010	3,4	7,9	12,5
Luftschadstoffe (gemittelter Index) S=1990, A=2002, Z=2010	100	47	30
Flächenverbrauch ha pro Tag S=1993-1996, A=2003, Z=2020	120	93	30
Transportintensität Personen (Index) S=1999, A=2003, Z=2010	100	90	90
Transportintensität Güter (Index) S=1999, A=2003, Z=2010	100	101	98
Anteil des Schienenverkehrs an der Güterverkehrsleistung der Landverkehrsträger S=1992, A=2003, Z=2015	17,7	16,2	25
Anteil der Binnenschifffahrt an der Güterverkehrsleistung der Landverkehrsträger S=1992, A=2003, Z=2015	14,5	12,0	14
Erwerbstätigenquote - % S=1991, A=2004, Z=2015	67,8	64,3	70,0

Von insgesamt zwölf Nachhaltigkeitsindikatoren haben sich lediglich zwei – die Güterbeförderungsintensität und der Güterbeförderungsanteil der Binnenschifffahrt – in die falsche Richtung entwickelt, d.h. es ist eine Trendumkehr vonnöten. Jedoch gibt es fünf wei-

tere Indikatoren, bei denen die Entwicklung zwar in die richtige Richtung geht, die bisherige Geschwindigkeit jedoch nicht ausreichen würde, um im Zieljahr das politische gesetzte Ziel auch zu erreichen. Es handelt sich hierbei um die Rohstoff- und die Energieproduktivität, den Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch, den Anteil der Bahn an der Güterbeförderungsleistung sowie die Erwerbstätigenquote. Bei knapp der Hälfte der betrachteten Nachhaltigkeitsindikatoren stimmt nicht nur die Entwicklungsrichtung, sondern auch die Geschwindigkeit ist zur Zielerreichung ausreichend: Treibhausgase, Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch, Luftschadstoffe, Flächenverbrauch und Personentransportintensität.

Kapitel 4.2 Differenzierung der Nachhaltigkeitsindikatoren nach verursachenden ökonomischen Aktivitäten

Während die im vorherigen Abschnitt behandelte Analyse der Zielerreichung für die Nachhaltigkeitsindikatoren lediglich Daten auf gesamtwirtschaftlicher Ebene benötigte, gehen in alle nachfolgenden Analysen der Abschnitte 4.3 und 4.4 typische UGR-Daten auf einer Mesoebene ein, bei der die gesamtwirtschaftlichen Indikatorwerte nach den verursachenden ökonomischen Aktivitäten differenziert werden. Als verursachende ökonomische Aktivitäten zählen die Produktion der verschiedenen Branchen – hier konkret in der Abgrenzung der (homogenen) Produktionsbereiche – sowie der Konsum der privaten Haushalte. Es handelt sich um die typische NAMEA-Gliederung⁵, die auf der Statistischen Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Gemeinschaft (CPA) basiert. Die Analysen erfolgten auf einer Gliederungstiefe von ca. 70 Produktionsbereichen. Die im vorliegenden Abschnitt dargestellte Branchendifferenzierung erfolgt in diesem Bericht aus Gründen der Übersichtlichkeit jedoch auf einem aggregierten Niveau.

Die Differenzierung nach Produktionsbereichen und dem Konsum der privaten Haushalte beantwortet die Frage, wer durch seine wirtschaftliche Aktivität (Produktion oder Konsum) in welchem Maße zu einem gesamtwirtschaftlichen Indikator beiträgt, also welchen Anteil einer Umweltbelastung etwa er direkt verursacht. Der Blick wird somit auf die Entstehung der jeweiligen Indikatorgröße gerichtet; in den Gesamtrechnungen spricht man von der so genannten Aufkommensperspektive. Das nachfolgende Schaubild zeigt die NAMEA-Gliederung aus der Aufkommensperspektive für die im Projekt untersuchten Nachhaltigkeitsindikatoren für das Jahr 2002. Eine Ausnahme bildet der Rohstoffindikator; hier erfolgt die Branchenzuordnung gemäß dem Materialeinsatz in den Produktionsbereichen, also aus Sicht der „Erstverwendung“.⁶ Grundsätzlich wird in den Fällen, in denen ein Nachhaltigkeitsindikator als Verhältniszahl definiert ist, die NAMEA-Gliederung für Zähler und Nenner getrennt erstellt. Beispielsweise erfolgt für den Indikator Transportintensität eine Differenzierung sowohl der Güterbeförderungsleistung als auch des Bruttoinlandsprodukts nach Produktionsbereichen. Die Berechnungen erfolgen nicht nur für die umweltrelevanten Indikatorckenngößen, sondern auch für die Nachhaltigkeitsindikatoren Beschäftigung und Investitionsquote⁷. Die Personenbeförderungsleistung wird im Folgenden aus Datengründen jedoch nicht weiter analysiert.

⁵ NAMEA = National Accounting Matrices Including Environmental Accounts

⁶ Eine streng aufkommensorientierte Zuordnung müsste den Großteil des Primärmaterials bei den Rohstoffe extrahierenden Bereichen buchen.

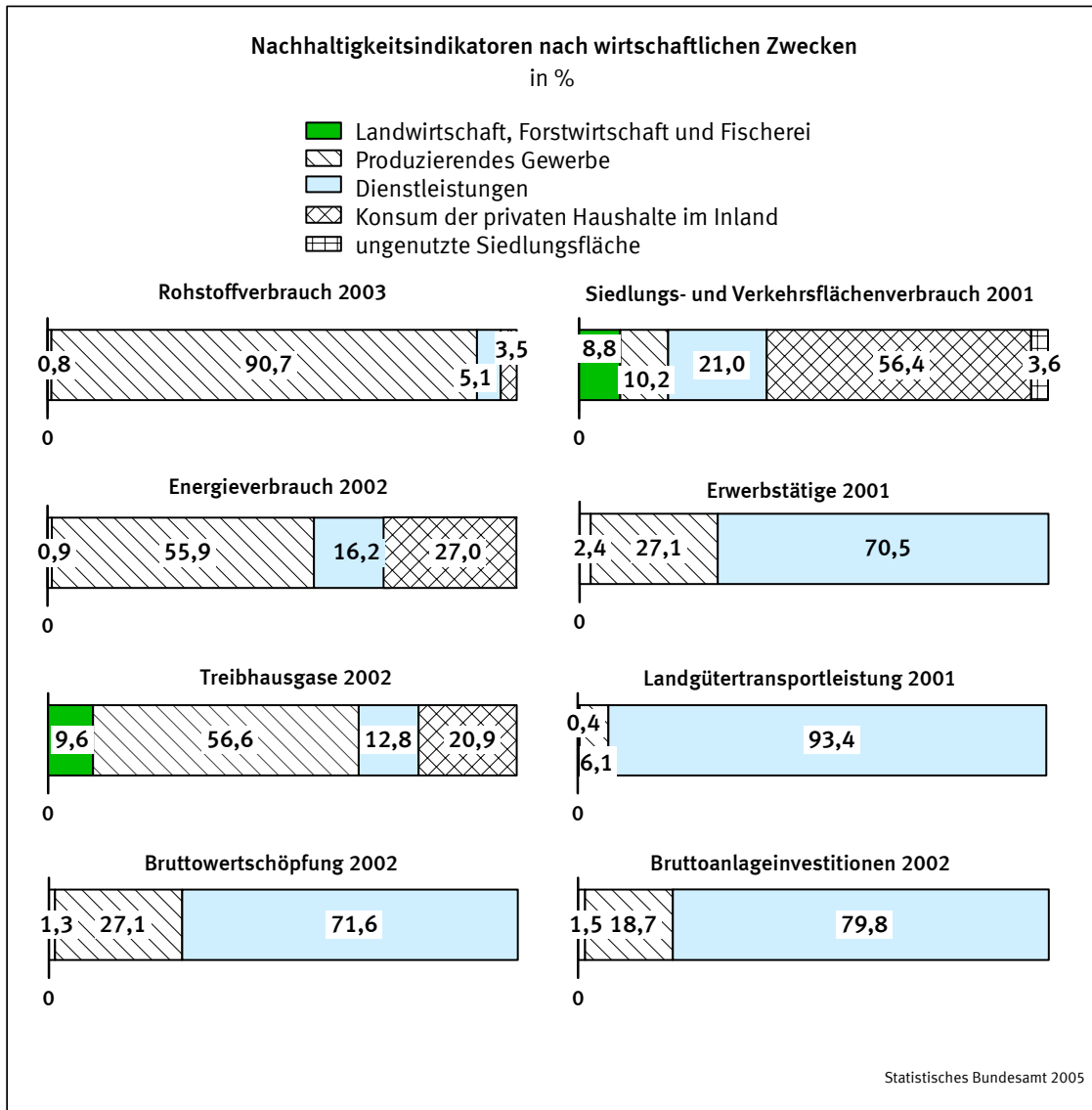
⁷ Bei der Investitionsquote wird aus Datengründen sowohl beim Zähler als auch beim Nenner die Wirtschafts- statt der Produktionsbereichsdifferenzierung zu Grunde gelegt.

Bei den meisten umweltbezogenen Kenngrößen – Primärmaterial- und Energieverbrauch sowie den Emissionen von Treibhausgasen und den meisten Luftschadstoffen (NMVOC, SO₂, NO_x)– dominiert das Produzierende Gewerbe (Schaubild 6), wenn auch mit stark differierenden Anteilen (von etwas mehr als einem Drittel bei NO_x bis hin zu über 90% beim Primärmaterial). Wie Tabelle 2 zu entnehmen ist, ist im Falle des Primärmaterial- und Energieverbrauchs sowie bei NMVOC Hauptverursacher das Verarbeitende Gewerbe, bei den Treibhausgasen, bei SO₂ und bei NO_x dagegen der Bereich Bergbau/Energie/Wasser. Mit Ausnahme des Primärmaterials und der Stickoxide liegt der Anteil der privaten Haushalte über dem des Dienstleistungsbereichs. Der land- und forstwirtschaftliche Sektor rangiert bei der stark zusammenfassenden Betrachtung in Schaubild 6 fast überall (Primärmaterial, Energieverbrauch, Treibhausgasen, Stickoxide, Schwefeldioxid) an letzter Position; bei NMVOC dagegen ist er mit einem Anteil von gut 17% zweitgrößter Emittent, und bei Ammoniak entfallen auf ihn mehr als 95% aller Emissionen.

Die ökonomischen Kenngrößen sind bezüglich der Branchendifferenzierung durch ein völlig anderes Bild charakterisiert. Abgesehen von der Tatsache, dass definitionsgemäß die privaten Haushalte an Wertschöpfung, Investitionen und Erwerbstätigen keinen Anteil haben, entfällt bei diesen Indikatoren der größte Teil in der Größenordnung von 70% bis 80% auf den Dienstleistungsbereich. Der land- und forstwirtschaftliche Sektor hat einen Anteil von weniger als 3%. Ein ähnliches Verteilungsmuster zeigt auch die Gütertransportintensität. Hier allerdings ist anzumerken, dass die Zurechnung danach erfolgte, durch wen die entsprechende Transportleistung erbracht wurde. Insofern dominiert der Dienstleistungsbereich, bedingt durch die hohen Transportleistungen des Bereiches Handel und Verkehr, mit deutlich über 90%. Eine Zurechnung aus Verwendungsperspektive (*für wen* wurde die Transportleistung erbracht?) würde vermutlich ein Verteilungsmuster ergeben, das dem des Primärmaterialverbrauchs ähnelt.

Bei der Inanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche schließlich sind es die privaten Haushalte, auf die mit 56,4% der größte Anteil entfällt. Bei diesem Indikator ist zu betonen, dass immerhin 3,6% der Siedlungs- und Verkehrsfläche zum betrachteten Zeitpunkt ungenutzt ist, also keiner ökonomischen Produktions- oder Konsumaktivität zuzuordnen ist.

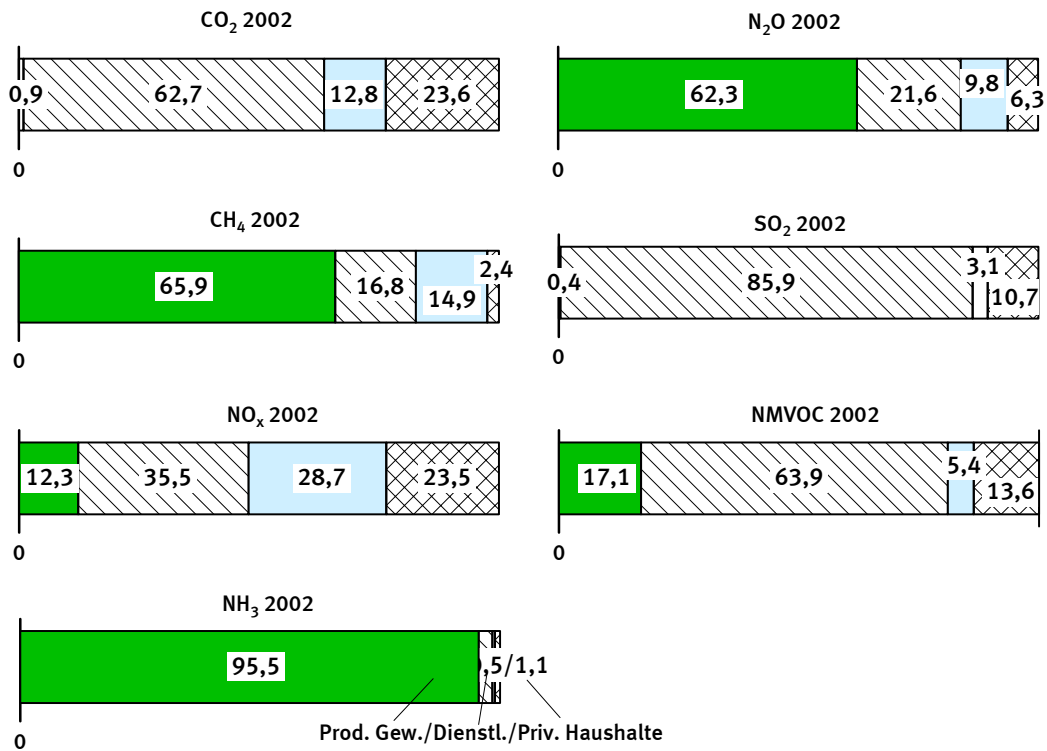
Schaubild 6: Differenzierung der Nachhaltigkeitsindikatoren nach verursachenden ökonomischen Aktivitäten



Nachhaltigkeitsindikatoren nach wirtschaftlichen Zwecken

in %

- Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei
- Produzierendes Gewerbe
- Dienstleistungen
- Konsum der privaten Haushalte im Inland



Statistisches Bundesamt 2005

Tabelle 2: Differenzierung der Nachhaltigkeitsindikatoren nach verursachenden ökonomischen Aktivitäten

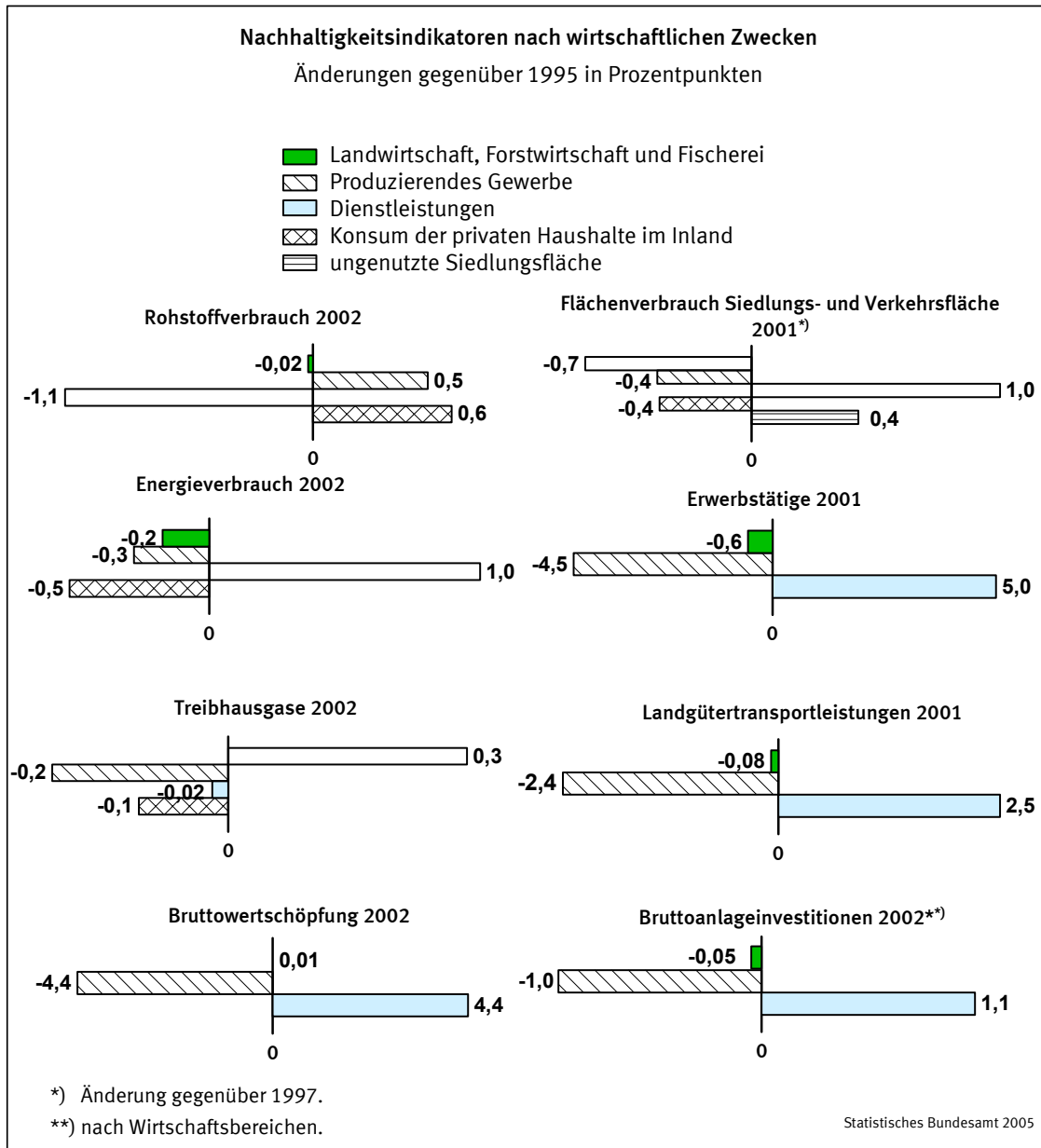
	Rohstoffverbrauch 2003	Energieverbrauch 2002	Treibhausgase 2002	CO ₂ 2002	N ₂ O 2002	CH ₄ 2002	SO ₂ 2002	NO _x 2002	NMVOc 2002	NH ₃ 2002	Siedlungs- und Verkehrsfläche 2001	Landgütertransportleistung 2001	Erwerbstätige 2001	Bruttoanlageinvestitionen 2002 in Preisen von 1995 - Wirtschaftsbereiche	Bruttowertschöpfung 2002 in konstanten Preisen 1995=100
	1000 t	TJ	t	Mill. t	t					km ²	Mill. tkm	Jahresdurchschnitt in 1000	Mrd. EUR	Mill. EUR	
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	9 583	127 623	95 932	7 539	112 049	2 555 117	2 163	181 946	252 333	586 465	3 861	1 937	949	6 110	24 125
Bergbau, Energie- und Wasserversorgung	246 872	3 661 450	379 852	362 577	12 438	639 002	307 464	260 832	43 198	3 748	412	985	349	11 750	38 783
Verarbeitendes Gewerbe	625 144	4 039 812	175 679	167 349	26 174	10 257	204 938	220 049	891 977	13 993	2 810	15 653	7 590	61 380	360 987
Bauarbeiten	263 264	266 230	8 299	8 181	340	629	2 090	42 865	9 703	238	1 238	10 277	2 594	3 860	91 663
Handel und Verkehr	12 070	1 140 710	52 883	52 264	1 873	1 806	5 558	237 632	39 856	1 419	4 430	337 708	8 053	56 920	273 736
Sonstige Dienstleistungen	51 688	1 160 491	74 652	57 653	15 684	577 919	12 877	185 734	40 126	1 469	4 808	71 508	19 376	271 860	1 025 916
Alle Produktionsbereiche	1 208 620	10 396 315	787 296	655 564	168 559	3 784 729	535 090	1 129 058	1 277 194	607 332	17 558	438 068	38 911	411 880	1 815 210
Konsum der privaten Haushalte im Inland	43 672	3 850 418	208 545	203 059	11 367	93 453	64 049	346 503	201 671	6 931	24 799	-	-	-	-
Alle Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	1 252 292	14 246 734	995 841	858 623	179 925	3 878 182	599 139	1 475 561	1 478 865	614 263	42 357	-	-	-	-
ungenutzte Siedlungsfläche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 582	-	-	-	-
Insgesamt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43 939	-	-	-	-

Die identische Gliederung kann zu Grunde gelegt werden, um die zeitliche Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren im Vergleich zum Jahr 1995 (beim Flächenindikator: 1997) zu analysieren. Im Schaubild 7 wurde eine Darstellung gewählt, die die bereichsspezifische Änderung des Anteils am gesamtwirtschaftlichen Eckwert in Prozentpunkten zeigt. Mit einer derartigen Darstellung wird also die branchenspezifische Änderung relativ zu den Änderungen bei den übrigen Branchen betrachtet, d.h. es wird nicht abgebildet, ob eine Entwicklung in die gewünschte oder in die unerwünschte Richtung erfolgte, sondern ob sie im Branchenvergleich über- oder unterdurchschnittlich war.

Wie in Schaubild 6 dargestellt werden konnte, dominiert bei den meisten umweltbezogenen Kenngrößen (wie Primärmaterial- und Energieverbrauch sowie den Emissionen von Treibhausgasen und den meisten Luftschadstoffen (NMVOC, SO₂, NO_x) das Produzierende Gewerbe. In der Darstellung von Schaubild 7 zeigt sich, dass bei den Kenngrößen Primärmaterialverbrauch, Energieverbrauch, Treibhausgasemissionen und den Luftschadstoffemissionen (mit Ausnahme von Ammoniak) die Bedeutung des Produzierenden Gewerbes im Jahre 1995 in einigen Fällen sogar noch größer gewesen war (dies gilt für Energieverbrauch, Treibhausgase insgesamt, Schwefeldioxid), in den übrigen Fällen jedoch gegenüber 1995 zugenommen hat (dies gilt für Primärmaterial, Kohlendioxid, NMVOC, Stickoxide). Wie Tabelle 3 zu entnehmen ist, sind die Ursachen für die Entwicklung sehr unterschiedlich. Die privaten Haushalte zeichnen sich durch einen außer beim Primärmaterialverbrauch und bei Schwefeldioxid überdurchschnittlichen Rückgang der Umweltbelastung aus (Rückgang des prozentualen Anteils). Der land- und forstwirtschaftliche Sektor hat bei allen Umweltgrößen, an denen er einen nennenswerten Anteil hat, diesen gegenüber 1995 vergrößert.

Im Gegensatz zu den eher uneinheitlichen Tendenzen bei den umweltbezogenen Indikatoren, wo das dominierende Produzierende Gewerbe teils durch rückläufige, teils durch wachsende Anteile charakterisiert ist, lassen sich bei den ökonomischen Indikatoren eindeutige Verstärkungstendenzen erkennen: Der bei der Bruttowertschöpfung, den Beschäftigten und den Investitionen deutlich dominierende Dienstleistungsbereich hat seine Anteile gegenüber 1995 noch erhöht, während die Anteile des Produzierenden Gewerbes hier kleiner wurden. Gleiches gilt für die Güterbeförderungsleistung. Bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche haben die Dienstleistungen ihren Flächenanteil erhöht; gleichzeitig stieg der Anteil der ungenutzten Siedlungs- und Verkehrsfläche, während die Anteile der übrigen zusammen gefassten Branchen schrumpften.

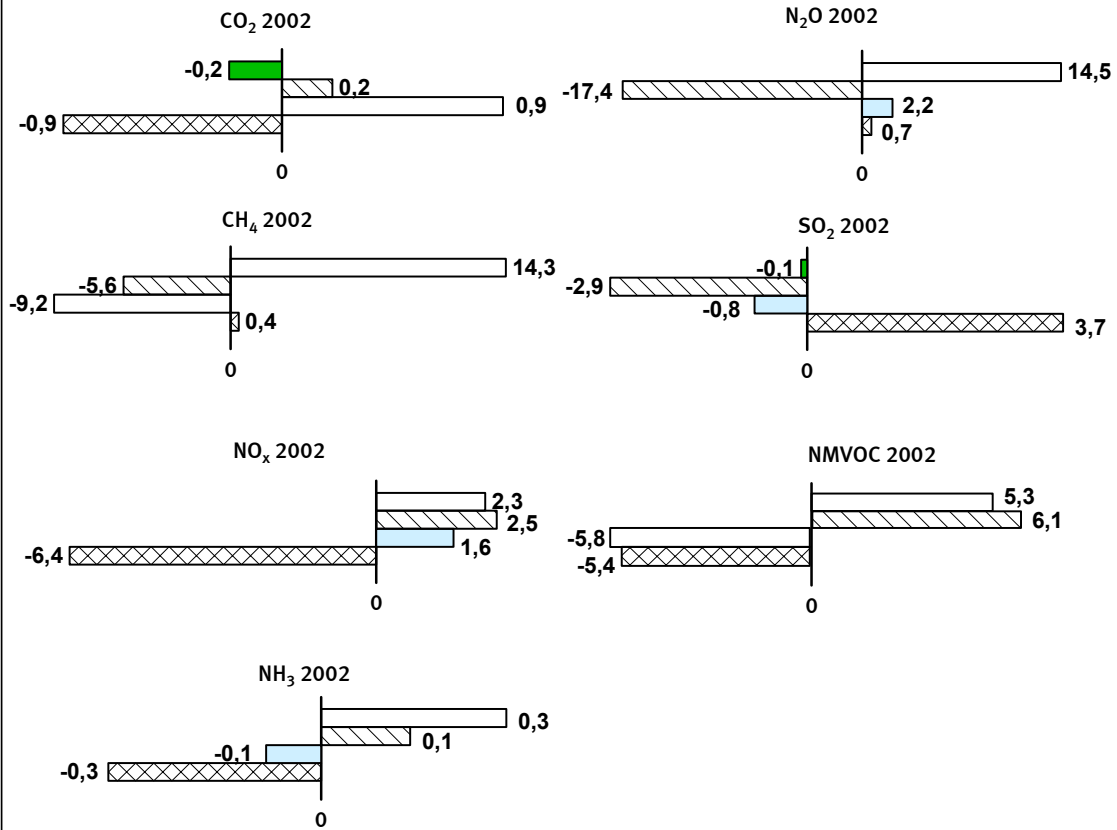
Schaubild 7: Zeitliche Veränderungen der nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten differenzierten Nachhaltigkeitsindikatoren



Nachhaltigkeitsindikatoren nach wirtschaftlichen Zwecken

Änderungen gegenüber 1995 in Prozentpunkten

- Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei
- Produzierendes Gewerbe
- Dienstleistungen
- Konsum der privaten Haushalte im Inland



Statistisches Bundesamt 2005

Tabelle 3: Zeitliche Veränderungen der nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten differenzierten Nachhaltigkeitsindikatoren
(Veränderungen in Prozentpunkten)

	Rohstoff- verbrauch 2003	Energie- verbrauch 2002	Treibhaus- gase 2002	CO ₂ 2002	N ₂ O 2002	CH ₄ 2002	SO ₂ 2002	NO _x 2002	NM VOC 2002	NH ₃ 2002	Siedlungs- und Verkehrsfläche 2001 ¹⁾	Landgüter- transport- leistung 2001	Erwerbstätige 2001	Bruttoanlage- investitionen 2002 in Preisen von 1995 - Wirtschafts- bereiche	Bruttowert- schöpfung 2002 in konstanten Preisen 1995=100
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	- 0,02	- 0,17	0,27	- 0,22	- 0,22	14,33	- 0,09	2,27	5,28	0,27	- 0,67	- 0,08	- 0,55	- 0,05	0,00
Bergbau, Energie- und Wasserversorgung	0,94	0,80	1,90	1,72	1,72	- 5,53	- 20,74	3,27	- 2,48	0,13	- 0,01	0,00	- 0,46	- 1,58	- 0,42
Verarbeitendes Gewerbe	0,64	- 0,97	- 1,96	- 1,31	- 1,31	0,00	18,03	- 0,64	9,15	0,01	- 0,14	- 1,41	- 1,92	1,37	- 1,88
Bauarbeiten	- 1,07	- 0,10	- 0,14	- 0,20	- 0,20	- 0,05	- 0,16	- 0,11	- 0,60	- 0,02	- 0,23	- 0,99	- 2,07	- 0,78	- 2,07
Handel und Verkehr	- 0,04	0,69	0,62	0,52	0,52	- 0,01	- 0,80	0,50	- 2,36	- 0,04	0,33	0,32	0,21	1,96	- 0,25
Sonstige Dienstleistungen	- 1,07	0,28	- 0,63	0,40	0,40	- 9,18	0,03	1,11	- 3,46	- 0,05	0,66	2,16	4,79	- 0,91	4,62
Alle Produktionsbereiche	- 0,62	0,53	0,05	0,91	0,91	- 0,43	- 3,73	6,39	5,54	0,31	- 0,06	0,00	-	-	-
Konsum der privaten Haushalte im Inland	0,62	- 0,53	- 0,05	- 0,91	- 0,91	0,43	3,73	- 6,39	- 5,54	- 0,31	- 0,37	-	-	-	-
Alle Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,43	-	-	-	-
ungenutzte Siedlungsfläche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,43	-	-	-	-

1) im Vergleich zu 1997.

Kapitel 4.3 Der Einfluss von Effizienzveränderungen, Strukturverschiebungen und Wachstum auf die Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren

Während die im vorangegangenen Kapitel dargestellte Differenzierung nach verursachenden wirtschaftlichen Produktions- und Konsumaktivitäten bereits eine sehr unmittelbare Form der Ursachenanalyse darstellte (wer trägt wie viel zum gesamtwirtschaftlichen Indikator bei?), soll diese Differenzierung im vorliegenden Kapitel Mittel zum Zweck sein, um umweltbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren explizit zu ökonomischen Indikatoren in Beziehung zu setzen und ihre Entwicklung u.a. aus der Entwicklung der ökonomischen Bezugsgrößen zu erklären. Damit soll dem Anspruch genüge getan werden, dass eine Nachhaltigkeitsanalyse sich nicht in einer Analyse der einzelnen Nachhaltigkeitsindikatoren erschöpfen darf. Ein erster Schritt hin zu einer integrierten Analyse war in den Abschnitten 4.1 und 4.2 dadurch erfolgt, dass die Untersuchung der Zielerreichung und die Branchendifferenzierung in einer über alle Nachhaltigkeitsindikatoren hinweg standardisierten Form mit Blick auf einen Quervergleich erfolgte. Der zweite Schritt besteht nun darin, die Umweltdimension und die ökonomische Dimension von Nachhaltigkeit auch rechnerisch zu verknüpfen. Dabei ist auch zu analysieren, inwieweit das Nachhaltigkeitsziel des wirtschaftlichen Wachstums insbesondere in Konflikt zu umweltbezogenen Nachhaltigkeitszielen steht.

Abschnitt 4.3.1 erläutert die Grundidee der Analyse und stellt die Methode der Dekompositionsanalyse als hierfür geeignetes Verfahren vor. In Abschnitt 4.3.2 werden die für die Analyse benötigten Effizienzindikatoren diskutiert, und Abschnitt 4.3.3 präsentiert und interpretiert die Analyseergebnisse.

4.3.1 Dekompositionsanalyse

Grundidee der folgenden Analyse ist die Tatsache, dass sich eine Umweltgröße stets als Produkt aus der „spezifischen“ Umweltbelastung pro Einheit wirtschaftlicher Leistung und dem Umfang der wirtschaftlichen Leistung darstellen lässt. Die spezifische Umweltbelastung ist ein Maß für die Intensität der Umweltbeanspruchung durch die betrachtete ökonomische Aktivität, also ein Effizienzindikator; der Umfang der wirtschaftlichen Leistung ist ein Volumenindikator. Umweltindikator und Wirtschaftsleistung sind also über die einfache Gleichung

$$\text{Umweltindikator} = \text{Umwelteffizienz der Wirtschaft} * \text{Wirtschaftsleistung}$$

miteinander verknüpft. Veränderungen des Umweltindikators resultieren folglich sowohl aus Änderungen der Umwelteffizienz als auch aus Veränderungen der wirtschaftlichen Leistung. Berücksichtigt man die in Kapitel 4.2 dargestellte Differenzierung nach Produktionsbereichen, tritt als dritte Komponente ein Strukturaspekt hinzu, da eine auf gesamtwirtschaftlicher Ebene beobachtete Effizienzänderung ihre Ursache sowohl in Effizienzänderungen innerhalb der einzelnen Branchen als auch in Wirtschaftsstrukturverschiebungen zwischen unterschiedlich umwelteffizienten Branchen haben kann. Aus der obigen Gleichung wird dann

$$\text{Umweltindikator} = \text{Umwelteffizienz der Branchen} * \text{Wirtschaftsstruktur} * \text{Wirtschaftsleistung}$$

Prinzipielles Ziel der Analyse in diesem Kapitel ist es zu quantifizieren, in welchem Umfang Veränderungen der Ursachenfaktoren Veränderungen des von ihnen abhängigen Umweltindikators bewirken, d.h. wie groß – im dargestellten Beispiel – der Effekt von Effizienzänderungen, Branchenstrukturverschiebungen und Wirtschaftswachstum ist. Diese Quantifizierung leistet die so genannte Dekompositionsanalyse (zum methodischen Hintergrund siehe Seibel, S. (2003): *Decomposition Analysis of Carbon Dioxide Emission Changes in Germany – Conceptual Framework and Empirical Results*, Eurostat Working Paper). Die Dekompositionsanalyse ist ein mathematisches Instrument, mit dem sich beschreiben lässt, in welchem Ausmaß die Zu- oder Abnahme einzelner Einflussfaktoren für die Entwicklung der abhängigen Gesamtwirkung verantwortlich ist. Ausgangspunkt für diese Form der Analyse bildet stets eine Gleichung der obigen Form, bei der der zu untersuchende Indikator als Produkt verschiedener Einflussfaktoren geschrieben wird. Resultat ist eine restlose Zerlegung der zeitlichen Veränderung des untersuchten Indikators in die Effekte der einzelnen betrachteten Ursachenfaktoren, d.h. die multiplikative Ausgangsgleichung wird in eine additive Gleichung überführt, die die Änderung des analysierten Indikators als Summe der einzelnen Effekte zeigt. Jeder einzelne Effekt beschreibt, wie sich der analysierte Indikator bei ausschließlicher Änderung des betreffenden Einflussfaktors entwickelt hätte. Dabei können die Einzeleffekte durchaus ein unterschiedliches Vorzeichen haben: Der negative Effekt eines Faktors kann durch den positiven Effekt der übrigen Faktoren kompensiert werden.

Bei der Interpretation der Resultate muss den Grenzen einer derartigen Analyse Rechnung getragen werden. So sind beispielsweise die einbezogenen Einflussfaktoren extern vorgegeben, und es wird unterstellt, dass sich die einzelnen Faktoren nicht gegenseitig beeinflussen. Insofern geben die Ergebnisse lediglich einen Eindruck von den jeweils relevanten Größenordnungen.

Die Zerlegung in eine Effizienz-, eine Struktur- und eine Volumenkomponente ist eine sehr gebräuchliche, aber natürlich nicht die einzige mögliche Form der Zerlegung. In Abschnitt 4.3.3 werden - getrennt für die Produktionsbereiche und die privaten Haushalte - verschiedene Produkte von Ursachenfaktoren mittels einer Dekompositionsanalyse untersucht. Die meisten der im Projekt analysierten Zerlegungen beinhalten jedoch eine Effizienzkomponente. Daher werden die spezifischen Umweltintensitäten der Produktionsbereiche und der privaten Haushalte nachfolgend etwas detaillierter dargestellt.

4.3.2 Die Umwelteffizienz der Produktionsbereiche und der privaten Haushalte

In Abschnitt 4.3.1 war die Umwelteffizienz als Intensität bzw. spezifische Umweltbelastung pro Einheit wirtschaftlicher Leistung eingeführt worden. Diese Form der Effizienzbeurteilung ist für branchendifferenzierte Darstellungen üblich. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene wird die Effizienz häufig auch über den Kehrwert - wirtschaftliche Leistung pro Einheit Inanspruchnahme von Umwelt - beschrieben, also über eine Produktivität. Für Rohstoffe und Energie hat die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie jeweils die Produktivität als Nachhaltigkeitsindikator definiert, das Transportaufkommen wird dagegen als Nachhaltigkeitsindikator „Transportintensität“ zum wirtschaftlichen Wachstum in Beziehung gesetzt. Um im Projekt eine einheitliche Form der Analyse für alle betrachteten Nachhaltigkeitsindikatoren vornehmen zu können, wird in den Fällen, in denen die Strategie einen Effizienzindikator als Nachhaltigkeitsindikator definiert, die Analyse für die zugrunde liegende umweltrelevante Größe durchgeführt (beim Indikator Rohstoffproduktivität also für den Materialeinsatz, bei der Energieproduktivität für den Energieverbrauch und bei

der Transportintensität für die Güterbeförderungsleistung); in diesen Fällen wird unabhängig von der originären Indikatordefinition zur Abbildung der Effizienzkomponente in der Dekompositionsanalyse immer eine Intensität berechnet.

Die erste zu entscheidende Frage ist, welches die zur Abbildung der jeweiligen Umweltintensität geeignete ökonomische Bezugsgröße ist. Hier wird offensichtlich, dass die Analyse von Produktion (bzw. produktionsbedingter Umweltbelastung) und Konsum (bzw. durch Konsumaktivitäten ausgelöster Umweltbelastungen) getrennt erfolgen sollte: Für die Produktionsbereiche bietet sich als Maß für die wirtschaftliche Leistung der Produktionswert oder die Bruttowertschöpfung als ökonomische Bezugsgröße für die direkten produktionsbedingten Umweltbelastungen an. Der Bruttowertschöpfung wurde dabei der Vorzug gegeben, da ihr gesamtwirtschaftliches Aggregat (im Gegensatz zum Produktionswert) das Bruttoinlandsprodukt als zentralen ökonomischen Nachhaltigkeitsindikator ergibt und da das Bruttoinlandsprodukt die ideale Größe darstellt, um in der späteren Analyse den Umfang der wirtschaftlichen Leistung (Volumenkomponente) zu quantifizieren.

Für die durch die Konsumaktivitäten der privaten Haushalte ausgelösten Umweltbelastungen sind die Konsumausgaben die geeignete ökonomische Bezugsgröße zur Berechnung der Umweltintensität.

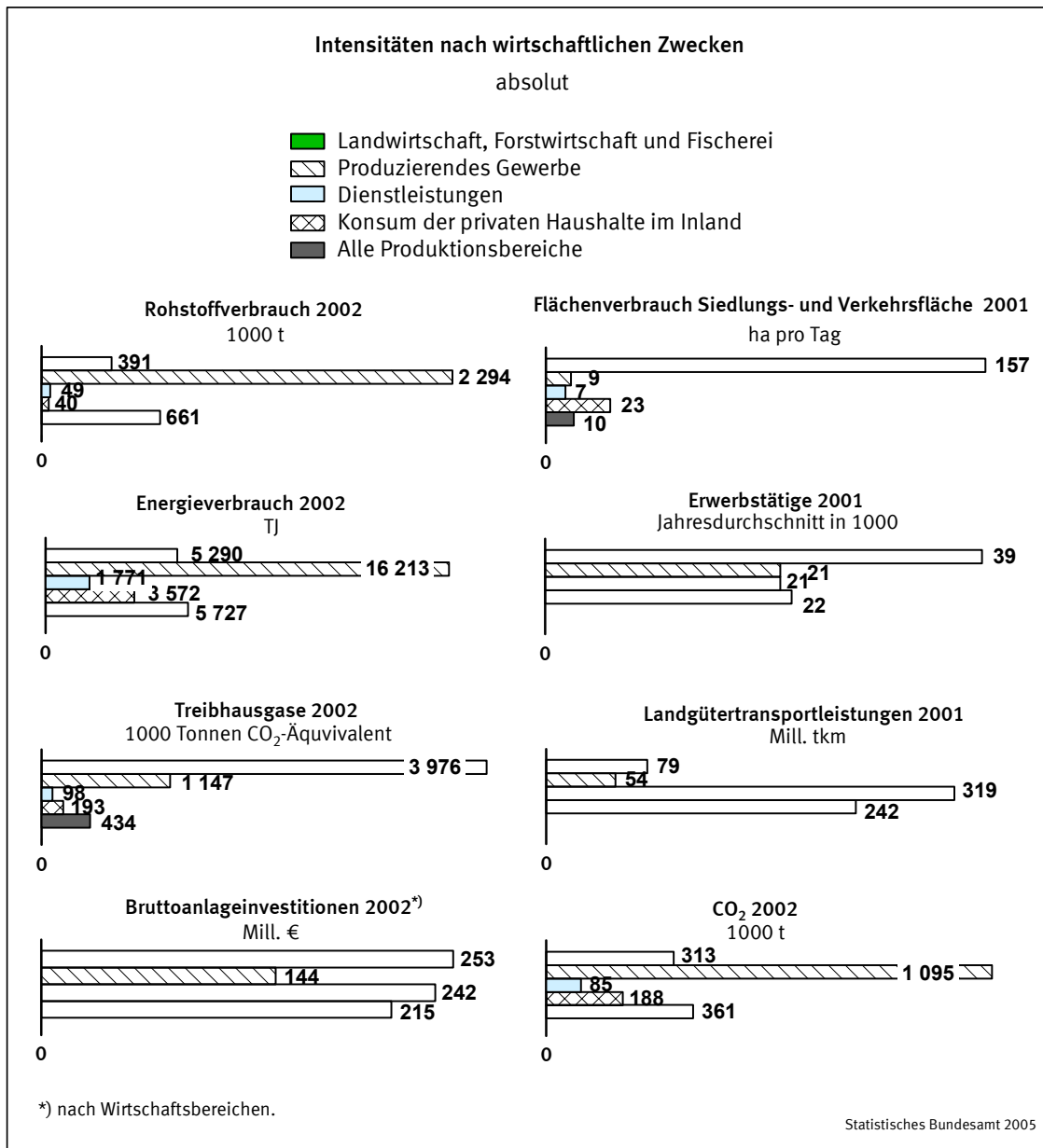
Mit diesen beiden Definitionen ergeben sich für das Jahr 2002 die im nachfolgenden Schaubild 8 sowie etwas differenzierter in Tabelle 4 dargestellten Intensitäten sowie die angegebenen Veränderungsraten gegenüber 1995. Wiederum fasst das Schaubild aus Gründen der Darstellbarkeit verschiedene Produktionsbereiche zu Aggregaten zusammen; die Analysen wurden dagegen mit einer größeren Detailtiefe durchgeführt.

Bezüglich der umweltbezogenen Kenngrößen Primärmaterial- und Energieverbrauch sowie Emissionen von Treibhausgasen und Luftschadstoffen lässt sich feststellen, dass das Produzierende Gewerbe um das Vielfache höhere Umweltintensitäten aufweist als der Dienstleistungsbereich und der Konsum der privaten Haushalte. Innerhalb des Produzierenden Gewerbes sticht der Bereich Bergbau/Energie/Wasser durch seine besonders hohen Intensitäten hervor (Ausnahme: NMVOC, wo die Intensität des Verarbeitenden Gewerbes mehr als doppelt so hoch wie die des Bereichs Bergbau/Energie/Wasser ist). Die Umweltintensität der privaten Haushalte ist mit Ausnahme vom Primärmaterial und den Stickoxiden immer noch höher als bei den Dienstleistungen. Die Umweltintensitäten des land- und forstwirtschaftlichen Bereichs liegen bei Rohstoffen, Energie, CO₂ und SO₂ zwischen dem Produzierenden Gewerbe auf der einen und den Dienstleistungen und den Privathaushalten auf der anderen Seite. Bei den Emissionen sowohl von Treibhausgasen insgesamt als auch der Luftschadstoffe NMVOC, SO₂ und NO_x dagegen weist dieser Sektor die höchsten Umweltintensitäten auf, d.h. in Relation zur (anteilig sehr geringen) Bruttowertschöpfung ist die Emissionsbelastung durch die Land- und Forstwirtschaft am größten; bei Ammoniak ist die Emissionsintensität der Landwirtschaft mehr als 650 Mal so hoch wie beim Produzierenden Gewerbe, bei den Treibhausgasen noch ca. 3,5 Mal. Die etwas differenziertere Betrachtung zeigt allerdings, dass die hohe Intensität bei den Treibhausgasen vom Bereich Bergbau/Energie/Wasser bei weitem übertroffen wird. Insgesamt können das Produzierende Gewerbe und der land-/forstwirtschaftliche Sektor als eher umweltintensiv, die Dienstleistungen und der private Konsum als eher umweltextensiv charakterisiert werden.

Die Beschäftigtenzahl je Einheit Wertschöpfung ist über die zusammen gefassten Bereiche hinweg vergleichsweise ausgeglichen, d.h. keiner der zusammen gefassten Bereiche ist durch besonders hohe oder niedrige Arbeitsintensität charakterisiert. Die etwas differenziertere Tabelle allerdings offenbart für den Bereich Bergbau/Energie/Wasser eine deutlich unterdurchschnittliche Intensität. Bei der Gütertransportintensität dominiert aufgrund des Zurechnungsverfahrens zum Erbringer der Verkehrsleistung naturgemäß der Dienstleistungsbereich, zu dem auch die Transportdienstleistungen zählen, ganz deutlich. Bei der Inanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche hat die Land- und Forstwirtschaft, bedingt durch den hohen Anteil von Wegen im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Fläche, die höchste Intensität – fast sieben mal so viel wie die nachfolgenden Privathaushalte; Produzierendes Gewerbe und Dienstleistungen haben dagegen sehr geringe Flächenintensitäten.

Die über das Verhältnis von Bruttoanlageinvestitionen und Wertschöpfung abgebildete Kapitalintensität ist im Dienstleistungsbereich sowie im land- und forstwirtschaftlichen Sektor mehr als anderthalb mal so hoch wie im Produzierenden Gewerbe. Eine differenziertere Betrachtung des Produzierenden Gewerbes jedoch zeigt, dass dieses Bild durch die starke Zusammenfassung hervorgerufen wird: Die Kapitalintensität des Bereichs Bergbau/Energie/Wasser übertrifft noch die der Dienstleistungen und der Land- und Forstwirtschaft. Die Bauwirtschaft dagegen hat eine extrem niedrige Kapitalintensität.

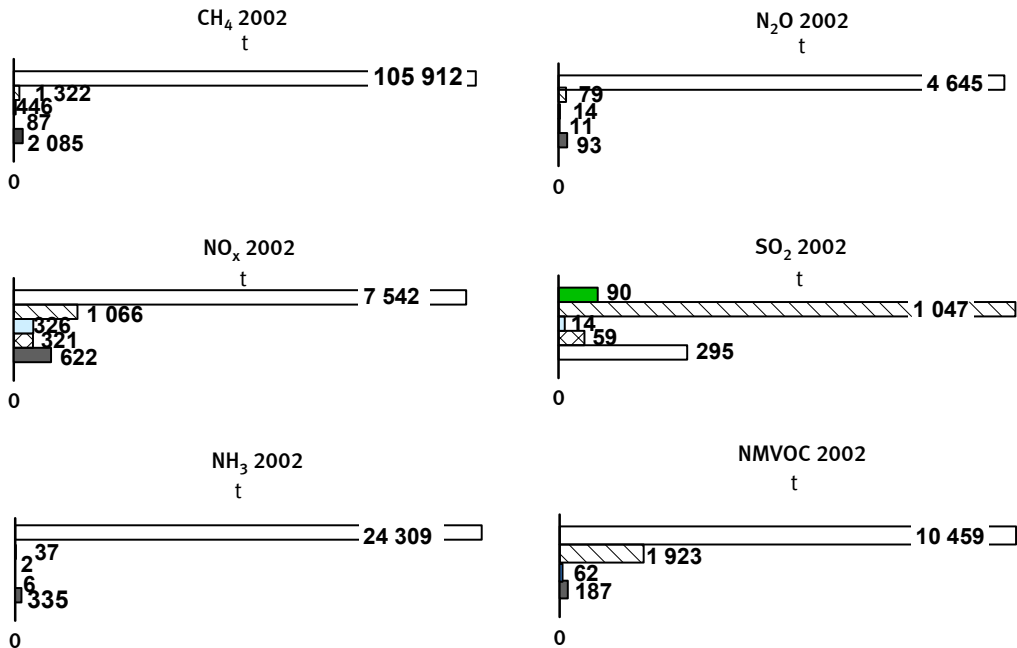
Schaubild 8: Intensitäten nach wirtschaftlichen Zwecken



Intensitäten nach wirtschaftlichen Zwecken

absolut

- Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei
- Produzierendes Gewerbe
- Dienstleistungen
- Konsum der privaten Haushalte im Inland
- Alle Produktionsbereiche



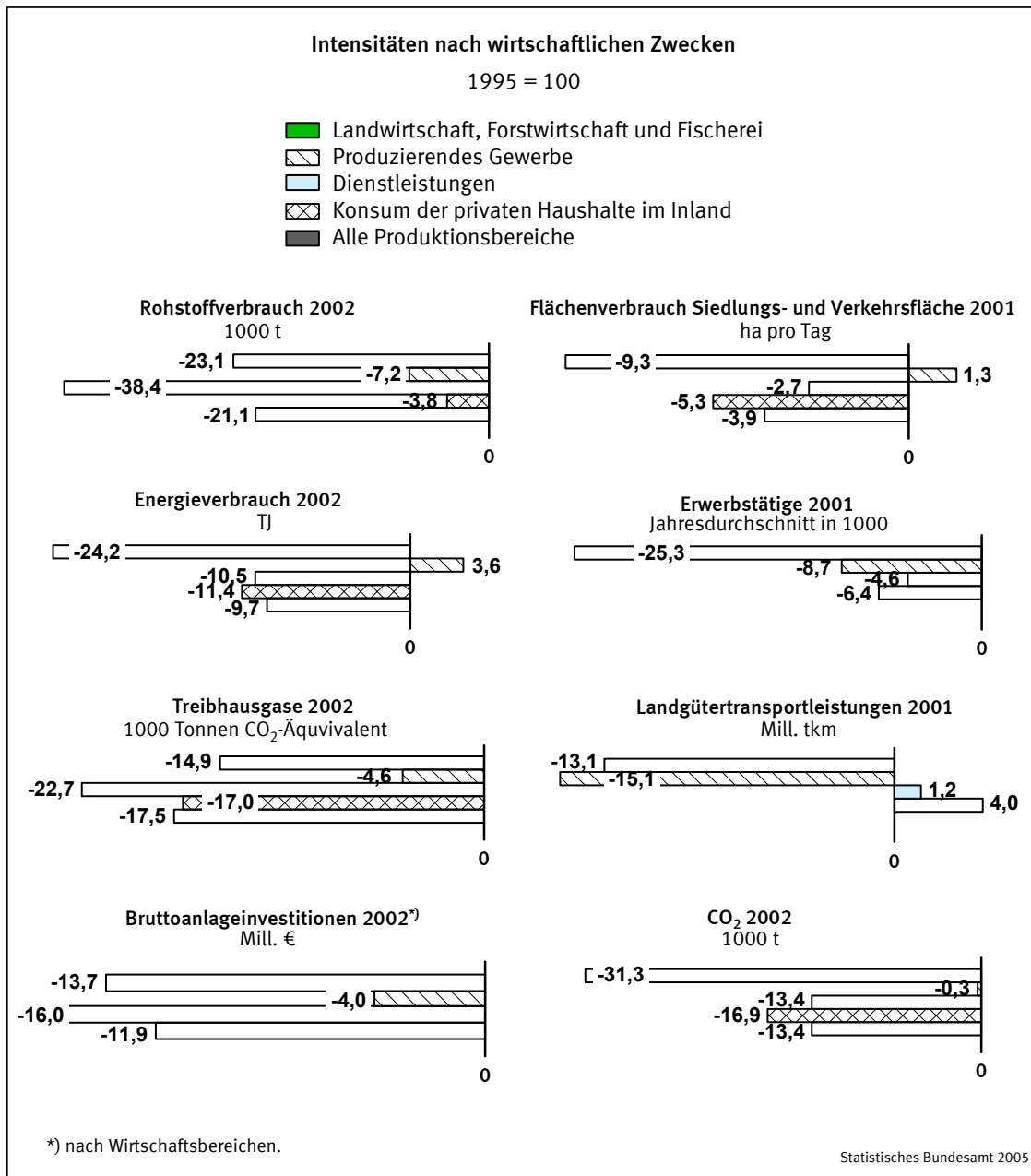
Statistisches Bundesamt 2005

Tabelle 4: Intensitäten von Umweltressourcen nach wirtschaftlichen Zwecken
absolut

	Rohstoff- verbrauch 2003	Energie- verbrauch 2002	Treibhaus- gase 2002	CO ₂ 2002	N ₂ O 2002	CH ₄ 2002	SO ₂ 2002	NO _x 2002	NM VOC 2002	NH ₃ 2002	Siedlungs- und Verkehrsfläche 2001	Landgüter- transport- leistung 2001	Erwerbstätige 2001	Bruttoanlage- investitionen 2002 in Preisen von 1995 - Wirtschafts- bereiche
	1000 t/ Mill. €	TJ/ 1000 €	t/Mill. €	Mill. t/ Mill. €	t/Mill. €						km ² / Mill. €	Mill. tkm	Jahresdurch- schnitt in 1000/Mill.	Mrd. EUR/Mill. €
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	391	5 290	3 976	313	4 645	105 912	90	7 542	10 459	579 937	157	79	39	253
Bergbau, Energie- und Wasserversorgung	6 321	94 409	9 794	9 349	321	16 476	7 928	6 725	1 114	2 918	11	25	9	285
Verarbeitendes Gewerbe	1 716	11 191	487	464	73	28	568	610	2 471	13 800	8	43	21	153
Bauarbeiten	2 870	2 904	91	89	4	7	23	468	106	348	13	107	27	42
Handel und Verkehr	45	4 167	193	191	7	7	20	868	146	1 631	16	1 237	30	164
Sonstige Dienstleistungen	50	1 131	73	56	15	563	13	181	39	1 750	5	71	19	269
Alle Produktionsbereiche	661	5 727	434	361	93	2 085	295	622	704	600 383	10	242	22	215
Konsum der privaten Haushalte im Inland	40	3 572	193	188	11	87	59	321	187	8 775	23	-	-	-

Die Betrachtung der Veränderungen der jeweiligen Intensitäten (Schaubild 9 und Tabelle 5) zeigt mit wenigen Ausnahmen Intensitätsrückgänge sowohl bei Umwelt- und Flächenintensität als auch bei Arbeits- und Kapitalintensität. Lediglich die Transportintensität hat insgesamt zugenommen, bedingt durch Intensivierungen im ohnehin schon extrem transportintensiven Handels- und Verkehrsbereich. Die erwähnten Ausnahmen betreffen eine Intensivierung des Rohstoffverbrauchs im Baugewerbe, eine Erhöhung sowohl der Energie- als auch der Flächenintensität in den Bereichen Bau und Bergbau/Energie/Wasser, sowie eine Zunahme der Treibhausgasemissionen pro Bruttowertschöpfung (sowohl Treibhausgase insgesamt als auch CO₂) und der NH₃-Intensität ebenfalls bei Bergbau/Energie/Wasser. Die Kapitalintensität hat im verarbeitenden Gewerbe zugenommen.

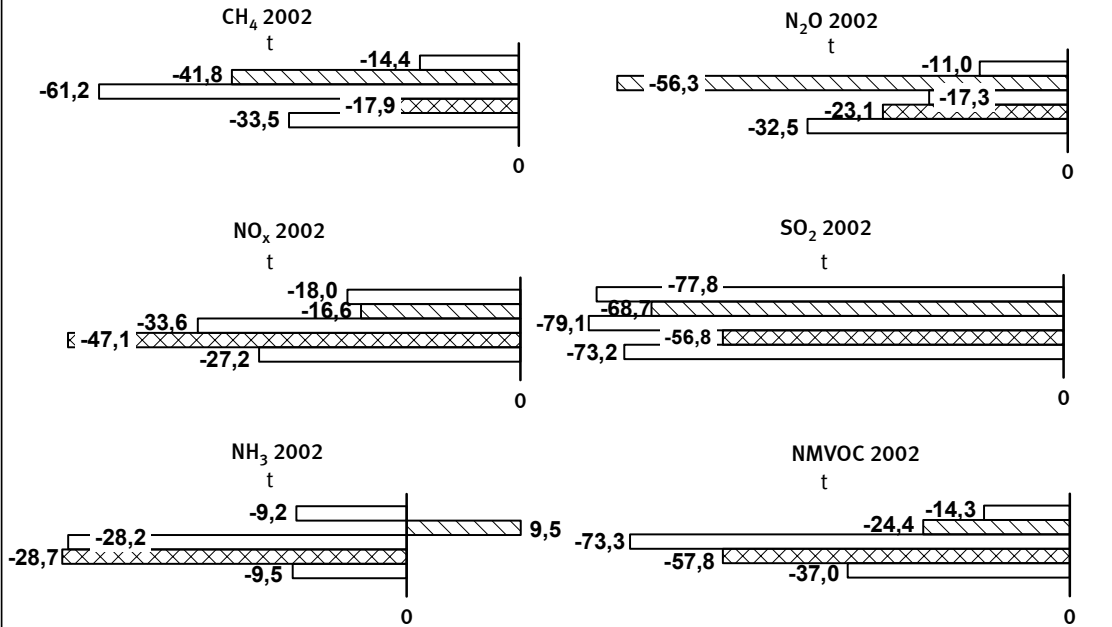
Schaubild 9: Veränderung der Intensitäten nach wirtschaftliche Zwecken



Intensitäten nach wirtschaftlichen Zwecken

1995 = 100

- Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei
- Produzierendes Gewerbe
- Dienstleistungen
- Konsum der privaten Haushalte im Inland
- Alle Produktionsbereiche



Statistisches Bundesamt 2005

Tabelle 5: Veränderung der Intensitäten von Umweltressourcen nach wirtschaftlichen Zwecken
1995 = 100

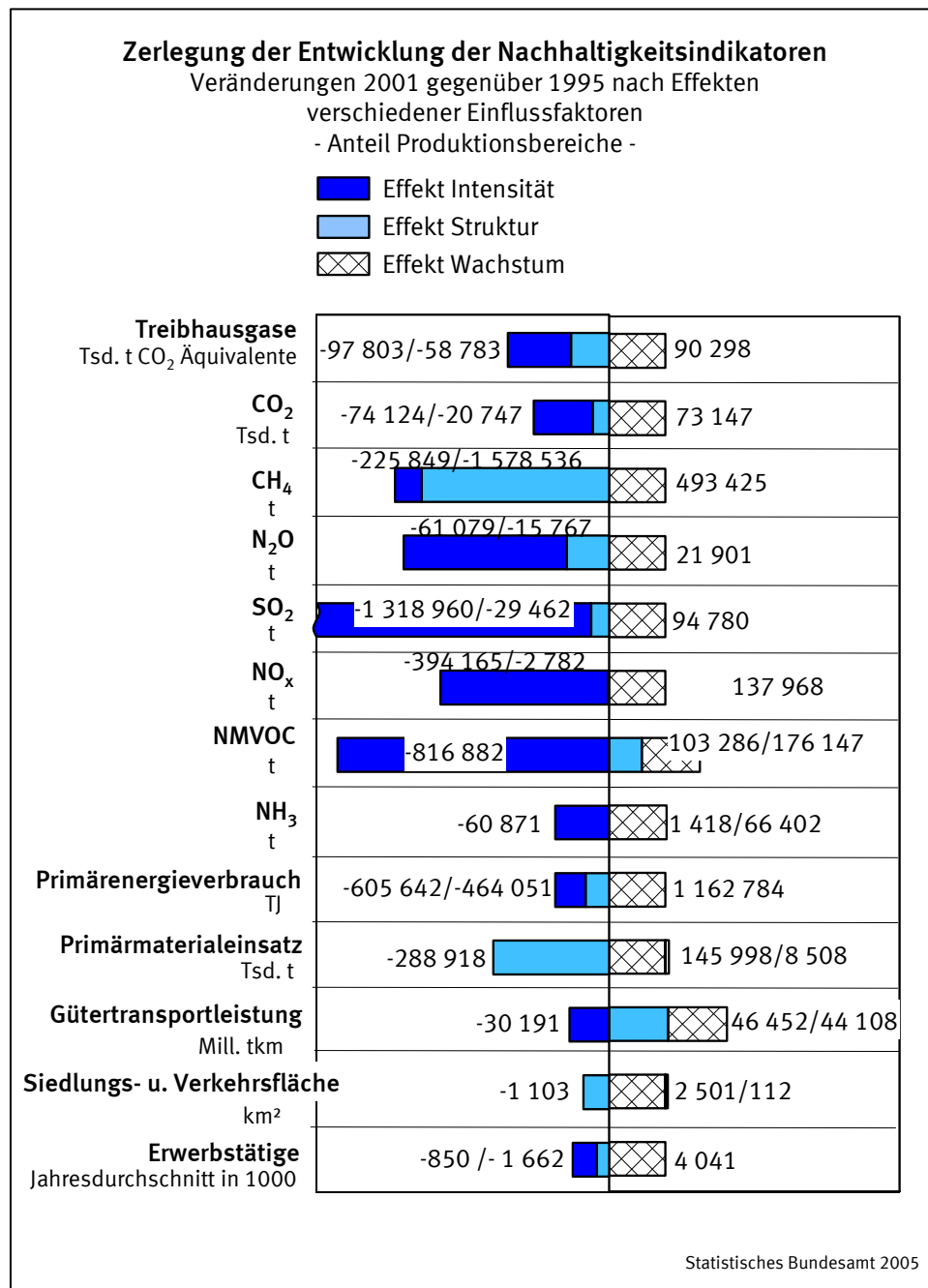
	Rohstoff- verbrauch 2003	Energie- verbrauch 2002	Treibhaus- gase 2002	CO ₂ 2002	N ₂ O 2002	CH ₄ 2002	SO ₂ 2002	NO _x 2002	NMVOc 2002	NH ₃ 2002	Siedlungs- und Verkehrsfläche 2001	Landgüter- transport- leistung 2001	Erwerbstätige 2001	Bruttoanlage- investitionen 2002 in Preisen von 1995 - Wirtschafts- bereiche
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	- 23,1	- 24,2	- 14,9	- 31,3	- 11,0	- 14,4	- 77,8	- 18,0	- 14,3	- 9,2	- 9,3	- 13,3	- 25,3	- 13,7
Bergbau, Energie- und Wasserversorgung	- 0,3	10,6	3,8	6,7	7,4	- 40,2	- 76,3	- 2,2	- 61,9	37,4	3,0	21,2	- 26,9	- 28,3
Verarbeitendes Gewerbe	- 12,2	- 5,1	- 18,7	- 12,2	- 67,8	- 26,7	- 35,5	- 30,0	- 24,0	- 0,7	- 0,7	- 19,7	- 8,2	4,6
Bauarbeiten	7,2	19,9	- 0,8	- 0,1	- 13,9	- 76,5	- 73,0	- 9,5	- 56,5	- 13,6	10,3	- 1,9	- 4,2	- 32,8
Handel und Verkehr	- 20,8	- 0,3	- 5,2	- 4,8	- 24,9	- 38,8	- 84,8	- 30,0	- 68,1	- 20,9	- 1,1	6,0	- 4,1	- 7,0
Sonstige Dienstleistungen	- 41,9	- 14,8	- 30,2	- 16,5	- 17,2	- 62,1	- 74,0	- 32,8	- 76,2	- 31,0	- 2,1	11,4	- 3,8	- 17,2
Alle Produktionsbereiche	- 21,1	- 9,7	- 17,5	- 13,4	- 32,5	- 33,5	- 73,2	- 27,2	- 37,0	- 9,5	- 3,9	4,0	- 6,4	- 11,9
Konsum der privaten Haushalte im Inland	- 3,8	- 11,4	- 17,0	- 16,9	- 23,1	- 17,9	- 56,8	- 47,1	- 57,8	- 28,7	- 5,3	-	-	-

4.3.3 Zerlegung der Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren in die Effekte verschiedener Einflussfaktoren

Dieser Abschnitt präsentiert die Ergebnisse der Dekompositionsanalyse für die untersuchten Nachhaltigkeitsindikatoren. Die Analyse erfolgte für die Produktionsbereiche und für die privaten Haushalte getrennt. Wie in den vorigen Abschnitten erläutert wurde für die produktionsbedingten Anteile der Indikatorgrößen eine Zerlegung in einen Effizienz-, einen Struktur- und einen Volumeneffekt vorgenommen. Die Effizienz wird pro Branche als Intensität – Indikator pro Bruttowertschöpfung – definiert (vgl. Abschnitt 4.3.2). Die Wirtschaftsstruktur wird über einen Vektor abgebildet, der für jeden Produktionsbereich den Anteil seiner Bruttowertschöpfung am Bruttoinlandsprodukt (bzw. der Summe aller Bruttowertschöpfungen) angibt. Die Volumenkomponente wird durch das Bruttoinlandsprodukt repräsentiert. Mit dieser Setzung ist der zu analysierende Indikator – wie in Abschnitt 4.3.1 einleitend beschrieben - als Produkt der drei untersuchten Einflussfaktoren (Umwelt-)Intensität, Wirtschaftsstruktur und Wirtschaftsleistung dargestellt, d.h. die Voraussetzung für die Dekompositionsanalyse ist erfüllt.

Das folgende Schaubild 10 zeigt die Ergebnisse der Dekompositionsanalyse.

**Schaubild 10: Zerlegung der Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren
- Anteil Produktionsbereiche -**



Natürlich wirkt die Erhöhung des Bruttoinlandsprodukts bei allen betrachteten Variablen in Richtung auf eine Erhöhung, d.h. der Wachstumseffekt hat ein positives Vorzeichen. Hierin manifestiert sich der Zielkonflikt zwischen Wirtschaftswachstum und Reduzierung der Umweltbelastungen. Konnten Umweltbelastungen trotz Erhöhung der wirtschaftlichen Leistung vermindert werden, dann auf Grund verbesserter Umwelteffizienzen oder (unter Umweltgesichtspunkten) günstiger Wirtschaftsstrukturverschiebungen. Dies war bei den meisten betrachteten umweltrelevanten Größen der Fall; Ausnahmen bilden die NH₃-Emissionen, der Energieverbrauch, die Güterbeförderungsleistung und der Flächenverbrauch. Die Ursachen hierfür differieren: Beim Energieverbrauch wirkten zwar sowohl die Strukturänderungen als auch Effizienzsteigerungen entlastend, die günstigen Effekte reichten jedoch nicht aus, um die durch das Wirtschaftswachstum induzierten Mehrbe-

lastungen auszugleichen. Bei NH₃ und den Transportleistungen konnten die Effizienzen zwar verbessert werden; hier wirkte die Wirtschaftsstrukturverschiebung aber zusätzlich zum Wirtschaftswachstum belastend. Bezüglich der Flächeninanspruchnahme wirkte sich umgekehrt die Strukturverschiebung entlastend aus, während die Effizienzänderungen einen belastenden Effekt hatten.

Dort wo günstige Struktur- oder Intensitätseffekte das Wirtschaftswachstum in seiner Umweltwirkung überkompensieren konnten, wirkten in der Regel günstige Strukturverschiebungen und günstige Intensitätsentwicklungen zusammen. Erwähnenswert ist die massive Auswirkung der Strukturverschiebungen bei den CH₄-Emissionen und der deutliche Effekt der Intensitätsreduktionen bei SO₂. Bei den NMVOC-Emissionen geht die Emissionsminderung allein auf das Konto der Effizienzverbesserungen, die neben den wachstumsbedingten Mehrbelastungen sogar noch den belastenden Struktureffekt ausgleichen konnten. Bemerkenswert ist, dass die positive gesamtwirtschaftliche Entwicklung einer Verminderung der gesamtwirtschaftlichen Intensität des Primärmaterial Einsatzes sowie der Flächeinanspruchnahme ausschließlich auf einen Strukturwandel hin zu weniger material- bzw. flächenintensiven Branchen zurückzuführen ist. Der auf die einzelnen Bereiche bezogene Intensitätseffekt hatte indessen eine entgegen gerichtete Tendenz, d.h. im Durchschnitt aller Branchen wurde zunehmend weniger effizient mit den Ressourcen Primärmaterial und Fläche umgegangen. Hier ist also die gesamtwirtschaftlich zu beobachtende Effizienzverbesserung keine Folge „echter“ Intensitätsrückgänge innerhalb der einzelnen Branchen, sondern alleine Ausdruck der günstigen Verschiebung der Wirtschaftsstruktur.

Dieses Ergebnis für die Faktoren „Rohstoffe“ und Fläche unterscheidet sich damit deutlich vom Bild für den Faktor Arbeit und anderen Umweltfaktoren. In der Regel würde man – in Analogie etwa zum Einsatzfaktor Arbeit – sich kontinuierlich verbessernde Produktivitäten (also sinkende Intensitäten) erwarten. Im Falle der Arbeitsproduktivität geht dabei sowohl vom autonomen technischen Fortschritt, der sich aus der zunehmenden Akkumulation von Wissen ergibt, als auch von den in der Regel steigenden Reallöhnen, die den zunehmend Einsatz arbeitssparender Produktionstechniken begünstigen, ein intensitätsmindernder Einfluss aus. Bei den Primärmaterialien und der Fläche scheint eine derartige „Preispeitsche“, zumindest im Durchschnitt aller Branchen, nicht hinreichend wirksam zu sein⁸. Im Ergebnis führt dies zu einer „Übernutzung“ der auf längere Sicht eigentlich knappen, weil nicht erneuerbaren Ressourcen Primärmaterial und Fläche, während zugleich eine „Unternutzung“ des gegenwärtig im Überfluss vorhandenen Faktors Arbeit festgestellt werden kann. Dies liefert einen Hinweis darauf, dass möglicherweise die gezielte Verteuerung der genannten Umweltfaktoren durch marktwirtschaftliche Instrumente ein wichtiger Ansatzpunkt für die Umweltpolitik sein könnte.

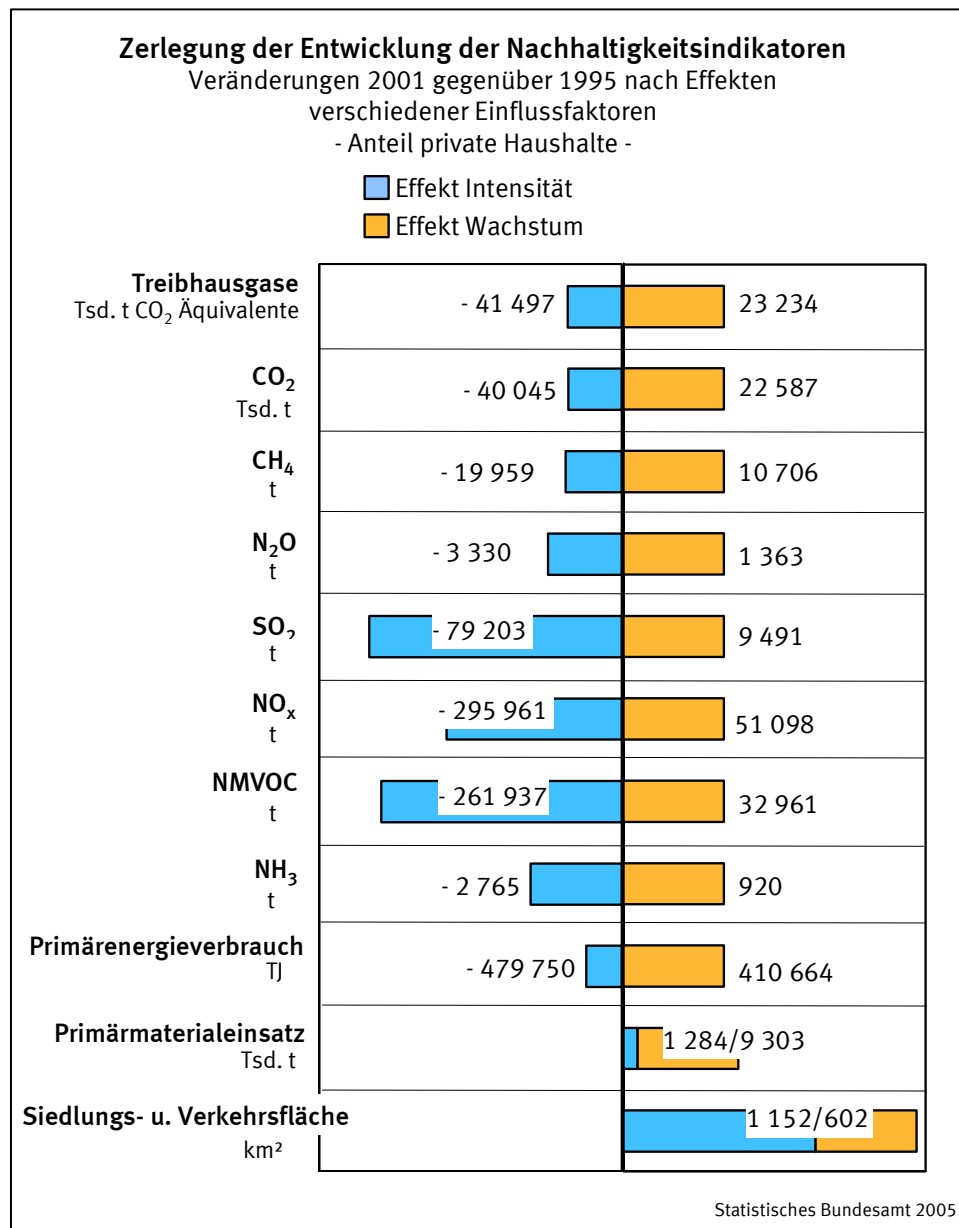
Festzuhalten bleibt auch die Erkenntnis, dass Wirtschaftsstrukturverschiebungen selbst bei einer einschränkenden, lediglich umweltorientierten Betrachtung nicht per se günstig oder ungünstig sind, sondern je nach konkreter Umweltvariablen einen belastenden oder entlastenden Effekt haben können. Wird ergänzend zu den umweltrelevanten Größen die Beschäftigung betrachtet, zeigt sich ein günstiger Beschäftigungseffekt des Wirtschaftswachstums, der so groß war, dass sowohl Reduzierungen der Arbeitsintensität als auch der in diesem Fall belastend wirkende Struktureffekt keinen Rückgang der Erwerbstätigenzahlen bewirken konnten.

⁸ Wie Schaubild 9 und Tabelle 5 zeigen, ist es in einzelnen Branchen durchaus zu Intensitätsminderungen gekommen.

Für die privaten Haushalte reduziert sich der Analyseansatz auf die skalare Gleichung, bei der der konsumbedingte Indikatoranteil als Produkt aus Intensität und Volumen geschrieben wird (wobei das Volumen über die Konsumausgaben abgebildet wird). Dieser sehr einfache Ansatz wurde zunächst gewählt, um eine möglichst gute Analogie zum Vorgehen bei den produktionsbedingten Indikatoranteilen zu haben. Dabei wird auch bei den privaten Haushalten der Intensitäts- und der Wachstumseffekt quantifiziert. Eine Strukturkomponente wird zunächst nicht betrachtet.⁹ Die Ergebnisse sind im nachstehenden Schaubild 11 zusammen gefasst.

⁹ Theoretisch könnte eine Strukturkomponente beispielsweise durch eine Differenzierung der privaten Haushalte nach Haushaltstypen eingeführt werden. Die analysierten Umweltgrößen liegen jedoch z.Z. in einer solchen Untergliederung nicht vor.

**Schaubild 11: Zerlegung der Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren
- Anteil Private Haushalte -**



Auch hier wirkten zunehmende Konsumausgaben rein rechnerisch umweltbelastend. Außer beim Materialverbrauch und der Flächeninanspruchnahme, die sich durch Erhöhungen der Umweltintensität auszeichnen (d.h. die Umweltbelastungen sind überproportional zu den Konsumausgaben gewachsen), standen diesen Mehrbelastungen betragsmäßig größere entlastende Effizienzeffekte gegenüber (d.h. die Umweltbelastungen sind unterproportional zu den Konsumausgaben gewachsen), so dass insgesamt ein Rückgang der Umweltbelastung resultierte.

Während es im Hinblick auf Quervergleiche verschiedener Indikatoren zentral ist, für alle Indikatoren identische Analysefaktoren zu finden, sind diese Faktoren für eine indikator-spezifische Ursachenanalyse möglicherweise zu grob oder im Hinblick auf das Analyseziel nicht optimal geeignet. Die Dekompositionsanalyse stellt lediglich die formale Anforderung, dass sich der zu analysierende Indikator als Produkt der in die Analyse einbezogenen Einflussfaktoren schreiben lässt. Insofern können auch indicatorspezifische

Faktoren gesucht werden, deren Effekt auf die Indikatorenentwicklung durch die Dekompositionsanalyse quantifiziert wird. Im Projekt wurden dazu exemplarisch mehrere Berechnungen durchgeführt. Die erste davon analysiert die Entwicklung der produktionsbedingten Kohlendioxidemissionen. Im Gegensatz zur oben durchgeführten Zerlegung in die drei Faktoren Emissionsintensität der Produktion, Wirtschaftsstruktur und Wirtschaftswachstum wurden nun fünf Faktoren betrachtet:

- die CO₂-Intensität der in der Produktion eingesetzten Energie (CO₂-Emissionen pro Energieverbrauch),
- die Energieintensität der Produktion (Energieverbrauch pro Produktionswert¹⁰),
- die Vorleistungsstruktur (Input-Leontief-Inverse der Input-Output-Verflechtungsmatrix),
- die Nachfragestruktur (Vektor der monetären Endnachfrage, differenziert nach Gütergruppen) sowie
- das Nachfragevolumen (Summe der Komponenten dieses Vektors zuzüglich der in die Endnachfrage fließenden Importe).

Im Wesentlichen bedeutet dies, dass

- die Emissionsintensität der Produktion in der oben dargestellten Analyse nun in eine CO₂-Intensität des Energieeinsatzes und eine Energieintensität der Produktion aufgespalten wurde,
- die Volumen- und die Strukturkomponente nicht mehr über das Inlandsprodukt, sondern über die Nachfrage operationalisiert wurden, und
- die Verbindung zwischen Produktion und Nachfrage über die Leontief-Matrix der Vorleistungsverflechtung abgebildet wurde.

Die multiplikative Ausgangsgleichung der Zerlegung hat somit die Gestalt:

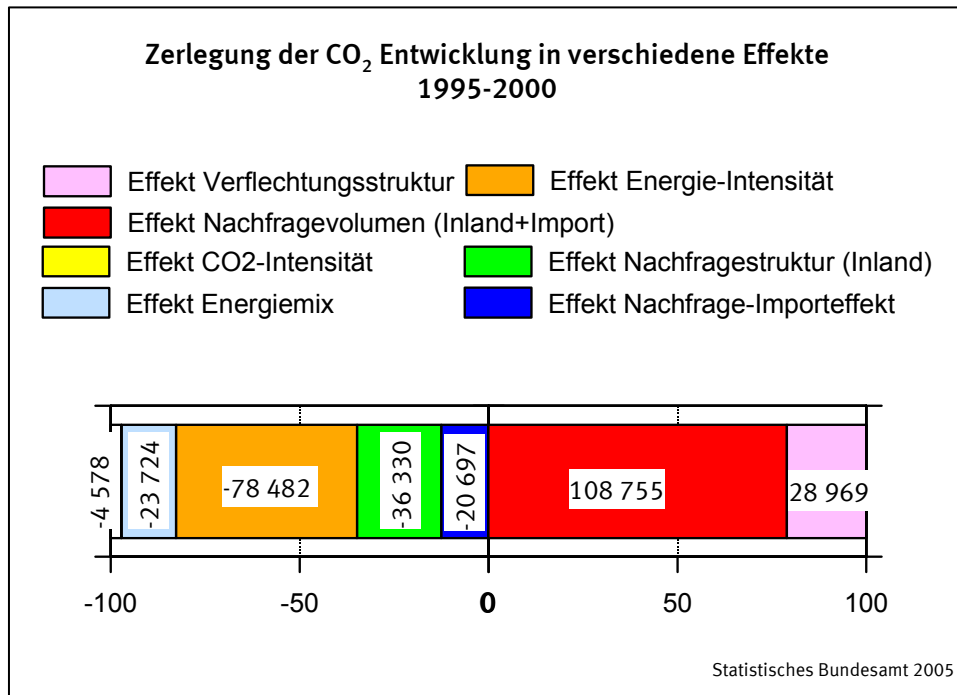
$$\text{CO}_2 = \text{CO}_2/\text{Energie} * \text{Energie}/\text{Produktionswert} * \text{Leontief-Verflechtungsmatrix} * \text{Nachfrage nach bestimmten Gut}/\text{Nachfrage insgesamt} * \text{Nachfrage insgesamt}$$

und nutzt die Identität Produktionsvektor = Leontief-Verflechtungsmatrix * Nachfragevektor (s. Zwer, R. (1986): Internationale Wirtschafts- und Sozialstatistik, Oldenbourg, München, S. 152 ff.).

Die Ergebnisse für das Zeitfenster 1995 bis 2000 sind in Schaubild 12 dargestellt.

¹⁰ In diesem Falle kann die wirtschaftliche Leistung der Branchen nicht über die Bruttowertschöpfung quantifiziert werden, da die Leontief-Inversenmatrix - der nachfolgenden Zerlegungsfaktor - den Nachfragevektor an den Produktionsvektor (und nicht an den Primärinputvektor) koppelt.

Schaubild 12: Zerlegung der CO₂ - Entwicklung der Produktionsbereiche in verschiedene Effekte



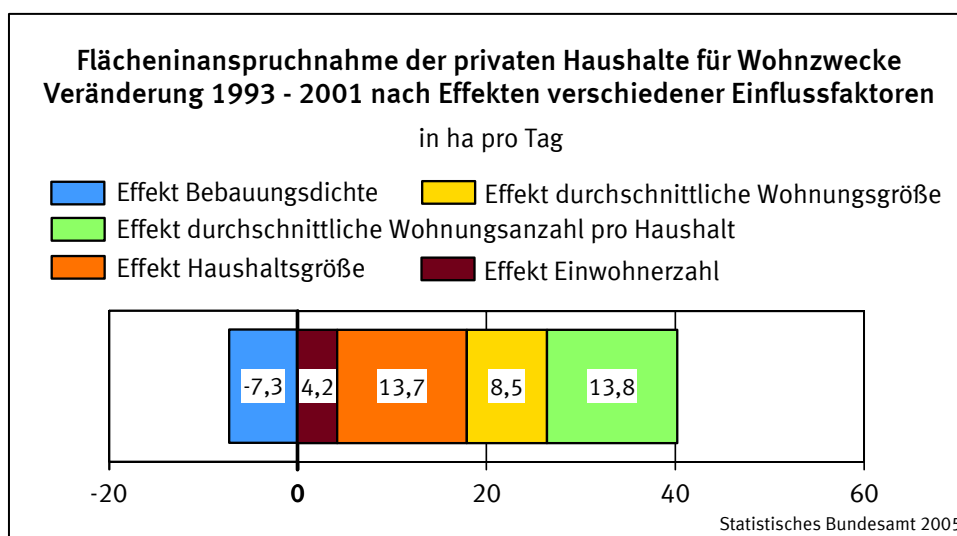
Es zeigt sich, dass sowohl die Entwicklung der CO₂-Intensität des Energieeinsatzes als auch der Energieintensität der Produktion entlastend wirkten, d.h. der in der vorherigen Analyse zu Tage getretene entlastende Effekt der verbesserten Emissionsintensität der Produktion ist das Resultat zweier gleich gerichteter Effekte: sowohl weniger Emissionen pro Einheit eingesetzter Energie als auch eine weniger energieintensive Produktion. Allerdings zeigt sich, dass die Verbesserung der CO₂-Intensität, im Wesentlichen hervorgerufen durch einen sehr viel umweltfreundlicheren Energiemix, sehr viel weniger stark zu Buche schlug als die Verbesserung der Energieeffizienz. Der Wachstumseffekt ist, auch wenn er statt über das Bruttoinlandsprodukt über die Nachfrage operationalisiert wird, natürlich belastend, die Strukturverschiebung wirkt – wie oben – entlastend. Dabei ist anzumerken, dass bei diesem Struktureffekt sowohl eine Verschiebung der Nachfrage hin zu weniger CO₂-intensiven Produkten als auch eine Erhöhung des Importanteils der konsumierten Güter zusammen wirkten. D.h. dass ein Teil der strukturell bedingten Umweltentlastung im Inland dadurch erreicht wurde, dass vermehrt im Ausland produziert wurde. Insofern ist es wichtig, die mit den Importen assoziierten Umweltbelastungen den durch die Herstellung von Exportgütern entstandenen Umweltbelastungen gegenüber zu stellen; dies ist Gegenstand des folgenden Abschnitts. Die Entwicklung der Vorleistungsverflechtung führte rechnerisch zu einer Mehrbelastung durch Kohlendioxidemissionen.

Auch für die privaten Haushalte wurde eine „erweiterte“ Dekompositionsanalyse durchgeführt. Hierfür wurde der Flächenindikator gewählt; allerdings erfolgte, um eine möglichst enge Beziehung zwischen Flächeninanspruchnahme und untersuchten Einflussfaktoren zu haben, eine Einschränkung auf die von den privaten Haushalten genutzte Fläche für Wohnzwecke, also einen Teilbereich der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Fünf Einflussgrößen wurden bei der Analyse berücksichtigt:

- Zum einen wird die Flächeninanspruchnahme der privaten Haushalte gesteuert durch eine demographische Komponente, nämlich die Anzahl der Haushalte, die sich wiederum in die zwei Faktoren Bevölkerungsentwicklung und durchschnittliche Haushaltsgröße (Personen pro Haushalt) aufspalten lässt.
- Zum zweiten ist entscheidend, wie viel Wohnfläche jedem Haushalt zur Verfügung steht. Messen lässt sich dies an den zwei Faktoren „Anzahl von Wohnungen pro Haushalt“ und „durchschnittliche Wohnungsgröße“.
- Schließlich wird die Flächeninanspruchnahme beeinflusst durch die Dichte der Bebauung, operationalisiert über den Quotienten von Gebäude- und Freifläche für Wohnzwecke und Wohnfläche.

Die demographische Entwicklung – eine steigende Bevölkerungszahl in Privathaushalten, verbunden mit einem Trend zu kleineren Haushalten – wirkt hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme belastend, ebenso wie der zunehmende Quotient aus Wohnungsanzahl und Haushalten sowie die tendenziell zunehmende durchschnittliche Wohnungsgröße. Die steigende Bebauungsdichte dagegen hat einen entlastenden Effekt. Die Bevölkerung in Privathaushalten erhöhte sich von 81 428 im Jahr 1993 um 1,4 % auf 82 575 im Jahr 2001. Die Zahl der Haushalte wuchs deutlich schneller – um 6,1 % – von 36 230 auf 38 456. Diese Diskrepanz ist wohl auf einen Mix unterschiedlicher Faktoren zurück zu führen wie z.B. eine tendenziell alternde Gesellschaft oder der zunehmende Trend zum vielfach durch den Arbeitsplatz bedingten Single-Haushalt. Die durchschnittliche Wohnungsanzahl pro Haushalt lag 1993 noch bei ca. 0,95 und stieg bis 2001 auf 1,00 an. Dieser zunehmende Quotient aus Wohnungsanzahl und Haushaltsanzahl spiegelt allerdings auf Grund der Berücksichtigung aller (auch leer stehender) Wohnungen vermutlich in erster Linie einen wachsenden Wohnungsleerstand wider. Das Verhältnis von genutzten Wohnungen und Haushalten bleibt dagegen annähernd konstant. Gleichzeitig nahm die durchschnittliche Wohnungsgröße von 82,2 auf 84,6 m² zu. Der Quotient aus für das Wohnen genutzter Gebäude- und Freifläche und Wohnfläche fiel von ca. 2,94 im Jahre 1993 auf 2,87 im Jahr 2001 – Ausdruck einer zunehmend dichteren Bebauung.

Schaubild 13: Flächeninanspruchnahme der privaten Haushalte für Wohnzwecke



Die Dekompositionsanalyse quantifiziert die qualitativ bereits vor der Untersuchung absehbaren Effekte (vgl. Schaubild 13) : Der Flächenzuwachs von 959 km² zwischen Anfang 1993 und Anfang 2001 (32,8 ha pro Tag) ist der Saldo einer rechnerischen

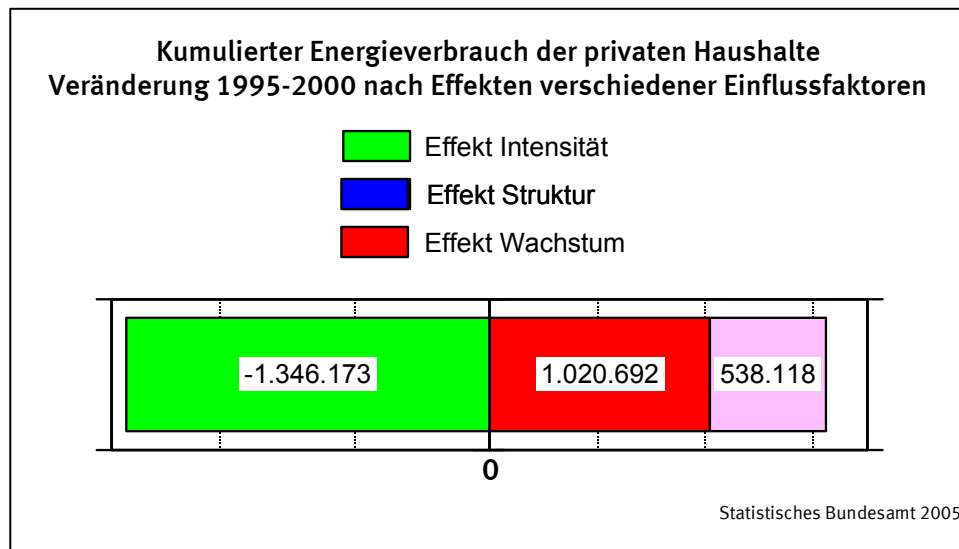
Flächenzunahme von 522 km² (17,9 ha pro Tag) aufgrund der demographischen Entwicklung, einer weiteren zusätzlichen Flächeninanspruchnahme von 649 km² (22,2 ha pro Tag), die auf das Konto der wachsenden Wohnfläche pro Haushalt geht, sowie einer rechnerischen Entlastung von -213 km² (-7,3 ha pro Tag), die auf eine dichtere Bebauungsweise zurück zu führen ist. Bei der demographisch bedingten Flächenzunahme dominiert der Effekt der abnehmenden Haushaltsgröße (401 km² bzw. 13,7 ha pro Tag) klar den Effekt der Bevölkerungszunahme (122 km² bzw. 4,2 ha pro Tag), während bzgl. der Wohnfläche pro Haushalt die zunehmenden durchschnittlichen Wohnungsgrößen mit 247 km² (8,5 ha pro Tag) Mehrbelastung deutlich weniger zu Buche schlagen als der Effekt der steigenden durchschnittlichen Wohnungsanzahl pro Haushalt (402 km² oder 13,8 ha pro Tag). Letzterer hat auch von allen fünf betrachteten Einzeleffekten den größten Betrag.

Die Dekompositionsanalyse lässt sich auch nutzen, um den Einfluss des Konsumstils der privaten Haushalte auf die Indikatorentwicklung zu analysieren. Die Idee ist, die Konsumausgaben der privaten Haushalte nach den Gütergruppen zu differenzieren, für deren Erwerb die Ausgaben getätigt werden. Zusätzlich zur weiter oben eingeführten Volumenskomponente, die weiterhin über die Gesamtsumme der privaten Konsumausgaben quantifiziert wird, lässt sich damit in die Analyse eine Strukturkomponente einführen, die als einfaches Abbild des Konsumstils interpretiert werden kann. Dazu wird der Vektor berechnet, dessen Komponenten den Anteil der privaten Konsumausgaben für eine bestimmte Gütergruppe angeben. Allerdings ist es wenig sinnvoll, gütergruppenspezifische Intensitäten alleine mit den *konsumbedingten* Indikatoranteilen (z.B. Treibhausgasemissionen) zu berechnen, da mit dem Konsum der meisten Gütergruppen keine Umweltbelastungen verbunden sind. Beispielsweise entsteht konsumbedingter Energieverbrauch nur durch die Nutzung einer einzigen Gütergruppe, nämlich der Energie. Sinnvoll ist es daher, in die Intensitäten auch die *produktionsbedingten* Umweltbelastungen einzubeziehen, und zwar zu dem Teil, der unter Verwendungsgesichtspunkten dem Konsum der privaten Haushalte zuzurechnen ist. Es wird also zusätzlich quantifiziert, welche Umweltbelastung bei der *Produktion* einer Einheit der von den Privathaushalten konsumierten Gütergruppe (auf allen Stufen des Fertigungsprozesses) entsteht. Methodisch erfordert dies die Berechnung so genannter indirekter Effekte, auf die im folgenden Kapitel im Kontext der Betrachtung der Außenhandelsverflechtungen eingegangen wird. Die Summe der direkten und indirekten Umweltbelastungen wird als ‚kumulierte Umweltbelastung‘ bezeichnet.

Das nachfolgende Schaubild 14 zeigt am Beispiel des Energieverbrauchs der Jahre 1995 und 2000, wie die Entwicklung des Indikatoranteils, der die Produktion für die privaten Haushalte repräsentiert, zuzüglich des durch die Konsumaktivitäten direkt verursachten Energieverbrauchs, durch die Umweltbelastungsintensität, den Konsumstil und das Konsumvolumen beeinflusst wurde. Auffällig ist die deutliche entlastende Wirkung des Struktureffekts, des betragsmäßig größten aller drei Effekte. Er belegt, zumindest für das Beispiel des Energieverbrauchs, eine Veränderung des Konsumentenverhaltens hin zu einem umweltfreundlicheren (weniger energieintensiven) Warenkorb. Die absolute Zunahme der Konsumausgaben der privaten Haushalte wirkte belastend. Der Effekt beträgt nur etwa drei Viertel des Struktureffekts, d.h. alleine hätte das Konsumwachstum die positive Änderung des Konsumstils nicht aufgewogen. Allerdings wirkt auch die Intensitätsentwicklung (Emission pro Werteinheit des für den privaten Konsum produzierten Guts) belastend, wenn auch der Effekt nur noch etwa halb so groß wie der Wachstumseffekt ist. Der ungünstige Effekt ist vor allem auf ungünstige Intensitätsent-

wicklungen in den Gütergruppen Eröl/Erdgas, Kokerei-/Mineralölzerzeugnisse, forstwirtschaftliche Erzeugnisse und Dienstleistungen des Einzelhandels zurück zu führen.

Schaubild 14: Kumulierter Energieverbrauch der privaten Haushalte



4.4 Der Einfluss der Außenhandelsverflechtungen auf die Entwicklung der Nachhaltigkeitsindikatoren

Belastungen der Umwelt im Inland können auch reduziert werden, indem wirtschaftliche Aktivitäten ins Ausland verlagert werden: Wird verstärkt importiert statt im eigenen Land produziert, werden die mit dieser Produktion verbundenen Umweltbelastungen im Inland vermieden, finden dafür aber im Ausland statt. Der Import von Gütern bedeutet also in gewisser Weise einen „Export von Umweltbelastungen“. Umgekehrt wird die inländische Umwelt durch die Produktion von Exportgütern, also durch die Produktion für das Ausland, belastet. Ziel der in diesem Kapitel vorgestellten Analyse ist es, diese beiden Größen bilanzierend gegenüber zu stellen. Es wird also verglichen, ob die durch Importe im Inland vermiedenen Umweltbelastungen größer oder kleiner sind als die durch die Produktion von Exportgütern im Inland entstandenen Belastungen („Import-Export-Saldo“). Damit wird deutlich, ob Deutschland Nettoimporteur oder –exporteur von Umweltbeeinträchtigungen ist.

Es ist wichtig zu betonen, dass die mit den Importgütern verbundenen Umweltbelastungen der nachfolgenden Analysen tatsächlich lediglich als die im Inland vermiedenen Belastungen, nicht jedoch als die im Ausland tatsächlich angefallenen Belastungen interpretiert werden dürfen, da mit Daten der Umweltökonomischen und Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen gearbeitet wird, die *inländische* Produktionsbedingungen, Umwelteffizienzen usw. widerspiegeln. Die im Ausland durch die Produktion der von Deutschland importierten Güter tatsächlich entstehende Umweltbelastung kann unter Umständen sehr viel größer sein, beispielsweise, wenn mit sehr viel höherem Energieeinsatz produziert wird. Arbeitet das Ausland dagegen umwelteffizienter als Deutschland, kann die tatsächliche Umweltbelastung dort auch niedriger sein als die in Deutschland vermiedene.

Für eine Reihe der im Projekt behandelten Nachhaltigkeitsindikatoren ist ein solcher Vergleich nicht sinnvoll oder ist – zumindest zum jetzigen Zeitpunkt – aus Datengründen noch nicht realisierbar. Es handelt sich um die Größen Rohstoffverbrauch, Güterbeförderungsleistung, Flächeninanspruchnahme, Investitionen und Bruttoinlandsprodukt. Beim Flächenverbrauch beispielsweise bedeutet eine zusätzliche Produktion auf Grund des unterschiedlichen (und nicht bekannten) Auslastungsgrades nicht automatisch einen Mehrbedarf an Fläche. Bei der Güterbeförderungsleistung lässt sich argumentieren, dass ja auch die tatsächlich importierten Waren transportiert werden und sich nicht quantifizieren lässt, inwieweit sich das Transportaufkommen ändert, wenn statt der Importwaren hypothetische einheimische Güter inklusive ihrer Vorleistungen (über nicht bestimmbar andere Entfernungen) transportiert werden. Somit verbleiben für die Analyse des Einflusses der Außenhandelsverflechtungen die Indikatoren Energieverbrauch, Treibhausgasemissionen, Kohlendioxidemissionen, Luftschadstoffe und Beschäftigung.

Die Methodik zur Berechnung des Import-Export-Saldos beruht auf dem Konzept der so genannten kumulierten Umweltbelastungen. Verdeutlicht werden soll dieser Ansatz am Beispiel der mit der Produktion von Exportgütern verbundenen Treibhausgasemissionen:

Werden Güter produziert, entstehen Treibhausgasemissionen nicht nur auf der letzten Fertigungsstufe als so genannte direkte Emissionen, sondern auch auf allen vorgelagerten Stufen des Produktionsprozesses (indirekte Emissionen). Die Summe aus direkten und indirekten Emissionen wird als kumulierte Emissionen bezeichnet. Kumulierte Emissionen sind die Emissionen, die einem Endprodukt gedanklich zuzurechnen sind, wenn von den mit dem Gut assoziierten Umweltbelastungen gesprochen wird.

Der Grundgedanke zur Berechnung kumulierter Emissionen beruht auf einer zentralen Identität der volkswirtschaftlichen Input-Output-Analyse: Das monetäre Gesamt-Güteraufkommen einer Volkswirtschaft lässt sich ausdrücken als Produkt aus dem Vektor der Endnachfrage nach den einzelnen Gütergruppen und der inversen Leontief-Matrix der Inputkoeffizienten der VGR-Input-Output-Rechnung (s. Zwer, R., 1986, S. 152 ff.) Um die kumulierten *produktionsbezogenen* Emissionen einer bestimmten Gütergruppe zu berechnen, ist in dieser Gleichung der Endnachfragevektor durch den Vektor zu ersetzen, bei dem in der Komponente der betreffenden Gütergruppe ihr tatsächliches Produktionsniveau steht (im Folgenden Produktionsniveau-Vektor genannt); alle übrigen Elemente des Vektors sind Null. Modifiziert man zusätzlich die Input-Output-Tabelle dahingehend, dass der jeweilige Eigenverbrauch der Produktionsbereiche anteilig auf alle (intermediären und letzten) Verwendungen aufgeteilt wird (die Hauptdiagonale also zu Null wird), ergibt die Multiplikation von (modifizierter) Leontief-Inverser und Produktionsniveauvektor einen Vektor, der elementweise die gesamte (vorgelagerte) Produktion der Produktionsbereiche bei der Herstellung des betrachteten Gutes enthält. Wird dieser Vektor elementweise mit den jeweiligen Emissionskoeffizienten der einzelnen Produktionsbereiche multipliziert, ergeben sich als Summe über alle Produktionsbereiche die kumulierten Emissionen der betrachteten Gütergruppe. Eine parallele Rechnung für alle Gütergruppen liefert den gesuchten Vektor der kumulierten Emissionen.

Es lässt sich beweisen, dass sich das identische Ergebnis auf eine weitaus weniger aufwändige, allerdings auch weniger anschauliche Weise errechnen lässt. Dazu muss lediglich der Vektor der direkten Emissionen mit der wie oben modifizierten Inversen der *Outputkoeffizienten* multipliziert werden. Auf diese Weise erhält man direkt den Vektor der kumulierten Emissionen.

Die mit dem Export assoziierten Treibhausgasemissionen lassen sich nun einfach bestimmen, indem vom Vektor der kumulierten Emissionen bei jedem Element – also für jedes Gut – nur derjenige Anteil berücksichtigt wird, der dem Exportanteil des betreffenden Gutes – bezogen auf die gesamte (intermediäre und letzte) Verwendung – entspricht. Wichtig ist, dass den oben beschriebenen Berechnungen dabei die Input-Output-Matrix für das Inland zu Grunde gelegt wird.

Komplizierter ist die Quantifizierung der durch Importe vermiedenen Emissionen. Dies rührt daher, dass sich diese Größe aus zwei Komponenten zusammensetzt, die beide komplizierter zu berechnen sind als die mit dem Export assoziierten Emissionen: Zum einen „spart“ die inländische Wirtschaft dadurch Emissionen, dass die in die letzte inländische Verwendung gelangenden Importgüter im Ausland produziert werden. Zum anderen werden aber auch Emissionen dadurch vermieden, dass zur Herstellung der im Inland produzierten Güter teilweise auf importierte Vorleistungen zurückgegriffen wird.

Die durch den Import von Vorleistungen vermiedenen Emissionen ergeben sich als die Differenz der zum Export ganz analogen Berechnungen. Zum einen wird die mit der Herstellung der Endnachfragegüter aus inländischer Produktion (ohne Exporte) verbundene Produktion von Vorleistungsgütern der Produktionsbereiche auf Basis der IOT für Inland und Importe, zum anderen auf Basis der IOT nur für das Inland ermittelt. Das heißt: Der Vektor der direkten Emissionen wird mit der modifizierten Outputinversen für Inland und Importe multipliziert. Vom Ergebnisvektor wird elementweise der in die letzte inländische Verwendung gelangende Anteil genommen. Die gleiche Rechnung wird mit der modifizierten Outputinversen für das Inland durchgeführt; beide Vektoren werden voneinander subtrahiert.

Im Prinzip kann analog vorgegangen werden, um die mit der letzten inländischen Verwendung von Importgütern assoziierten Emissionen zu berechnen, d.h. es wird mit der modifizierten Outputinversen für Inland und Importe gerechnet und vom Ergebnis in jedem Element der letzten inländischen Verwendung entsprechende Anteil genommen. Allerdings darf nicht der vollständige Vektor der direkten Emissionen Ausgangspunkt der Berechnungen sein, da hier nicht mehr das tatsächliche inländische Produktionsniveau betrachtet wird. Da stattdessen die in die letzte Verwendung gelangenden Importgüter interessieren, muss der Vektor der direkten Emissionen ersetzt werden durch einen „anteiligen“ Vektor direkter Emissionen, der dem hypothetischen Produktionsniveau zur Herstellung dieser Importgüter entspricht (d.h. diejenigen Emissionen, die im hypothetischen Fall der Produktion im In- statt im Ausland direkt angefallen wären). Dazu muss in einem ersten Schritt dieses hypothetische Produktionsniveau bestimmt werden, indem der Vektor der inländischen Endnachfrage nach Importgütern mit der Leontief-Inversen (d.h. auf Basis der Input-Koeffizienten) für Inland und Importe multipliziert wird.¹¹ In einem zweiten Schritt ist mit diesem hypothetischen Produktionsvektor elementweise das Verhältnis zum tatsächlichen inländischen Produktionsniveau zu bestimmen. Drittens schließlich sind diese Verhältnisse auf den Vektor der direkten Emissionen zu übertragen. Dieser Vektor ist es dann, der mit der modifizierten Output-Inversen für Inland und Importe multipliziert wird. Beim anschließenden Berechnen des der letzten Verwendung ohne Exporte zuzurechnenden Anteils ist zu berücksichtigen, dass die Wiedereinfuhr schon bei der Berechnung des hypothetischen Produktionsniveaus unberücksichtigt

¹¹ Multiplikation von Nachfrage und Leontief-Inverser ergibt im klassischen Leontief-Modell das Produktionsniveau.

geblieben war, d.h. bei der Anteilsberechnung ergibt sich die Ecksumme aus intermediärer Verwendung und letzter Verwendung *ohne Exporte*.

Wie Schaubild 15 zeigt, war im Jahr 2000 der gesamtwirtschaftliche Import-Export-Saldo positiv, d.h. der mit Importen nach Deutschland assoziierte Energieverbrauch übertraf den mit den Exporten verbundenen Energieeinsatz. Hinsichtlich der Energie hat Deutschland die Umwelt also auf Kosten des Auslands belastet. Diese Aussage trifft auf alle drei großen Bereiche Landwirtschaft/Forstwirtschaft/Fischerei, Produzierendes Gewerbe und Dienstleistungen zu. Wie der etwas differenzierteren Tabelle 6 zu entnehmen ist, setzt sich der positive Saldo beim produzierenden Gewerbe aber zusammen aus positiven Salden im Bereich Bergbau/Energie/Wasser und bei der Bauwirtschaft und einem negativen Saldo im Verarbeitenden Gewerbe. Bei Gütern des Verarbeitenden Gewerbes ist also ein höherer Energieverbrauch mit den Exporten als mit den Importen verbunden. Bezüglich der Größenordnungen fallen die betragsmäßig hohen Salden vor allem der sonstigen Dienstleistungen, aber auch der Bereiche Handel und Verkehr und der Bauwirtschaft auf, denen betragsmäßig deutlich kleinere Salden im land- und forstwirtschaftlichen Sektor, bei Bergbau/Energie/Wasser und im Verarbeitenden Gewerbe gegenüber stehen. Der günstige (bzgl. des Vorzeichens negative) Saldo des Verarbeitenden Gewerbes ist (nach der Land- und Forstwirtschaft) der betragsmäßig zweitkleinste.

Schaubild 15: Import-Export-Saldo Energie 2000

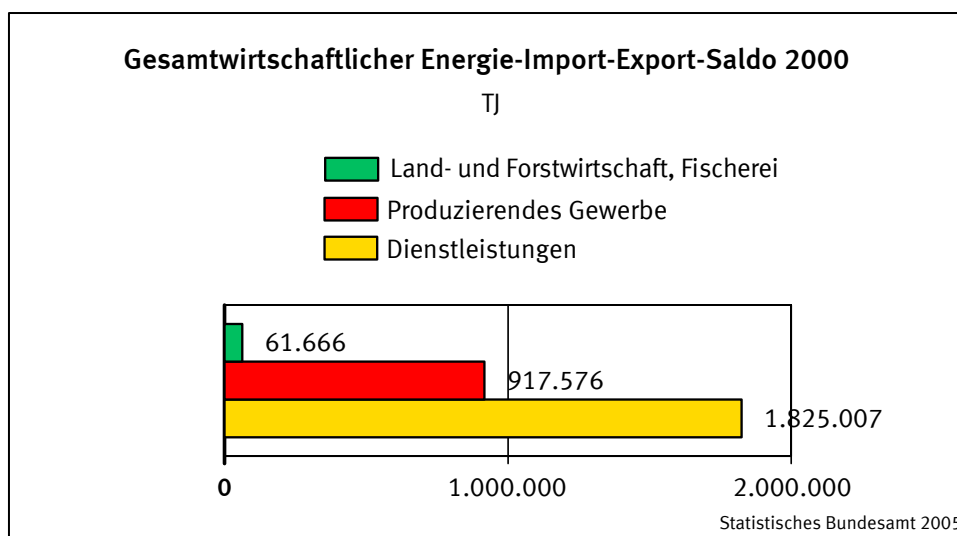


Tabelle 6: Import-Export-Saldo Energie 2000 - Tj

	2000
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	61 666
Bergbau, Energie- und Wasserversorgung	300 632
Verarbeitendes Gewerbe	- 125 340
Bauarbeiten	742 284
Handel und Verkehr	664 062
Sonstige Dienstleistungen	1 160 944
Alle Produktionsbereiche	2 804 248

Im Vergleich zu 1995 haben sich die Salden mit positivem Vorzeichen durchweg kräftig erhöht (Schaubild 16 und Tabelle 7): Der Import-Export-Saldo der Bauwirtschaft stieg um etwa die Hälfte und der der Landwirtschaft um 70%, die sonstigen Dienstleistungen und der Bereich Bergbau/Energie/Wasser haben ihre ungünstigen Salden nahezu verdoppelt, und bei Handel und Verkehr ist der Saldo im Jahr 2000 mehr als dreimal so hoch wie noch 1995. Demgegenüber ist der einzige negative (und daher günstige) Saldo des Verarbeitenden Gewerbes auf knapp 15% seines Wertes von 1995 geschrumpft. Im Jahr 1995 hatte das Produzierende Gewerbe insgesamt noch einen negativen, also günstigen, Saldo aufzuweisen gehabt. Insgesamt belegen diese Zahlen, dass Deutschland bezüglich seines Energieverbrauchs in deutlich gestiegenem Umfang zu Lasten des Auslands produziert. Der gesamtwirtschaftliche Import-Export-Saldo der Energie hatte zwar auch 1995 bereits ein positives Vorzeichen, aber im Jahr 2000 war er etwa 4 ½ mal so groß.

Schaubild 16: Veränderung des Import-Export-Saldos Energie 2000 ggü. 1995

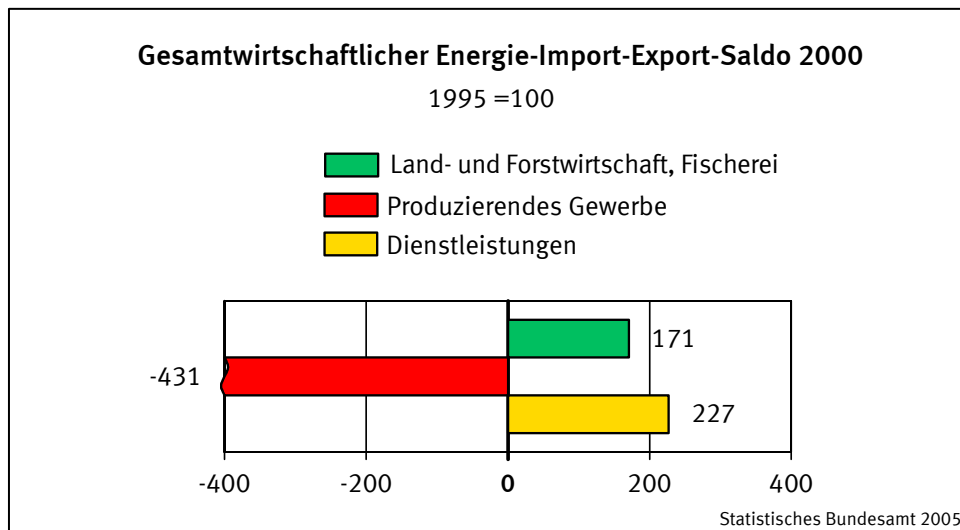


Tabelle 7: Gesamtwirtschaftlicher Energie-Import-Export-Saldo 2000
1995 = 100

	1995 = 100
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	171
Bergbau, Energie- und Wasserversorgung	193
Verarbeitendes Gewerbe	15
Bauarbeiten	156
Handel und Verkehr	313
Sonstige Dienstleistungen	196
Alle Produktionsbereiche	447

5 Ausblick

Die im Projekt durchgeführten Analysen mit ihren in Kapitel 4 dargestellten und interpretierten Resultaten haben gezeigt, wie Gesamtrechnungsdaten die Nachhaltigkeitsberichterstattung unterstützen können. Grundidee in diesem Projekt war es, die betrachteten Indikatoren verschiedenen Analysen *in einer standardisierten Form* zu unterziehen. In Verbindung mit der für alle Indikatoren identischen Differenzierung nach Branchen und den privaten Haushalten gewährleistete dieses Vorgehen eine maximale Vergleichbarkeit der Ergebnisse über die Indikatoren hinweg sowie das Erkennen von Querbeziehungen und Zielkonflikten.

Ein expliziter Bezug zwischen verschiedenen Nachhaltigkeitsindikatoren erfolgte im vorliegenden Projekt jedoch lediglich in der Form, dass einem umweltrelevanten Nachhaltigkeitsindikator das Bruttoinlandsprodukt BIP (bzw. auf Branchenebene die Bruttowertschöpfung) als zentraler ökonomischer Nachhaltigkeitsindikator gegenübergestellt wurde – sei es zur Berechnung von Effizienzindikatoren oder als ein erklärender Faktor im Rahmen der Dekompositionsanalysen.

Dass auch andere „explizite Paarungen“ von Nachhaltigkeitsindikatoren ein reichhaltiges und für die Nachhaltigkeitsberichterstattung sinnvoll nutzbares Analysepotenzial besitzen, ist Gegenstand eines weiteren, ebenfalls von Eurostat finanziell unterstützen Projekts mit dem Titel „Integrierte Analyse des Problemsektors Verkehr unter Einbeziehung der wichtigsten Nachhaltigkeitsdimensionen“ (Adler, W., 2005). Hier ist nicht das BIP der zentrale Bezugsindikator, sondern der Transportintensitätsindikator der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie bzw. seine Zählergröße, die Güterbeförderungsleistung. Der verkehrs- (und speziell Güterverkehrs-)bedingte Anteil verschiedener Umweltindikatoren wird berechnet und zur Güterbeförderungsleistung über Verhältniszahlen und Analysen in Beziehung gesetzt. Damit lässt sich untersuchen, wie die Entwicklung des Verkehrsaufkommens sich auf die Umwelt auswirkt.

Neben der möglichst vielfältigen Nutzung bereits vorhandener Daten für die Nachhaltigkeitsberichterstattung wird es entscheidend sein, zukünftig sowohl den Nachhaltigkeitsindikatorenansatz als auch die für Nachhaltigkeitsanalysen und die Nachhaltigkeitsberichterstattung benötigte Datenbasis gemeinsam durch Politik, Statistik und Wissenschaft weiter zu entwickeln, oder genauer gesagt, aufeinander zu zu entwickeln. Dies

muss zwangsläufig als ein längerfristiger Prozess angelegt sein. Das Ziel einer möglichst umfassenden Einbettung der Nachhaltigkeitsindikatoren in das Gesamtrechnungssystem kann dabei auf mittlere Sicht schrittweise durch eine dreifache Bewegung erreicht werden: Weiterentwicklung des Indikatorensatzes, Erweiterung des Gesamtrechnungssystems und Entwicklung geeigneter Werkzeuge für die Nachhaltigkeitsanalyse (vgl. Schaubild 17, s. Schoer, K. (2003)).

Schaubild 17: Strategie für eine integrierte Nachhaltigkeitsanalyse



- Bei der künftigen Überarbeitung der Indikatoren sollte darauf hingearbeitet werden, dass solche Indikatoren, für die Interdependenzen zum Gesamtsystem eine Rolle spielen, wegen der sich bietenden Vorteile voll aus dem Gesamtrechnungssystem abgeleitet werden können. Die Notwendigkeit einer Überprüfung und Weiterentwicklung des Indikatorensystems ist ohnehin durch neue methodische Erkenntnisse und Problemlagen sowie unter dem Blickwinkel einer besseren internationalen Vergleichbarkeit vor allem auf europäischer Ebene absehbar.
- Andererseits muss die Statistik auf die Datenanforderungen, die sich aus der Nachhaltigkeitsstrategie ergeben, bei der Weiterentwicklung des Gesamtrechnungsdatenangebots reagieren. Dies ist auf der Basis von Gesamtrechnungssystemen häufig vergleichsweise einfach und kostengünstig zu bewerkstelligen: der Gesamtrechnungsrahmen bietet die Möglichkeit, benötigte Informationen durch Zusammenführung verstreuter, ursprünglich nicht voll konsistenter und unvollständiger Daten durch Umformatierung und Schätzung zu generieren. Je nach Qualitätsanforderung an die Daten wird es auf längere Sicht aber darüber hinaus notwendig sein, bisherige Schätzungen im Rahmen des Gesamtrechnungssystems durch entsprechende Primärerhebungen besser zu fundieren.

Erste Schritte des Statistischen Bundesamts zur Weiterentwicklung der Gesamtrechnungsbasis für die Nachhaltigkeitsberichterstattung sind zum einen im Beginn des Aufbaus einer Sozioökonomischen Gesamtrechnung zu sehen. Zum anderen sind in diesem Kontext die so genannten sektoralen Berichtsmodule der UGR zu nennen. Sie liefern für solche Bereiche, die von der Politik unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten als besonders bedeutsam definiert wurden, gesonderte Datenpakete in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen Deutschlands. Dazu werden Ergebnisse der UGR und VGR aus verschiedenen Bereichen thematisch zusammengeführt. Zusätzlich wird in vielen Fällen über die standardmäßige Darstellung hinaus, sowohl hinsichtlich der Gliederungstiefe als auch bezüglich der einbezogenen Merkmale, stärker differenziert. Zum Berichtsmodule „Verkehr und Umwelt“, das im Rahmen mehrerer Projekte mit finanzieller Unterstützung von Eurostat entwickelt wurde, liegen bereits umfassende Daten vor. Zum Thema „Landwirtschaft und Umwelt“ wurden im Rahmen eines Projektberichts erste Ergebnisse publiziert. Außerdem stehen Ergebnisse der Waldgesamtrechnungen zur Verfügung, und es wurden Arbeiten an einem Modul „Umwelt und private Haushalte“ begonnen.

- Wichtige Aufgabe für die nächste Zeit ist es schließlich zu erreichen, dass die Politik und die mit der wissenschaftlichen Politikberatung beauftragten Institutionen das bereits vorhandene Datenangebot im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie auch verstärkt nutzen. Das bedeutet u. a., dass die Daten der UGR vermehrt für Analysen im Rahmen von Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichten eingesetzt werden sollten. Vor allem aber ist es notwendig, in den Aufbau entsprechender Analyseinstrumente, wie die Entwicklung von geeigneten Modellansätzen, zu investieren. Erst dann ist der Schritt von integrierten Nachhaltigkeitsindikatoren zu einer integrierten Nachhaltigkeitsanalyse vollzogen und eine integrierte Nachhaltigkeitspolitik möglich.

Dieser Prozess sollte nicht als einmalige lineare Abfolge der geschilderten drei Schritte verstanden werden, sondern als ein iterativer Prozess, bei dem Politik, Wissenschaft und Statistik im gemeinsamen Dialog die Nachhaltigkeitsberichterstattung und die dafür erforderlichen Daten und Analysen weiter entwickeln. Eine am Nachhaltigkeitsleitbild orientierte Politik kann im gesellschaftlichen Diskurs auf längere Sicht gegenüber sektoralen Interessen und Politikansätzen nur bestehen, wenn sie hinreichend durch Daten und Fakten begründet werden kann. Insoweit stellt die Investition in den Aufbau einer integrierten nachhaltigkeitspolitischen Datengrundlage und in die dazugehörigen Analyseinstrumente eine notwendige Bedingung für die Durchsetzung dieses Politikansatzes dar.

Literaturverzeichnis

Adler, W., (2005): Integrated environmental economic analysis of the transport sector, including the most important sustainability dimensions. Project undertaken by the Federal Statistical Office and commissioned by Eurostat. Contract No. 2004 71401 001

Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung.
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nachhaltigkeit_strategie.pdf

Bundesregierung (2004): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Fortschrittsbericht 2004.
http://www.bundesregierung.de/Anlage740735/pdf_datei.pdf

Bundesregierung (2005): Wegweiser Nachhaltigkeit. Bilanz und Perspektiven.
http://www.nachhaltigkeitsrat.de/service/download/wegweiser_nachhaltigkeit/Wegweiser_Nachhaltigkeit_2005.pdf

Distelkamp, M. et al. (2004): Schätzung der Wirkung umweltpolitischer Maßnahmen im Verkehrssektor unter Nutzung der Datenbasis der Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamts, Online-Papier der Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung, Osnabrück.

European Commission: Final Report of the SDI Task Force to the Statistical Programme Committee, Draft 29/04/2005, Doc. SDI/TF/53/6 rev.1(2005)

Giovannini, E. /Linster, M. (2005): Measuring Sustainable Development: Achievements and Challenges, Statistical Commission and Economic Commission for Europe, Conference of European Statisticians, Geneva, 13-15 June 2005, Invited paper submitted by OECD

Rat für Nachhaltige Entwicklung (2004): Am Roten Faden arbeiten. Stellungnahme zum Regierungsentwurf des Fortschrittsberichts 2004 „Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung“ vom 19. Juli 2004

Schäfer, D./Seibel, S./Radermacher, W. (2003): Umweltindikatoren und Umweltziele. Anforderungen aus statistischer Sicht. In: Wiggering, H./Müller, F. (Hrsg.): Umweltziele und Indikatoren – Wissenschaftliche Anforderungen an ihre Festlegung und Fallbeispiele, Gesellschaft für UmweltGeowissenschaften, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, S. 163 ff.

Schoer, K. (2003): Die Rolle des Gesamtrechnungssystems für eine integrierte Nachhaltigkeitsberichterstattung. Online-Papier, Wiesbaden.
http://www.destatis.de/allg/d/veroe/ugr_nachh.htm

Seibel, S. (2003): Decomposition Analysis of Carbon Dioxide Emission Changes in Germany – Conceptual Framework and Empirical Results, Eurostat Working Paper
http://www.destatis.de/download/d/veroe/fach_voe/dekomposition.pdf

Smith, R. (2005): Measurement of Sustainable Development – The Need for a Systematic Approach. Statistical Commission and Economic Commission for Europe, Conference of

European Statisticians, Geneva, 13-15 June 2005, Invited paper submitted by Statistics Canada

Zwer, R. (1986): Internationale Wirtschafts- und Sozialstatistik, Oldenbourg, München 1986.