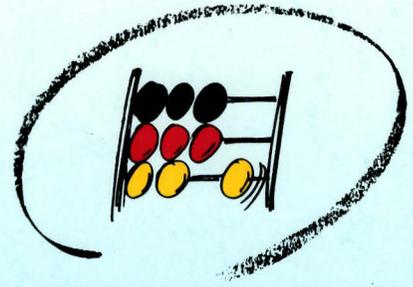
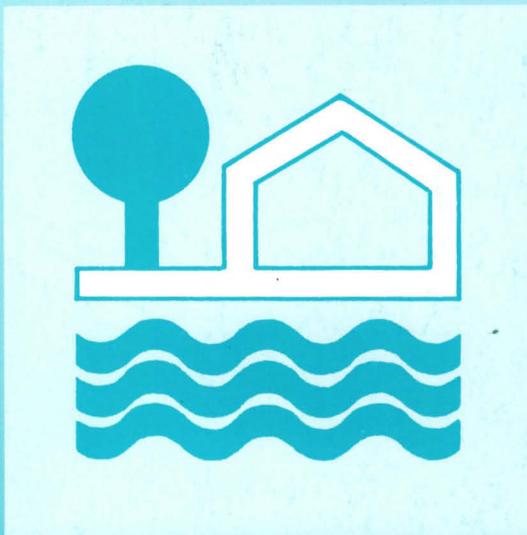


A263/02-01



Statistisches Bundesamt

Umwelt



Umweltökonomische Gesamtrechnungen 1999

Auf der Pressekonferenz am 29. September 1999
in Frankfurt am Main
vorgestellte Ergebnisse des Statistischen Bundesamtes

Statist. Bundesamt - Bibliothek



10-05377

(11.229)



Statistisches Bundesamt

Wiesbaden, 29. September 1999

Teilnehmer aus dem Statistischen Bundesamt
an der Pressekonferenz
"Umweltökonomische Gesamtrechnungen 1999"
am 29. September 1999, 10.00 Uhr,
in Frankfurt am Main

Johann Hahlen

Präsident des Statistischen Bundesamtes

Angela Schaff

Leiterin der Gruppe
"Presse, Mediendienste, Bibliothek"

Oswald Angermann

Leiter der Abteilung
"Industrie, Unternehmensregister,
Umweltökonomische Gesamtrechnungen"

Dr. Karl Schoer

Leiter der Gruppe
"Umweltökonomische Gesamtrechnungen,
Geographische Informationssysteme in der
Statistik"

Dr. Harmut Höh

Leiter des Referats
"Material- und Energieflüsse"



Inhalt der Pressemappe

- **Statement von Präsident Johann Hahlen**

- **Pressemitteilung**
 - Natur in den 90er Jahren produktiver genutzt -
 - Konsum der privaten Haushalte verursacht 57 % des Energieverbrauchs

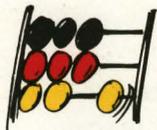
- **Bericht des Statistischen Bundesamtes zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 1999**

- **Anhang, Glossar und Bildnachweis zum Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 1999**

- **Weitere Informationen**
 - Gliederung der Produktionsbereiche
 - Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR):
 - Kurzinformation über Methode, aktuellen Arbeitsstand und erzielte Ergebnisse
 - Ausgewählte Veröffentlichungen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes

- **Broschüre "Statistik im Internet"**

- **Übersicht über den Presseservice des Statistischen Bundesamtes**



Natur in den 90er Jahren produktiver genutzt - Konsum der privaten Haushalte verursacht 57 % des Energieverbrauchs

Der Präsident des Statistischen Bundesamtes, Johann Hahlen, hat heute auf der Pressekonferenz "**Umweltökonomische Gesamtrechnungen 1999**" in Frankfurt am Main drei Schwerpunktthemen vorgestellt:

- die Produktivität der Naturnutzung,
- den Verbrauch von Energie und
- den Materialverbrauch.

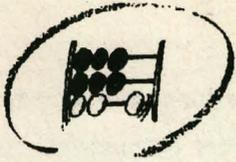
1. Der Faktor "Natur" wurde in Deutschland im Verlauf der neunziger Jahre zunehmend produktiver genutzt. 1997 war z.B. die **Produktivität** der Nutzung von Rohstoffen um 9 % und die von Energie um 7½ % höher als 1991. Deutlich stärker war die Produktivitätssteigerung bei der Nutzung der Natur als "Auffangbecken" für Luftschadstoffe: Der Produktivitätsanstieg belief sich bei den Treibhausgasen auf 20 % und bei den Versauerungsgasen auf 127 %. Die technische Modernisierung der Industrie in den neuen Ländern nach der Vereinigung Deutschlands, die Stilllegung oder Modernisierung veralteter Kraftwerke, der Umstieg auf emissionsärmere Energieträger sowie die Maßnahmen zur Rauchgasentschwefelung haben dazu wesentlich beigetragen.

Die Arbeitsproduktivität ist in Deutschland zwischen 1991 und 1997 um fast 15 % gestiegen. Die Produktivität bei der Nutzung der Natur als Auffangbecken für Luftschadstoffe hat stärker zugenommen als beim Einsatz von Arbeit, während die Produktivität bei der Verwendung von Rohstoffen und Energie hinter dem Anstieg der Arbeitsproduktivität zurückblieb.

Die Produktivität der Naturnutzung wird als Verhältnis zwischen der wirtschaftlichen Leistung (Bruttoinlandsprodukt in konstanten Preisen) und dem Einsatz von Natur (Nutzung als Ressourcenquelle und als "Auffangbecken" für Rest- und Schadstoffe) gemessen.

2. Der direkte **Verbrauch von Energie** ist seit Beginn der 90er Jahre nahezu unverändert. Im Jahr 1995 wurden in Deutschland insgesamt 14 269 Petajoule Primärenergie (z. B. Kohle, Erdöl, Gas, Kernenergie und erneuerbare Energien aus Sonnen-, Wind- und Wasserkraft) verbraucht, und zwar 71 % in der Produktion von Waren und Dienstleistungen und 29 % beim Konsum der privaten Haushalte. In Gewichtseinheiten Steinkohle ausgedrückt ergibt der gesamte direkte Energieverbrauch im Jahr 1995 eine Menge von 487 Mill. Tonnen. Dies entspricht rechnerisch

b.w.



Statistisches Bundesamt

Wiesbaden, 29. September 1999

**STATEMENT VON PRÄSIDENT JOHANN HAHLEN
ZUR PRESSEKONFERENZ
"UMWELTÖKONOMISCHE GESAMTRECHNUNGEN 1999"**

- Es gilt das gesprochene Wort -

Seit der Konferenz von Rio de Janeiro im Jahre 1992 ist der Grundsatz der Nachhaltigkeit, d.h. die Verantwortung für zukünftige Generationen und die Notwendigkeit des schonenden Umgangs mit der Natur, zunehmend in das Bewußtsein von Politik und Gesellschaft gerückt. In diesem Zusammenhang wird die Einbeziehung konkreter Umweltziele mehr und mehr zu einem notwendigen Bestandteil der Entscheidungsprozesse in Wirtschaft und Gesellschaft. Das zeigen die zahlreicher werdenden Umweltberichte der Unternehmen, aber auch das zunehmende Engagement der Kommunen im "Agenda 21-Prozess", an dem zur Zeit die Bürger und Verwaltungen von rund 500 Städten und Gemeinden in Deutschland beteiligt sind.

Der Aufgabe, den Faktor Umwelt in das wirtschafts- und gesellschaftspolitische Handeln zu integrieren, stellt sich das Statistische Bundesamt als Informationsdienstleister mit dem Datenangebot seiner Umweltökonomischen Gesamtrechnungen.

FOKUS 1: NATURVERBRAUCH UND PRODUKTIVITÄT

Im vergangenen Jahr hatten wir Ihnen an dieser Stelle erstmals Daten und Indikatoren zum Naturverbrauch und zur Produktivität der natürlichen **Einsatzfaktoren** im langfristigen Vergleich vorgestellt. Inzwischen stehen hierzu auch gesamtdeutsche Ergebnisse über einen längeren Zeitraum (1991 bis 1997) zur Verfügung. Die Entwicklung dieser Kennziffern im Deutschland der neunziger Jahre steht daher im folgenden im Vordergrund.

Die "Nachhaltigkeit" verlangt einen schonenden Umgang mit der natürlichen Umwelt im Hinblick auf die Handlungsspielräume zukünftiger Generationen. Wichtige Indikatoren für die Belastung der Umwelt bilden Angaben einerseits über die Entnahme von Stoffen aus der Natur, d.h. der Nutzung der Natur als Ressourcenquelle, und andererseits über die Abgabe von Rest- und Schadstoffen an die Natur, d.h. der Nutzung der Natur als Aufnahmebecken für Rest- und Schadstoffe ("Senke"). Von Interesse ist hier sowohl die mengenmäßige Entwicklung der einzelnen Umweltfaktoren als auch die Zusammen-

hänge zwischen Umweltnutzung und wirtschaftlicher Leistung. Diese Relation zwischen der erzielten wirtschaftlichen Leistung und der Menge des jeweiligen Umweltfaktors wird mit der Produktivität gemessen.

Der mengenmäßige Einsatz der einzelnen Einsatzfaktoren aus der Natur hat sich in Deutschland in den neunziger Jahren unterschiedlich entwickelt (Schaubild 1). Die **Natur als Ressourcenquelle** wurde 1997 in ihrer Funktion als Rohstoff- und Energielieferant in etwa dem gleichen Umfang in Anspruch genommen wie 1991. Die Entwicklung des Energieverbrauchs war - von den witterungsbedingten Schwankungen abgesehen - durch den deutlichen Rückgang des Energieeinsatzes in den neuen Ländern zu Beginn der 90er Jahre beeinflusst. Beim Rohstoffverbrauch schlugen vor allem Schwankungen bei der Nachfrage nach Baurohstoffen durch.

Die Inanspruchnahme der **Natur als Senke** für Rest- und Schadstoffe ist seit 1991 im Bereich der Luftschadstoffe deutlich zurückgegangen, und zwar um rund 10 % bei Treibhausgasen und mehr als 50 % bei Versauerungsgasen. Die genannten Luftschadstoffe entstehen vor allem beim Einsatz von Energie. Die im Vergleich zum Energieverbrauch deutlich günstigere Entwicklung beim Ausstoß von Treibhausgasen ist vor allem auf eine Änderung beim Energieträgermix hin zu weniger kohlenstoffhaltigen Energieträgern zurückzuführen. So wurde insbesondere vermehrt Erdgas anstelle von Braunkohle und Steinkohle eingesetzt. Der starke Rückgang bei der Abgabe von Versauerungsgasen ist - abgesehen von den Auswirkungen der genannten Änderungen beim Energieträgermix - vor allem auf die Stilllegung und Modernisierung von älteren Braunkohlekraftwerken in den neuen Ländern und auf Maßnahmen zur Rauchgasentschwefelung zurückzuführen.

Die aus der wirtschaftlichen Entwicklung ableitbare Zunahme der Belastung der Natur fiel im betrachteten Zeitraum vergleichsweise moderat aus. Das Bruttoinlandsprodukt erhöhte sich preisbereinigt zwischen 1991 und 1997 um knapp 8 %, das entspricht einer jahresdurchschnittlichen Zunahme von rund 1,2 %. Gleichzeitig kann im wiedervereinigten Deutschland - bezogen auf diesen Anstieg - eine gewisse Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und der Inanspruchnahme der Natur für wirtschaftliche Zwecke festgestellt werden. Gemessen an den hier dargestellten Indikatoren wurde der Faktor Natur in Deutschland zunehmend effizienter eingesetzt. Der Anstieg der **Produktivität** der Einsatzfaktoren Energie und Rohstoffe lag bei 7½ % bzw. 9 %. Die Produktivitäten der Nutzung der Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe haben im gleichen Zeitraum noch stärker zugenommen, und zwar um ein Fünftel bei Treibhausgasen und um deutlich mehr als das Doppelte bei Versauerungsgasen. Aktuelle Produktivitätsdaten für die Nutzung des Einsatzfaktors Wasser und für die Nutzung der Natur als Senke für Abfall und Abwasser stehen zur Zeit wegen des mehrjährigen Erhebungsturnus der zugrundeliegenden Basisstatistiken für diesen Zeitraum noch nicht zur Verfügung.

Wichtige **Vergleichsgröße** in diesem Zusammenhang ist die Entwicklung des Einsatzes von Arbeit. Zwischen 1991 und 1997 hat sich die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden um über 6 % verringert. Die Arbeitsproduktivität ist in diesem Zeitraum um fast 15 % gestiegen. Die Produktivität bei der Inanspruchnahme der Umwelt durch Emissionen von Treibhaus- und Versauerungsgasen hat also stärker

zugenommen als beim Einsatz von Arbeit, während die Produktivität bei der Verwendung von Rohstoffen und Energie hinter dem Anstieg der Arbeitsproduktivität zurückblieb.

FOKUS 2: ENERGIEVERBRAUCH

Der Verbrauch von Energie ist für die Inanspruchnahme unserer natürlichen Umwelt von zentraler Bedeutung. Bei der Umwandlung von Energieträgern für den Endverbraucher - z. B. Kohle, Öl oder Gas in Strom - werden nicht erneuerbare Energierohstoffe verbraucht und es entstehen Emissionen in die Luft sowie Abfälle und Kühlabwasser. Für den Wirtschaftsprozeß nimmt Energie eine Schlüsselposition ein, denn nahezu jede ökonomische Aktivität - sei es die Herstellung von Waren, die Erbringung von Dienstleistungen oder letztlich der Konsum von Gütern - ist entweder direkt oder indirekt mit dem Verbrauch von Energie verbunden.

Der direkte Verbrauch von Primärenergie belief sich 1995 in Deutschland auf insgesamt 14 269 Petajoule, das sind rund 4 Mrd. Megawattstunden (Schaubild 6). In Gewichtseinheiten Steinkohle ausgedrückt, ergibt sich eine Menge von 487 Mill. Tonnen. Dies entspricht rechnerisch dem Neunfachen der deutschen Steinkohleförderung oder einem jährlichen Verbrauch von 60 Doppelzentnern Steinkohle je Einwohner.

DREI ASPEKTE DES ENERGIEVERBRAUCHS

Die Höhe des gesamtwirtschaftlichen Energieverbrauchs ist Ergebnis von Einzelentscheidungen vieler Akteure (z.B. Hausfrau, Verkehrsteilnehmer, Angestellter), die sich im Rahmen der von den Märkten und der vom Staat vorgegebenen Bedingungen verhalten. Für die Analyse der Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen Energieverbrauchs muß der Einsatz von Energie, entsprechend der vielfältigen Zusammenhänge und Wechselwirkungen im Wirtschaftsprozeß, unter folgenden Gesichtspunkten betrachtet werden:

- In welchen Produktionsbereichen wird wieviel Energie direkt verbraucht?
- Wie hoch ist der Energiegehalt der Produkte unter Berücksichtigung auch der in den vorgelagerten Produktionsstufen eingesetzten Energie?
- Welcher letzten Verwendung dienen die einzelnen Güter und damit die für ihre Erzeugung aufgewendete Energie?

LETZTE VERWENDUNG UND PRIVATE HAUSHALTE

Ich beginne mit der Betrachtung der Letzten Verwendung (Konsum, Staatsverbrauch, Ausfuhr und Investitionen). Der von der Letzten Verwendung ausgelöste Energieverbrauch belief sich 1995 auf insgesamt 17 946 Petajoule. Die privaten Haushalte lösten als **Endnachfrager** durch ihren Konsum 57 % dieses gesamten Energieverbrauchs aus. Knapp 24 % wurden für die Herstellung von Export-

gütern aufgewendet. 8 % des Energieverbrauchs entfielen auf den Staatsverbrauch, das sind die unentgeltlichen Leistungen von Bund, Ländern und Gemeinden sowie der Sozialversicherung und 12 % auf die Produktion von Investitionsgütern (z. B. Bauten und Maschinen). Bei dieser Darstellungsweise wird der Endnachfrage neben dem **direkten Energieverbrauch** für den Konsum auch diejenige Energiemenge zugeordnet, die bei der Herstellung der Güter der Letzten Verwendung auf allen Stufen der Produktion - und zwar sowohl im Inland als auch im Ausland - insgesamt eingesetzt wurde (**indirekter Energieverbrauch**).

Der insgesamt durch den **Konsum** der privaten Haushalte verursachte Energieeinsatz (kumulierter Energieverbrauch) lag im Jahr 1995 bei 10 145 Petajoule (Schaubild 7). Davon entfielen gut zwei Fünftel (4 141 Petajoule) auf den direkten und fast drei Fünftel (6 005 Petajoule) auf den indirekten Verbrauch. Der **direkte Verbrauch** findet bei der Verwendung von Energieträgern, z.B. für die Gebäudeheizung (mit Heizöl, Gas, etc.) oder beim Betrieb elektrischer Anlagen und Geräte (mit Strom) sowie beim Verbrauch von Treibstoffen im Individualverkehr (Güter für Verkehrszwecke) statt. Der direkte Energieverbrauch der Haushalte beschränkt sich daher auf die Verwendungszwecke "Energieträger" (64 %) und "Güter für Verkehr" (36 %). Hierbei handelt es sich um solche Verwendungszwecke, bei denen der einzelne Haushalt seinen Energieverbrauch direkt beeinflussen kann, z.B. durch die Verwendung sparsamerer Geräte, Wärmedämmmaßnahmen, Absenkung der Raumtemperatur, sparsame Fahrweise oder geringere Fahrleistung.

Bei der Verwendung aller übrigen Güter wird in den Haushalten selbst keine Energie verbraucht, wohl aber bei den zu ihrer Herstellung notwendigen Produktionsprozessen. Hierzu gehören beispielsweise die Umwandlungsverluste bei der Herstellung von elektrischer Energie oder der Energieverbrauch bei der Automobilherstellung, der insbesondere auf der Produktionsstufe der Eisen- und Stahlherstellung anfällt. Soweit den Haushalten die notwendigen Informationen über den Energieaufwand bei der Herstellung der einzelnen Produkte zur Verfügung stehen, können sie auch durch die Auswahl der konsumierten Güter Einfluß auf den indirekten Energieverbrauch nehmen.

Beim **kumulierten Energieverbrauch** der Haushalte, der sich aus dem **direkten** und dem **indirekten** Energieverbrauch zusammensetzt, belief sich der Anteil der Energieträger (z. B. Heizölverbrauch einschließlich Energieverbrauch bei der Gewinnung und Raffination) und der Güter für Verkehr (z.B. Treibstoffverbrauch einschließlich Energieverbrauch zur Herstellung des Autos) auf 65 %. Aber auch andere Güter trugen aufgrund ihres indirekten Energiegehalts mit zusammen 35 % in beträchtlichem Maße zum Gesamtenergieverbrauch durch die privaten Haushalte bei. Auf die Nahrungsmittel entfielen beispielsweise 12 % des Gesamtverbrauchs, Güter für die Haushaltsführung hatten einen Anteil von knapp 6 %, Güter für Bildung und Unterhaltung verursachten fast 5 % des Energieverbrauchs.

PRODUKTION UND ENERGIEVERBRAUCH

In der Darstellung des Energieverbrauchs nach **ökonomischen Aktivitäten** (14 269 Petajoule) wurde 29 % der verbrauchten Energie im Jahr 1995 für den Konsum der privaten Haushalte eingesetzt (Schaubild 6). Dabei handelt es sich um denjenigen Teil des Energieverbrauchs der privaten Haushalte, der in der obigen Darstellung dem direkten Verbrauch zugeordnet wurde. Der weit überwiegende Teil des direkten Energieverbrauchs, nämlich 71 %, entfällt auf die Produktion.

Der **direkte Energieverbrauch in der Produktion** konzentriert sich auf wenige Bereiche. Der direkte Energieverbrauch in der Produktion ist diejenige Größe, die die Unternehmen durch die Ausgestaltung ihrer Produktionsprozesse unmittelbar beeinflussen können. Allein der Produktionsbereich Elektrizitätserzeugung hatte einen Anteil von mehr als 23 % am gesamten Energieverbrauch im Jahr 1995. Es handelt sich hier fast ausschließlich um den Energiegehalt der Abwärme, der bei der Umwandlung von Energieträgern (z.B. Kohle, Öl oder Gas in Strom) in den Kraftwerken nicht genutzt werden kann. Der nutzbare Energieanteil findet sich z.B. im Strom wieder und wird bei den Konsumenten verbraucht. Bei der Herstellung chemischer Erzeugnisse wurden knapp 12 % der Energie eingesetzt. Der Staat (Bund, Länder und Gemeinden sowie die Sozialversicherung) sowie die Herstellung von Eisen und Stahl beanspruchten jeweils 4 % und auf den sonstigen Verkehr - dazu zählen der Bus-, Flug-, und Speditionsverkehr - entfielen 3 % des Gesamtverbrauchs.

Erstmals haben wir die **Energieintensität** der Produktion nach Bereichen ermittelt. Sie läßt sich anhand des **spezifischen direkten Energieverbrauchs** ausdrücken und stellt das Verhältnis zwischen Energieverbrauch und Wertschöpfung des Bereiches dar. Vereinfacht ausgedrückt zeigt diese Kennziffer, wieviel Energie in einer DM zusätzlich geschaffenen Wert (Wertschöpfung) enthalten ist.

Der spezifische direkte Energieverbrauch fällt je nach Produktionsbereich unterschiedlich aus. Er lag im Jahr 1995 im Durchschnitt aller Produktionsbereiche bei 3 172 Kilojoule je DM Bruttowertschöpfung (Schaubild 8). Diese durchschnittlich aufgewendete Energiemenge verbraucht z.B. ein Fernsehgerät innerhalb von sechs Stunden. Am höchsten war der spezifische direkte Energieverbrauch bei der Elektrizitätserzeugung, wo er das Neunzehnfache des gesamtwirtschaftlichen Durchschnitts ausmachte. Bei der Herstellung von Eisen und Stahl lag der spezifische Energieverbrauch rund dreizehn mal höher als der Durchschnitt. Sehr energieintensiv ist auch die Produktion in den Bereichen Papierherstellung, chemische Erzeugnisse und Bergbau. Der spezifische Energieverbrauch dieser Produktionsbereiche belief sich auf das Sieben- bis Zehnfache des Durchschnittswerts.

KUMULIERTER (DIREKTER UND INDIREKTER) ENERGIEVERBRAUCH

Neben der unmittelbar in den Produktionsbereichen selbst verbrauchten Energiemenge (direkter Energieverbrauch) wird auch in den **vorgelagerten Produktionsstufen** Energie zur Herstellung der sogenannten Vorleistungsgüter verwendet (indirekter Energieverbrauch). Der **kumulierte Energieverbrauch** setzt sich aus direktem und indirektem Energieverbrauch zusammen. Diese Größe zeigt den gesamten Energiegehalt der Produkte eines Produktionsbereichs an.

Insbesondere bei solchen Produktionsbereichen, deren Erzeugnisse am Ende der Produktionskette liegen, ist der indirekte Energieanteil in der Regel hoch. Demgegenüber weisen im allgemeinen Produktionsbereiche am Anfang der Produktionskette einen höheren direkten Energieverbrauch auf (Schaubild 9).

So spielte beispielsweise im Jahr 1995 der indirekte Energieverbrauch mit einem Anteil von knapp 6 % am kumulierten Energieverbrauch bei der Energieerzeugung, bei der Herstellung von chemischen Produkten (21 %) sowie der Erzeugung von Eisen und Stahl (29 %) eine vergleichsweise geringe Rolle. Demgegenüber wurde für die Herstellung von Nahrungsmitteln 73 % der insgesamt für diese Produkte aufgewendeten Energiemenge in den vorgelagerten Produktionsstufen eingesetzt. Beim Straßenfahrzeugbau lag dieser Anteil bei 84 % und im Hoch- und Tiefbau bei 89 %.

Während der kumulierte Energieverbrauch ein Maß für die insgesamt während der Herstellung einer Erzeugnisgruppe aufsummierte Energie ist, ist der Produktionswert ein Maß für den aufsummierten Wertzuwachs während der aufeinanderfolgenden Produktionsstufen. Der **spezifische kumulierte Energieverbrauch** - gebildet aus dem Verhältnis von kumuliertem Energieverbrauch und Produktionswert - ermöglicht somit Aussagen über den Energiegehalt einer Produktgruppe mit Bezug auf ihren Wert. Oder, vereinfachend ausgedrückt, beantwortet der spezifische kumulierte Energieverbrauch die Frage: Wieviel Energie steckt in einer DM des Produkts?

Am höchsten war der spezifische kumulierte Energieverbrauch bei der Elektrizitätserzeugung mit 33 184 Kilojoule je DM Produktionswert (Schaubild 10). Besonders hoch ist auch der Energiegehalt von Leistungen der Eisenbahnen und von Erzeugnissen der Papierindustrie, des Bergbaus, der Chemie, der Eisen- und Stahl- sowie der Glasindustrie.

FOKUS 3: VERBRAUCH VON ROHSTOFFEN

Wirtschaftliche Aktivitäten - die Herstellung von Gütern und deren Verbrauch - sind mit Materialeinsatz und damit der Entnahme von Material aus der Natur verbunden. Allerdings werden fast vier Fünftel aller aus der Natur während eines Jahres entnommenen festen und gasförmigen Stoffe noch innerhalb der selben Periode als Rest- und Schadstoffe wieder an die Natur abgegeben.

Der Indikator Materialverbrauch bezieht sich nicht auf **ein bestimmtes** Umweltproblem. Es handelt sich vielmehr um einen Querschnittsindikator, der auf eine Vielzahl von Umweltproblemen hinweisen kann, wie z.B. die Beeinträchtigungen von Landschaften, Ökosystemen, Böden, Gewässern und Grundwasser durch Entnahme oder durch Abgabe der bei der Verarbeitung und dem Verbrauch der Materialien entstandenen Rest- und Schadstoffe. Nicht zuletzt ist der Rohstoffverbrauch für die Lebensgrundlagen der künftigen Generationen von Bedeutung.

Die systematische Erfassung und Darstellung des Stoffdurchsatzes der Wirtschaft in einer "Materialbilanz", die die Stoffströme auf einer gesamtwirtschaftlichen Ebene lückenlos in Mengeneinheiten darstellt, gibt erste Anhaltspunkte für das Ausmaß und die Entwicklung der physischen Inanspruchnahme der Umwelt und bildet die statistische Grundlage für weitere Analysen.

Im Jahr 1997 wurden in der deutschen Wirtschaft insgesamt 4,3 Mrd. Tonnen feste und gasförmige Materialien für wirtschaftliche Zwecke, ohne Berücksichtigung von Wasser, für die Herstellung und den Verbrauch von Gütern aus der Natur entnommen oder aus dem Ausland importiert. Diese Menge würde 120 Mio. Güterwaggons füllen und der Güterzug würde 35-mal um den Erdball reichen. Je Einwohner entspricht dies 52 Tonnen (oder eineinhalb Güterwaggons) Material. Daneben belief sich der Wasserverbrauch im Jahr 1995 - neuere Angaben liegen zur Zeit wegen des mehrjährigen Erhebungsturnus noch nicht vor - auf 48,9 Mrd. Tonnen. Diese Menge reicht immerhin aus, um den Bodensee einmal gut zu füllen.

Die Gegenüberstellung der Materialströme zwischen 1991 und 1997 zeigt, daß der gesamte Materialdurchsatz der deutschen Wirtschaft (ohne Berücksichtigung von Wasser) im Verlauf der neunziger Jahre gesunken ist. Die Entnahme von Stoffen aus der Natur einschließlich der aus dem Ausland importierten Materialien ging um 17 % auf 4,3 Mrd. Tonnen zurück. Die Abgabe von Stoffen an die Natur dürfte sich im betrachteten Zeitraum um etwa 20 % auf rund 3,6 Mrd. Tonnen im Jahr 1997 verringert haben.

Der Rückgang der **Stoffentnahme** setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen (Schaubild 4). Die Abnahme der gesamten Materialentnahme in Deutschland zwischen 1991 und 1997 ist im wesentlichen das Ergebnis einer deutlichen Reduzierung der Abraummenge aus dem Braunkohlenbergbau als Folge eines entsprechenden Rückgangs der Braunkohleförderung in den neuen Ländern. Beim Abbau von einer Tonne Braunkohle entsteht im Schnitt fast die zehnfache Menge an Abraum. Der starke Rückgang beim Braunkohleabraum führte dazu, daß sich die **Entnahme von nicht verwerteten Materialien** insgesamt um fast ein Drittel (-789 Mill. Tonnen) verringerte. Zu diesen Materialien zählen neben dem Abraum aus dem Bergbau weitere Materialien, die bei der Rohstoffgewinnung oder anderen ökonomischen Aktivitäten anfallen.

Die Menge der eingesetzten verwerteten Rohstoffe und der importierten Materialien zusammen war 1997 fast genauso hoch wie 1991. Die Entnahme **verwerteter Rohstoffe im Inland** lag 1997 mit einer Menge von gut 1,2 Mrd. Tonnen um 52 Mill. Tonnen (- 4,0 %) niedriger als im Jahr 1991. Zu den ver-

werteten Rohstoffen zählen vor allem Steine und Erden sowie Energieträger und land- und forstwirtschaftliche Rohstoffe. Der Rückgang der Rohstoffentnahme fiel trotz der deutlichen Verminderung der Förderung von Energieträgern (im wesentlichen Braunkohle und Steinkohle) um fast ein Drittel (- 20 Mill. Tonnen) relativ gering aus, weil dem gleichzeitig eine höhere Entnahme von Steinen und Erden (+ 52 Mill. Tonnen) als auch ein gesteigener Einsatz von land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen (+ 16 Mill. Tonnen) gegenüberstand. Die verstärkte Entnahme von Steinen und Erden, die 1994 mit 862 Mill. Tonnen sogar um 132 Mill. Tonnen höher lag als 1991 und sich in den nachfolgenden Jahren bis 1997 wieder verringerte, hängt insbesondere mit der Entwicklung der Bautätigkeit in den neuen Ländern zusammen.

Dem Rückgang bei der inländischen Entnahme von verwerteten Rohstoffen stand eine gestiegene Menge an importierten Gütern gegenüber. Die **Einfuhr von Materialien** war 1997 mit 482 Mill. Tonnen um 11,3 % (49 Mill. Tonnen) höher als 1991. Maßgeblich für diese Zunahme ist vor allem der Anstieg bei der importierten Materialmenge an Energieträgern um 35 Mill. Tonnen. Die Zunahme beim Energieträgerimport (z. B. Kohle, Öl und Gas) fällt allerdings in Tonnen gemessen deutlich geringer aus als der Rückgang bei der inländischen Entnahme um 120 Mill. Tonnen. Dieser Substitutionsprozeß wird bei der Darstellung in Gewichtstonnen allerdings unterzeichnet, weil mit dem steigenden Anteil importierter Energie eine Verschiebung von der Kohle hin zu weniger gewichtsintensiven Energieträgern, wie Erdöl und Erdgas und Strom verbunden war. Betrachtet man nämlich den Energiegehalt der eingesetzten Energieträger in Joule, dann zeigt sich, daß die Menge der eingesetzten Primärenergie zwischen 1991 und 1997 sogar geringfügig zugenommen hat. Die Substitution der inländischen Rohstoffentnahme durch Importe betraf in erster Linie die Energierohstoffe. Insbesondere verringerte sich die Gewinnung von inländischer Stein- und Braunkohle, die durch importierte Energieträger ersetzt wurde. Soweit mit dem Abbau und der Umwandlung von Energieträgern und anderen Rohstoffen im Inland Umweltbelastungen verbunden sind, wie z. B. die Beeinträchtigung von Landschaften, Ökosystemen, Böden, Gewässern und der Luft, wurden diese in entsprechendem Umfang in das Ausland verlagert.

FOKUS 4: BODENNUTZUNG

Erstmals werden im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen bei der Betrachtung der Umweltnutzung durch die wirtschaftlichen Aktivitäten Ergebnisse zur Bodennutzung vorgestellt. Insbesondere die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland wird immer stärker zum Problem. Bei regionaler Betrachtung stehen dahinter z. B. die Ausdehnung der Städte in das Umland, die zunehmende funktionale und räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten und Versorgungs- und Freizeiteinrichtungen sowie die wachsende Mobilität. Boden ist ein absolut knappes, nicht vermehrbares Gut. Bei seiner Nutzung als Siedlungs- und Verkehrsfläche sind auch die negativen Auswirkungen, etwa auf den Wasserhaushalt, die Artenvielfalt, die Bodenfunktionen oder das Mikroklima, von Bedeutung. Das Statistische Bundesamt untersucht derzeit, welche Produktions- und Konsumaktivi-

täten bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtung hinter der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche stehen. Da direkte Statistiken zur Flächennutzung durch ökonomische Aktivitäten nicht vorliegen, wurde im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen ein Schätzverfahren entwickelt.

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland betrug Anfang 1997 insgesamt 42 050 km² und machte damit 11,8 % der Bodenfläche Deutschlands aus. Die Siedlungsfläche - hierzu zählen vor allem Gebäude- und die sie umgebenden Freiflächen, Betriebsflächen und Erholungsflächen - hatte mit 25 270 km² einen Anteil von 60 %, die Verkehrsfläche für den Straßen-, Luft-, Schienen- und Schiffsverkehr mit 16 790 km² einen Anteil von 40 % an der Siedlungs- und Verkehrsfläche.

57 % bzw. 24 080 km² der gesamten Siedlungs- und Verkehrsfläche wurden von den privaten Haushalten genutzt. Hierzu zählen insbesondere die für Wohnzwecke genutzte Fläche einschließlich der Ziergärten und die Nutzung der öffentlichen Straßen, die mit einem Anteil von 43 % bzw. 47 % jeweils etwas weniger als die Hälfte der Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche durch die privaten Haushalte ausmachten.

Die Produktionsaktivitäten der Wirtschaft beanspruchten mit 17 970 km² insgesamt 43 % der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Der Produktionsbereich Erzeugung land- und forstwirtschaftlicher Produkte hatte dabei mit 18 % an der gesamten Siedlungs- und Verkehrsfläche einen höheren Flächenbedarf als die Erzeugung von Waren des Produzierenden Gewerbes mit 11 % und die nicht staatlichen Dienstleistungen vom Einzelhandel bis zum Rechtsanwalt mit 12 %. Bei der Erzeugung land- und forstwirtschaftlicher Produkte ist neben den betrieblichen Hof- und Gebäudeflächen und der Nutzung der Verkehrsfläche auch die Fläche für Nutzgärten der privaten Haushalte entsprechend den Konzepten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen einbezogen, nicht aber die eigentliche Landwirtschafts- und Waldfläche.

Etwas andere Schwerpunkte als bei der differenzierten Strukturbetrachtung für 1997 zeigen sich bei der zeitlichen Entwicklung. Insgesamt nahm die Siedlungs- und Verkehrsfläche im Zeitraum von 1993 bis 1997 in Deutschland um 1 740 km² zu. Das entspricht umgerechnet einem Zuwachs von 1,2 km² bzw. 120 ha pro Tag. Dabei erhöhte sich allerdings die Siedlungsfläche mit 5,9 % deutlich stärker als die Verkehrsfläche mit 2,1 %. Vom gesamten Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche entfielen somit vier Fünftel auf die Siedlungs- und nur ein Fünftel auf die Verkehrsfläche.



Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Bericht

des Statistischen Bundesamtes

zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 1999

Inhalt

1. Zur Produktivität der Naturnutzung
2. Material - Die Basis der Wirtschaft
3. Energie - Motor der Wirtschaft
4. Nutzung der Bodenfläche
5. Umweltschutzmaßnahmen
6. Umweltbezogene Steuern

Bericht des Statistischen Bundesamtes zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 1999

1. Zur Produktivität der Naturnutzung

Ein nachhaltiger und umweltverträglicher Umgang mit unserer physischen Umwelt verlangt einen möglichst schonenden Umgang mit den für die Produktion von Gütern und Dienstleistungen notwendigen natürlichen Ressourcen. Wichtige Indikatoren für die Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung durch die Wirtschaft sind die Entwicklung von Menge und Produktivität der notwendigen **Einsatzfaktoren** aus der Ökonomie (Nutzung von Arbeit und Kapital) und des Faktors Natur in ihren Funktionen als Ressourcenquelle und als Aufnahmebecken („Senke“) für Rest- und Schadstoffe. Die Entwicklung von Menge und Produktivität kann zeigen, ob der Trend in die richtige Richtung geht, nicht aber, ob oder inwieweit das Ziel der Nachhaltigkeit erreicht wird.

Die physischen Ströme der Volkswirtschaft bilden die Basis für die Berechnung von Produktivitäten, die

Produktivität – Indikator für die Effizienz der Faktornutzung

Die Produktivität eines Einsatzfaktors gibt an, wieviel wirtschaftliche Leistung mit der Nutzung einer Einheit dieses Faktors produziert wird.

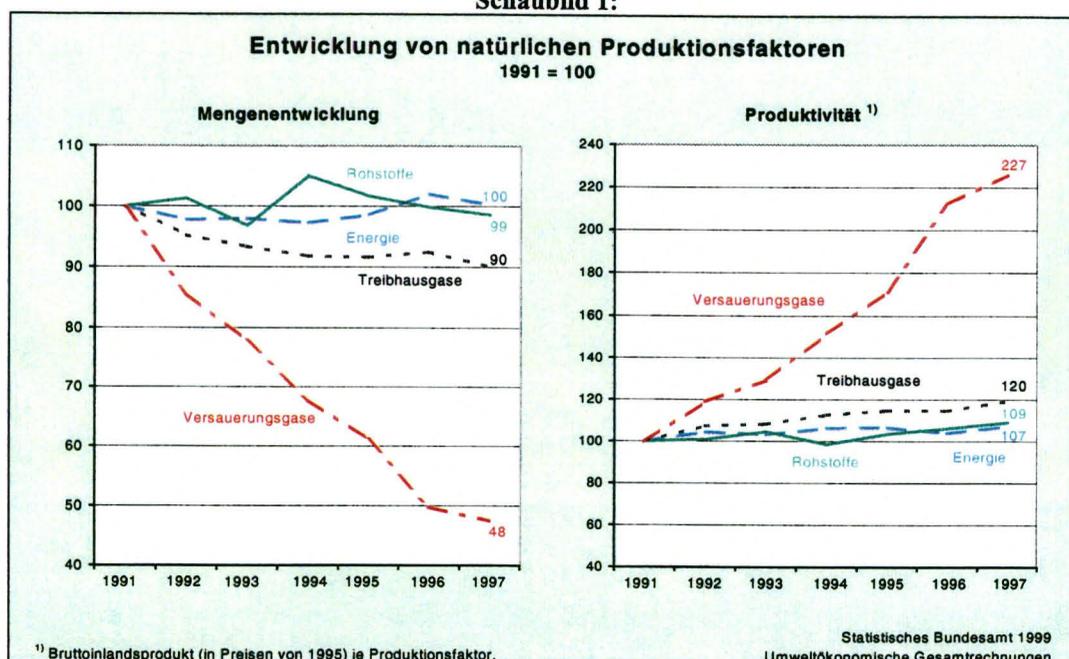
$$\text{Produktivität} = \frac{\text{Bruttoinlandsprodukt (real)}}{\text{Einsatzfaktor}}$$

Die Produktivität drückt aus, wie effizient eine Volkswirtschaft mit dem Einsatz von Arbeit, Kapital und Natur umgeht. Direkt untereinander vergleichbar sind diese Faktoren wegen ihrer unterschiedlichen Beschaffenheit und Funktionen nicht. Die Beobachtung ihrer Entwicklung über längere Zeiträume kann aber darüber Auskunft geben, wie sich das Verhältnis dieser Faktoren verändert.

Weiterhin ist zu beachten, daß bei der Berechnung von Produktivitäten der gesamte reale Ertrag der wirtschaftlichen Tätigkeit ausschließlich auf den jeweiligen Produktionsfaktor bezogen wird, obwohl das Produkt aus dem Zusammenwirken sämtlicher Produktionsfaktoren entsteht. Die ermittelte Produktivität kann deshalb nur als grobes Orientierungsmittel dienen.

Die methodische Umstellung der Berechnung des Bruttoinlandsproduktes auf das Europäische System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (ESVG 95) mit gleichzeitigem Wechsel des Basisjahres auf 1995 hat Auswirkungen auf die Entwicklung der Produktivitäten im Zeitverlauf, so daß die Zahlen nicht mit vorherigen Veröffentlichungen vergleichbar sind.

Schaubild 1:



im Falle der Natur als Ressourcenquelle aus dem Verhältnis von wirtschaftlicher Leistung und der Menge des jeweiligen Einsatzfaktors bestimmt werden. Bei der Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe wird die Produktivität mittelbar durch das Verhältnis der wirtschaftlichen Leistung und der Menge an abgegebenen Rest- und Schadstoffen gemessen.

Der mengenmäßige Einsatz der einzelnen Naturfaktoren hat sich in Deutschland in den neunziger Jahren unterschiedlich entwickelt. Die **Natur als Ressourcenquelle** wurde 1997 in ihrer Funktion als Rohstoff- und Energielieferant in etwa dem gleichen Umfang in Anspruch genommen wie 1991 (Schaubild 1). Die Entwicklung des Energieverbrauchs war – von den witterungsbedingten Schwankungen abgesehen – durch den deutlichen Rückgang des Energieeinsatzes in den neuen Ländern zu Beginn der 90er Jahre beeinflusst. Beim Rohstoffverbrauch schlugen vor allem Schwankungen bei der Nachfrage nach Baurohstoffen durch.

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche stieg zwischen 1993 und 1997 von 40 310 km² auf 42 050 km² (+4,3 %). Dies entspricht einem Zuwachs von 120 ha pro Tag.

Die Inanspruchnahme der **Natur als Senke** für Rest- und Schadstoffe ist seit 1991 im Bereich der Luftschadstoffe deutlich zurückgegangen und zwar um rund 10 % bei Treibhausgasen und mehr als 50 % bei Versauerungsgasen. Die genannten Luftschadstoffe entstehen vor allem beim Einsatz von Energie. Die im Vergleich zum Energieverbrauch deutlich günstigere Entwicklung beim Ausstoß von Treibhausgasen ist vor allem auf eine Änderung beim Energieträgermix zurückzuführen. Neben dem verstärkten Einsatz von Erdgas wurden insbesondere in den neuen Ländern ältere Braunkohlekraftwer-

Produktivität der Naturnutzung

Einsatzfaktoren

Für die Nutzung folgender Einsatzfaktoren aus der Ökonomie und aus der Natur werden Produktivitäten dargestellt (Schaubild 1 und Tabelle 2):

Nutzung ökonomischer Faktoren

- Arbeit** - Arbeitsvolumen als geleistete Arbeitsstunden (Mill. Std.)
- Kapital** - Kapitalnutzung als Abschreibungen (Mill. DM in Preisen von 1995)

Natur als Ressourcenquelle

- Fläche** - Flächeninanspruchnahme als Siedlungs- und Verkehrsfläche (Mill. km²)
- Energie** - Energieverbrauch als Verbrauch von Primärenergie (Petajoule)
- Rohstoffe** - Rohstoffverbrauch als Entnahme von abiotischen Rohstoffen (verwertete abiotische Rohstoffe und importierte abiotische Güter; Mill. t)
- Wasser** - Wasserverbrauch als Entnahme von Wasser aus der Natur (Mill. m³)

Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe

- Treibhausgase** - Belastung der Umwelt durch die Emission von Treibhausgasen
- Versauerungsgase** - Belastung der Umwelt durch die Emission von Versauerungsgasen
- Abfall** - Belastung der Umwelt durch die Abgabe von Abfall an die Natur
- Abwasser** - Belastung der Umwelt durch die Abgabe von genutztem Wasser an die Natur

ke stillgelegt bzw. umgerüstet oder durch den Stand der Technik entsprechende Kraftwerke ersetzt. Der starke Rückgang bei der Abgabe von Versauerungsgasen ist – abgesehen von den Auswirkungen der genannten Änderungen beim Energieträgermix – vor allem das Ergebnis von Maßnahmen zur Rauchgasentschwefelung.

Der von der wirtschaftlichen Entwicklung ausgehende Druck zur Nutzung der Natur entwickelte sich im betrachteten Zeitraum vergleichsweise moderat.

Das Bruttoinlandsprodukt erhöhte sich preisbereinigt zwischen 1991 und 1997 um knapp 8 %, das entspricht einer jahresdurchschnittlichen Zunahme von rund 1,2 %. Gleichzeitig kann bezogen auf diesen Anstieg eine gewisse Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und der Inanspruchnahme der Natur für wirtschaftliche Zwecke festgestellt werden. Gemessen an den hier dargestellten Indikatoren wurde der

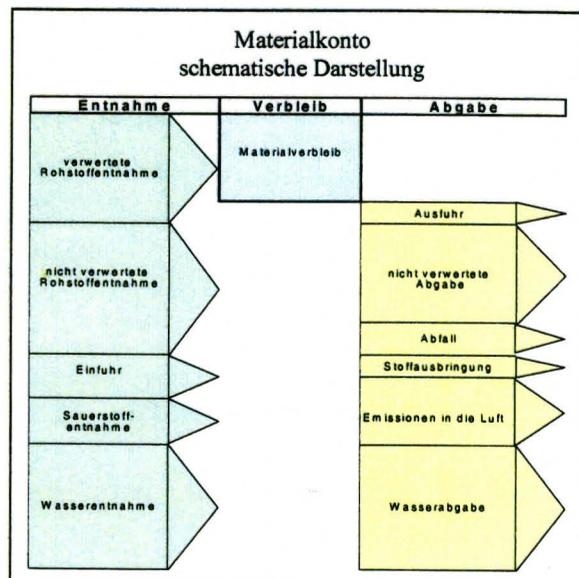
Faktor Natur in Deutschland zunehmend effizienter eingesetzt. Der Anstieg der **Produktivität** der Einsatzfaktoren Energie und Rohstoffe lag bei 7 ½ bzw. 9 %. Die Produktivitäten bei der Nutzung der Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe haben im gleichen Zeitraum noch stärker zugenommen und zwar um ein Fünftel bei Treibhausgasen und um deutlich mehr als das Doppelte bei Versauerungsgasen (Schaubild 1). Die Flächenproduktivität erhöhte sich zwischen 1993 und 1997 um 2 %.

Als **Vergleichsgrößen** können in diesem Zusammenhang die Entwicklung des Einsatzes von Arbeit und Kapital herangezogen werden. Gemessen am Nachhaltigkeitsleitbild ist die gegenwärtige Situation eher durch eine Übernutzung der Natur und eine Unternutzung des Faktors Arbeit geprägt. Zwischen 1991 und 1997 hat sich die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden um gut 6 % verringert (Tabelle 2). Die Arbeitsproduktivität hat sich in diesem Zeitraum um fast 15 % erhöht. Die Inanspruchnahme der Umwelt durch Emissionen von Treibhaus- und Versauerungsgasen ist also stärker zurückgegangen als beim Einsatz von Arbeit, während die Produktivität bei der Verwendung von Rohstoffen und Energie hinter dem Anstieg der Arbeitsproduktivität zurückblieb.

2. Material – Die Basis der Wirtschaft

Die Herstellung von Gütern und deren Verbrauch ist ohne den Einsatz von Material nicht möglich. Wirtschaftliche Aktivitäten sind deshalb mit Materialflüssen verbunden. Das heißt, Material wird aus der Natur entnommen und nach der Umwandlung im Wirtschaftsprozeß und im Konsum als Rest- und Schadstoffe wieder an die Natur abgegeben. Die Entnahme von Stoffen aus der Natur und deren Verarbeitung sowie die Nutzung der daraus hergestellten

Schaubild 2:



Produkte und Leistungen sowie die Beseitigung der dann entstehenden Reststoffe sind mit Belastungen von Mensch und Umwelt verbunden. Es handelt sich deshalb bei dem Materialverbrauch nicht um einen Indikator, der sich auf ein konkretes Umweltproblem bezieht. Der Materialverbrauch kann auf eine Vielzahl von Umweltproblemen hinweisen, wie z.B. Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes sowie von Böden und Gewässern einschließlich Grundwasser bei der Entnahme von Rohstoffen sowie durch die Rest- und Schadstoffabgabe bei der Verarbeitung und dem Verbrauch der Materialien. Nicht zuletzt ist der Rohstoffverbrauch für die Lebensgrundlagen der künftigen Generationen von Bedeutung.

Das Statistische Bundesamt verfolgt in seinen Umweltökonomischen Gesamtrechnungen u.a. das Ziel, diese Stoffströme lückenlos in physischen Einheiten darzustellen. Die systematische Erfassung und Darstellung des Stoffdurchsatzes der Wirtschaft in einer „Materialbilanz“ gibt erste Anhaltspunkte für Ausmaß und Entwicklung der physischen Inanspruchnahme der Umwelt und bildet die statistische Grundlage für weitere Analysen (Schaubild 2).

**Materialbilanz der
Volkswirtschaft**

Die Gegenüberstellung der Materialströme zwischen 1991 und 1997 zeigt, daß der gesamte Materialdurchsatz der deutschen Wirtschaft im Verlauf der neunziger Jahre gesunken ist (Tabelle 3). Die Entnahme von Material (ohne Wasser) einschließlich der aus dem Ausland importierten Materialien ging um 17 % auf 4,3 Mrd. Tonnen zurück. Je Einwohner wurden 52 Tonnen Material im Jahr 1997 für wirtschaftliche Zwecke entnommen. Daneben belief sich der Wasserverbrauch im Jahr 1995 – neuere Angaben liegen zur Zeit wegen des dreijährigen Erhebungsturnus noch nicht vor – auf 48,9 Mrd. Tonnen. Die Abgabe von festem und gasförmigem Material an die Natur dürfte sich im betrachteten Zeitraum um etwa 20 % auf rund 3,6 Mrd. Tonnen im Jahr 1997 verringert haben.

Der Rückgang der **Stoffentnahme** setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen.

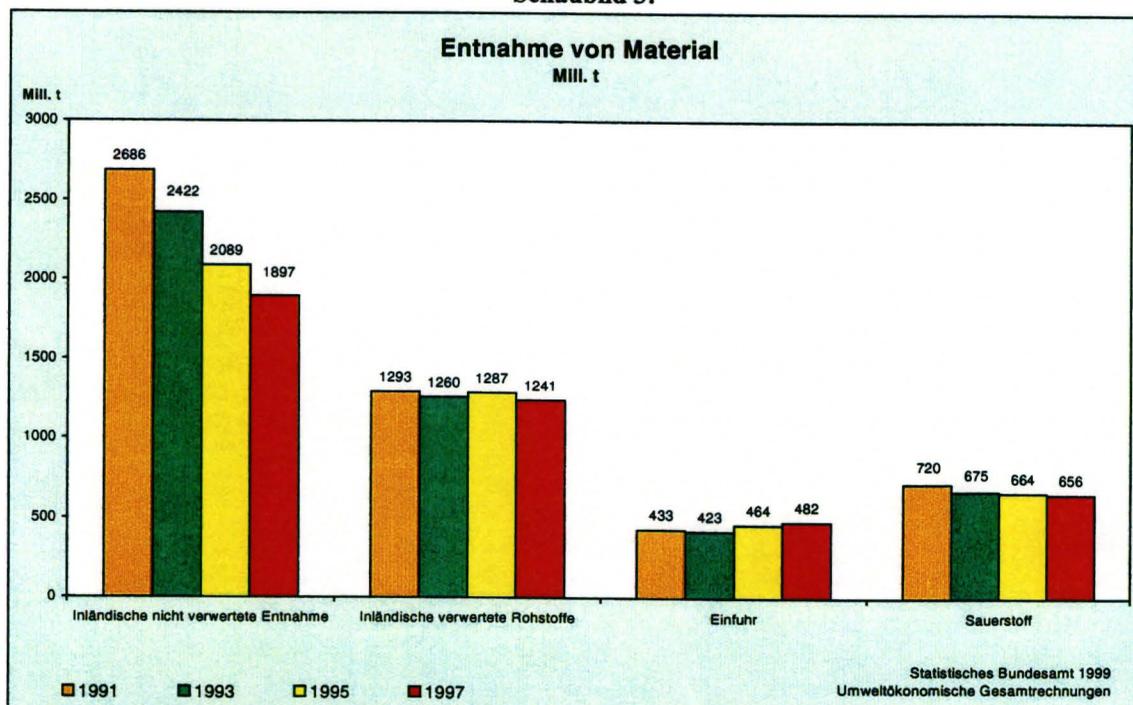
Darstellung und Abgrenzung der Materialentnahme

Bei der Darstellung der Materialströme durch das Statistische Bundesamt wurde – insbesondere wegen der verfügbaren Daten – ein pragmatischer Ansatz gewählt, der bislang nur die unmittelbaren, nicht aber die mittelbaren Materialströme einbezieht. Der **unmittelbare Materialeinsatz** erfaßt die verwertete und die nicht verwertete Rohstoffentnahme aus der inländischen Natur sowie die importierten Materialien (Rohstoffe sowie Halb- und Fertigwaren). Zum **mittelbaren Materialeinsatz** zählen die im Zusammenhang mit der Erzeugung der importierten Güter entstandenen Materialentnahmen aus der Natur in der übrigen Welt.

Eine Darstellung der mittelbaren Materialentnahme erscheint erforderlich, weil der Grundsatz der Nachhaltigkeit bei der Nutzung der Natur nicht nur national, sondern global gilt. Insbesondere, wenn inländische Rohstoffe durch ausländische Rohstoffe oder durch weniger materialintensive Halb- und Fertigwaren substituiert werden (Beispiel: statt inländischer Kohleförderung Import von Strom), verringert sich zwar der Materialaufwand im Inland, gleichzeitig steigt aber die Rohstoffentnahme in der übrigen Welt.

Der mittelbare Materialeinsatz läßt sich allerdings nur sehr schwer mit einem befriedigenden Genauigkeitsgrad ermitteln, da dazu sowohl Angaben über die Menge der nicht verwerteten Materialien beim Abbau der importierten Rohstoffe im Ausland als auch Informationen über die bei der Erzeugung der importierten Halb- und Fertigwaren eingesetzte Materialmenge benötigt werden. Das Statistische Bundesamt will die Datenbasis für solche Berechnungen soweit verbessern, daß künftig Schätzungen mit hinreichender Genauigkeit möglich werden.

Schaubild 3:

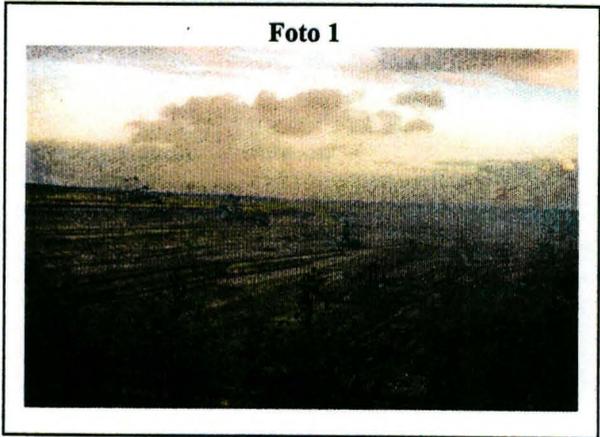


Die Abnahme des gesamten Materialeinsatzes in Deutschland zwischen 1991 und 1997 ist im wesentlichen das Ergebnis einer deutlichen Reduzierung der Abraummenge aus dem Braunkohlenbergbau als Folge eines entsprechenden Rückganges

Entnahme von Material

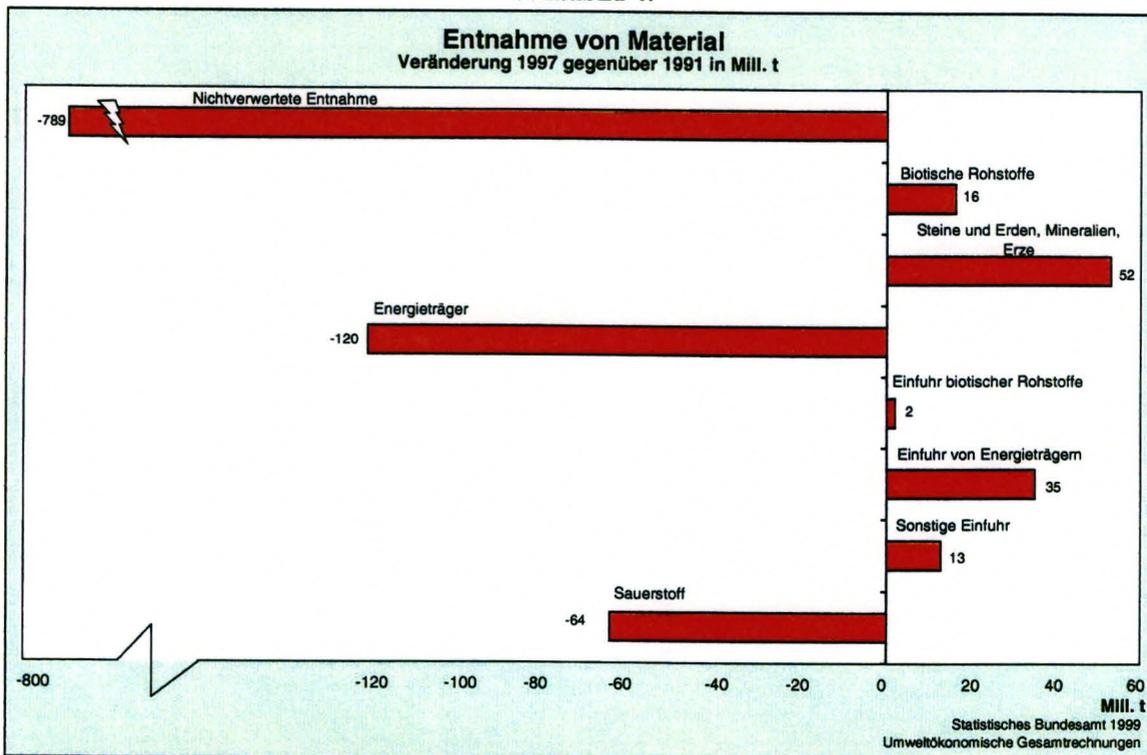
der Braunkohlenförderung in den neuen Ländern. Beim Abbau von einer Tonne Braunkohle entsteht im Schnitt fast die zehnfache Menge an Abraum. Der starke Rückgang beim Braunkohlenabbau führte dazu, daß sich die **Entnahme von nicht verwerteten Materialien** insgesamt um fast ein Drittel (-789 Mill. Tonnen) verringerte. Zu diesen Materialien zählen außer dem Abraum aus dem Bergbau weitere Materialien, die bei der Rohstoffgewinnung oder anderen ökonomischen Aktivitäten anfallen.

Die Menge der eingesetzten verwerteten Rohstoffe und der importierten



Materialien zusammen war 1997 annähernd genauso hoch wie 1991. Die Entnahme **verwerteter Rohstoffe** lag 1997 mit einer Menge von gut 1,2 Mrd. um 52 Mill. Tonnen (-4 %) niedriger als im Jahr 1991. Zu den verwerteten Rohstoffen zählen vor allem Steine und Erden sowie Energieträger (als abiotische) und land- und forstwirtschaftliche (als biotische) Rohstoffe. Der Rückgang der Rohstoffentnahme fiel trotz der deutlichen Verminderung der Förderung von Energieträgern (im wesentlichen Braunkohle und Steinkohle) um fast ein Drittel (-120 Mill. Tonnen) relativ gering aus, weil dem

Schaubild 4:



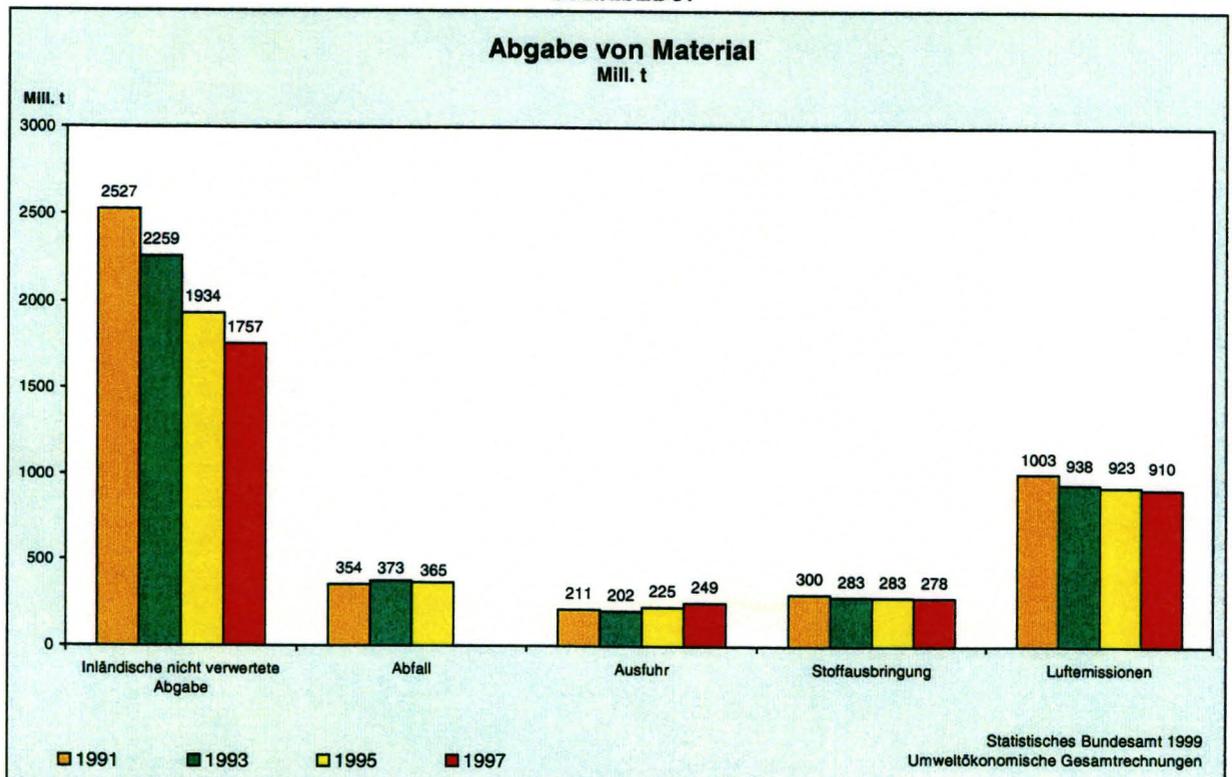
gleichzeitig eine höhere Entnahme von Steinen und Erden (+52 Mill. Tonnen) sowie ein gesteigener Einsatz von biotischen Rohstoffen (+16 Mill. Tonnen) gegenüberstand (Schaubild 4). Die verstärkte Entnahme von Steinen und Erden, die 1994 mit 862 Mill. Tonnen sogar um 132 Mill. Tonnen höher lag als 1991 und sich in den nachfolgenden Jahren bis 1997 aber wieder verringerte, ist insbesondere eine Folge des Baubooms in den neuen Ländern.

Dem Rückgang bei der inländischen Entnahme von verwerteten Rohstoffen stand eine entsprechend gestiegene Menge an importierten Gütern gegenüber. Die **Einfuhr von Materialien** war 1997 um 49 Mill. Tonnen (+11,3 %) höher als 1991 (Schaubild 3 und 4). Maßgeblich für diese Zunahme war vor allem der Anstieg bei der importierten Materialmenge an Energieträgern um

35 Mill. Tonnen. Die Zunahme beim Energieträgerimport fällt allerdings in Tonnen gemessen deutlich geringer aus als der Rückgang bei der inländischen Entnahme um 120 Mill. Tonnen.

Die Substitution der inländischen Rohstoffentnahme durch Importe betraf in erster Linie die Energierohstoffe. Insbesondere verringerte sich die Gewinnung von inländischer Stein- und Braunkohle, die durch importierte Energieträger ersetzt wurde. Soweit mit dem Abbau und der Umwandlung von Energieträgern und anderen Rohstoffen im Inland Umweltbelastungen verbunden sind, wie z. B. die Beeinträchtigung von Landschaften, Ökosystemen, Böden, Gewässern und der Luft, wurden diese in entsprechendem Umfang in das Ausland verlagert.

Schaubild 5:



Abgabe an Material

Rückläufig war die Inanspruchnahme von **Luftsauerstoff** (-9 %), der für die chemische Bindung bei Verbrennungsprozessen benötigt wird (Schaubild 3).

Zum Rückgang der **Abgaben an Material** hat im Verlauf der neunziger Jahre vor allem – spiegelbildlich zur Entnahme – die um ein Drittel reduzierte Menge an nicht verwerteten Materialien beigetragen. Ebenfalls geringer, und zwar jeweils um rund ein Zehntel, waren die Emissionen an Schadstoffen in die Luft (1997: 910 Mill. Tonnen), und

die Ausbringung von Stoffen (1997: 278 Mill. Tonnen), wie z. B. Düngemittel und Pflanzenschutzmittel oder Klärschlamm (Schaubild 5). Das Aufkommen an Abfall insgesamt lag 1995 mit 365 Mill. Tonnen in etwa auf dem Niveau von 1991. Die Ausfuhr von Gütern ist seit 1991 um fast ein Fünftel auf 249 Mill. Tonnen 1997 angestiegen.

Nur ein Teil der eingesetzten Materialien verbleibt in der Volkswirtschaft. Dabei handelt es sich um Bauten, andere Anlagegüter sowie langlebige Gebrauchsgüter. 1995 belief sich der **Materialverbleib** in der Volkswirtschaft auf 951 Mill. Tonnen (Tabelle 3 und 4). Das entspricht gut einem Fünftel der gesamten aus der Natur in diesem Jahr entnommenen Materialmenge.

3. Energie – Motor der Wirtschaft

Die Nutzung von Energie ist für nahezu alle Produktionsprozesse von zentraler Bedeutung. Ihr Einsatz trägt jedoch häufig zu Belastungen der Umwelt bei, z.B. durch Entnahme nicht erneuerbarer Rohstoffe aus der Natur bei deren Gewinnung, durch die Emission von Luftschadstoffen und klimabeeinflussenden Treibhausgasen und der Abgabe von festen Reststoffen sowie der Entnahme und Abgabe von Kühlwasser bei energetischer Umwandlung oder Verbrennung.

Energieverbrauch

Der Energieverbrauch nach Produktionsbereichen wird in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf Grundlage der Ergebnisse der Energiebilanz ermittelt.

Der Verbrauch von Energie ergibt sich aus der Differenz zwischen der in einem Produktionsbereich eingesetzten und der von diesem Produktionsbereich an nachfolgende Bereiche weitergegebenen Energiemenge. In der Regel wird die eingesetzte Energiemenge im Verlauf der Produktions- und Konsumaktivität eines Bereiches vollständig verbraucht (z. B. zum Antrieb von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen oder zur Raumheizung) und letztlich als Wärme an die Umwelt abgegeben. In Bereichen, die energetische Produkte zur Weiterverwendung in nachfolgenden Produktionsstufen herstellen, wird die eingesetzte Energiemenge nur zu einem Teil verbraucht.

Beispielsweise ergibt sich der Energieverbrauch bei der Herstellung von Elektrizität aus der Differenz zwischen dem Energiegehalt der eingesetzten Primärenergieträger (z. B. Kohle) und dem Energiegehalt der hergestellten Produkte (z. B. Strom) und enthält die gesamte zur Aufrechterhaltung des Produktionsprozesses erforderliche Energiemenge – also auch diejenige Energiemenge, die produktionsbedingt zwar eingesetzt werden muß, aber infolge prozessnotwendiger Kühlungsmaßnahmen nicht zur Herstellung von Strom genutzt werden kann.

Für die Analyse des Energieeinsatzes bieten die Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf einer mittleren Aggregationsebene verschiedene, auf die unterschiedlichen Stadien des Wirtschaftsprozesses bezogene Anknüpfungspunkte, nach denen umweltpolitische Maßnahmen und deren direkte und indirekte Wirkung bewertet werden können. Dazu zählen folgende Sichtweisen:

Aspekte des Energieverbrauchs

- Wie hoch ist der **direkte** Energieverbrauch der Produktionsbereiche bei ihrer Produktion und der privaten Haushalte bei ihrem Konsum (**ökonomische Aktivität**)?
- Wie hoch ist der **kumulierte** Energieverbrauch bei der Herstellung der **Produkte** unter Berücksichtigung aller Produktionsstufen?
- Wie hoch ist der Energieeinsatz bezogen auf die jeweilige **Letzte Verwendung**?

In Deutschland wurden 1995 insgesamt 14 269 Petajoule Primärenergie im Inland (direkter Energieverbrauch) verbraucht, das sind 1,4 % weniger als 1991.

Ordnet man den Energieverbrauch den ökonomischen Aktivitäten (direkter Energieverbrauch) zu, dann ergibt sich, daß 71 % der verbrauchten Energie im Jahr 1995 in der Produktion eingesetzt wurden, der Konsum der privaten Haushalte hatte einen Anteil von 29 % (Schaubild 6).

Daneben kann der Energieverbrauch aus dem Blickwinkel der **Kategorien der Letzten Verwendung** (Konsum, Staatsverbrauch, Ausfuhr, Investitionen und Vorratsveränderung) betrachtet werden.

Energieverbrauch insgesamt

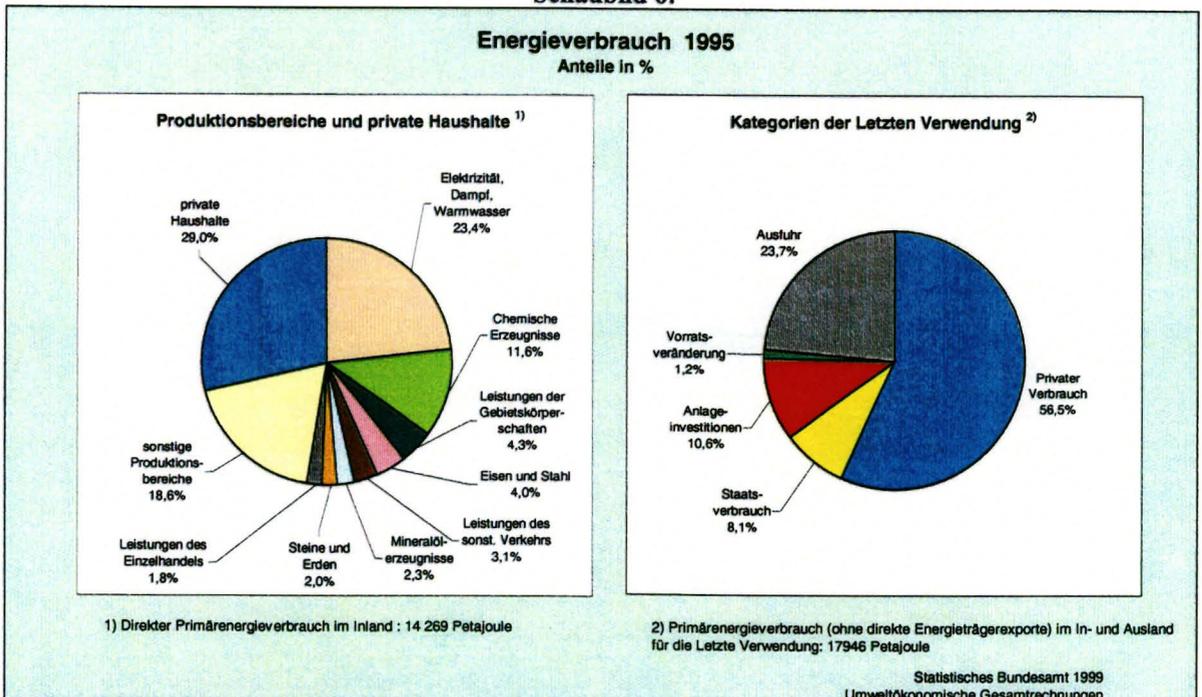
Bei dieser Darstellungsweise wird neben dem direkten Energieverbrauch für den Konsum auch diejenige Energiemenge zugeordnet, die bei der Herstellung der Güter der Letzten Verwendung auf allen Stufen der Produktion insgesamt eingesetzt wurde.

Die privaten Haushalte lösten als Endnachfrager im Jahr 1995 durch ihren Konsum 57 % des gesamten Energieverbrauchs aus. Knapp 24 % des Energieverbrauchs wurde für die Herstellung von Exportgütern aufgewendet. Auf die Herstellung von Gütern für den Staatsverbrauch entfielen rund 8 % des Energieverbrauchs und für die Anlageinvestitionen wurden etwa 11 % benötigt (Schaubild 6).

Der insgesamt durch den Konsum der privaten Haushalte verursachte Energieeinsatz (**kumulierter Energieverbrauch**) lag im Jahr 1995 bei 10 145 Petajoule. Von der verbrauchten Menge entfielen zwei Fünftel (4 141 Petajoule) auf den direkten und fast drei Fünftel (6 005 Petajoule) auf den indirekten Verbrauch. Der direkte Verbrauch findet bei der Verwendung von Energieträgern z.B. für die Gebäudeheizung (mit Heizöl und -gas, etc.)

Energie und private Haushalte

Schaubild 6:



oder beim Betrieb elektrischer Anlagen und Geräte (mit Strom) sowie bei der Verwendung von Gütern für Verkehrszwecke (mit Benzin, Diesel, etc.) statt (Schaubild 7). Der direkte Energieverbrauch der Haushalte beschränkt sich daher auf die Verwendungszwecke Energieträger (64 %) und Güter für Verkehr (36 %). Hierbei handelt es sich um solche Verwendungszwecke, bei denen der einzelne Haushalt seinen Energieverbrauch direkt beeinflussen kann, z.B. durch die Verwendung sparsamerer Geräte, Wärmedämmmaßnahmen,

Energie und Produktion

Absenkung der Raumtemperatur, sparsame Fahrweise oder geringere Fahrleistung.

Bei der Verwendung aller übrigen Güter wird in den Haushalten selbst keine Energie verbraucht, wohl aber bei den zur Güterherstellung notwendigen Produktionsprozessen. Hierzu gehören beispielsweise die Umwandlungsverluste bei der Herstellung von elektrischer Energie

Kumulierter Energieverbrauch

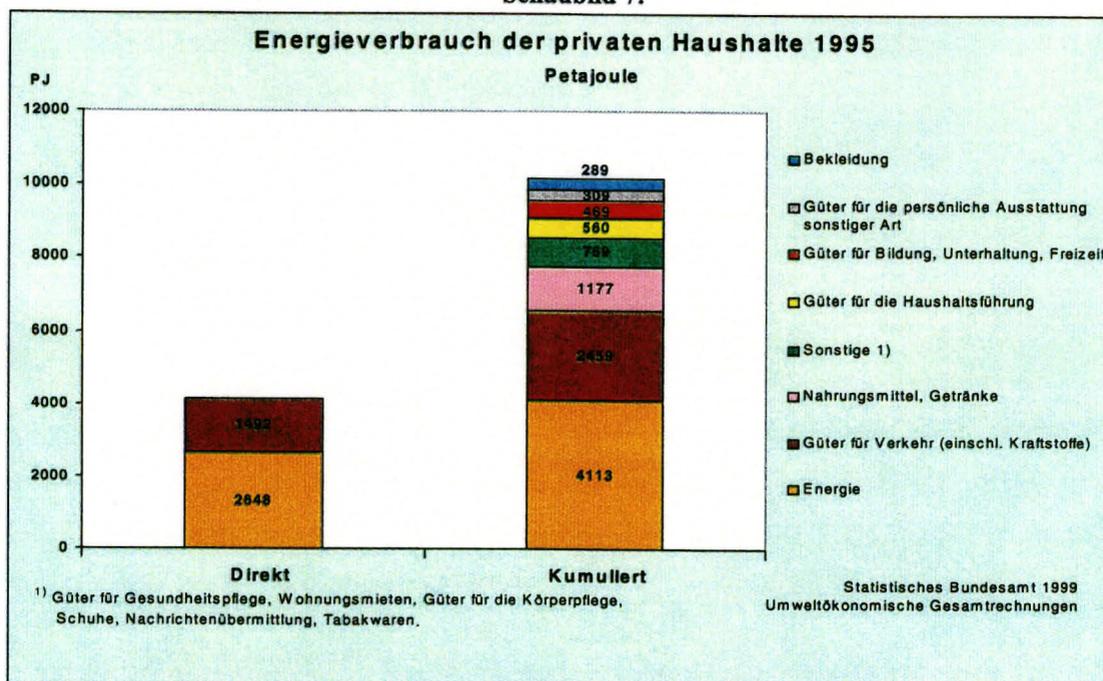
Der zur Verwendung von Gütern notwendige Verbrauch von Energie ist unmittelbares Resultat einer bestimmten Aktivität der Produktionsbereiche und der privaten Haushalte und wird deshalb als **direkter Energieverbrauch** bezeichnet.

Der Energieverbrauch, der bei der Produktion in den Vorstufen der Güterherstellung notwendig ist, wird als **indirekter Verbrauch** bezeichnet. Dabei kann die indirekt im Ausland benötigte Energiemenge nach Maßgabe einer dem Inland entsprechenden Produktionsstruktur und -technik berücksichtigt werden.

Die Summe von direktem und indirektem Verbrauch bildet der **kumulierte Energieverbrauch**.

oder der Energieverbrauch bei der Automobilherstellung, der insbesondere auf der Produktionsstufe der Eisen- und Stahlherstellung anfällt. Soweit den Haushalten die notwendigen Informationen über den Energieaufwand bei der Herstellung der einzelnen Produkte zur Verfügung stehen, können sie auch durch Auswahl der konsumierten Güter Einfluß auf den indirekten Energieverbrauch nehmen.

Schaubild 7:



Beim kumulierten Energieverbrauch (direkter und indirekter) in der Gliederung nach **Verwendungszwecken** des privaten Verbrauchs belief sich der Anteil der Energieträger und der Güter für Verkehr auf zusammen 65 % (Tabelle 7). Daneben trugen auch andere Verwendungszwecke aufgrund ihres indirekten Energiegehalts mit zusammen 35 % in nicht unbeträchtlichem Maß zum Gesamtenergieverbrauch durch die privaten Haushalte bei. Auf Nahrungsmittel entfielen beispielsweise 12 % des Gesamtverbrauchs, Güter für die Haushaltsführung hatten einen Anteil von knapp 6 %, Güter für Bildung und Unterhaltung verursachten fast 5 % des Energieverbrauchs.

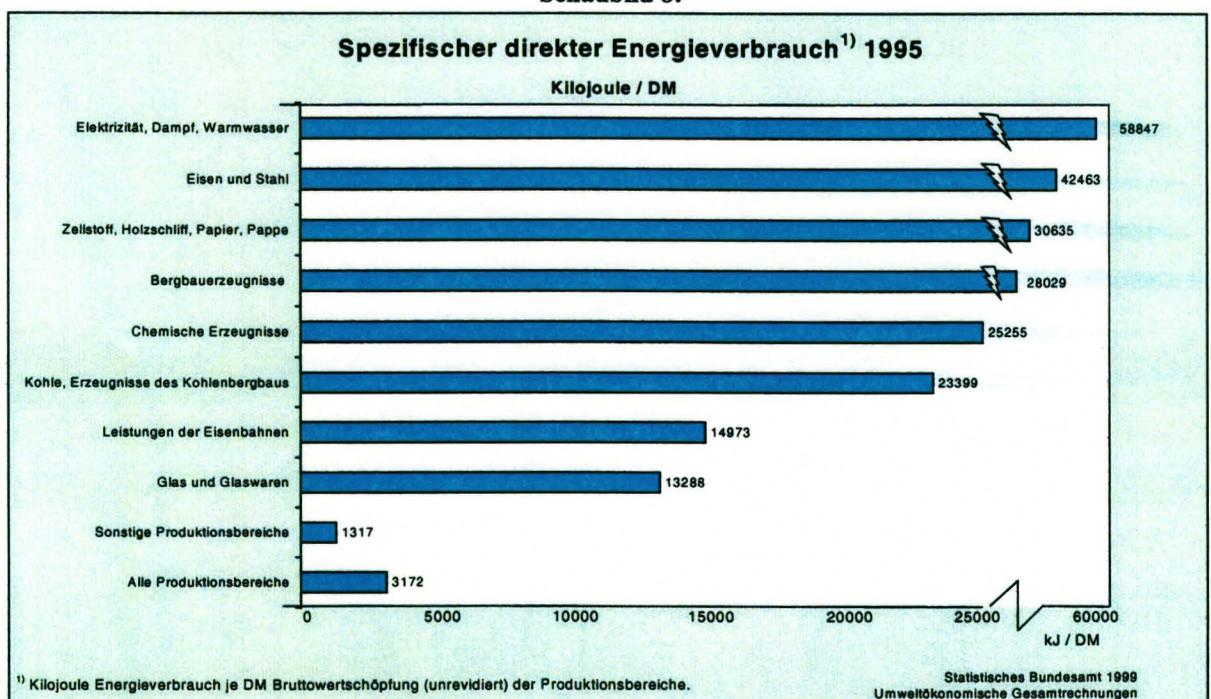
Der direkte Energieverbrauch in der Produktion (71 % des gesamten Energieverbrauchs) findet in einigen wenigen Bereichen statt. Allein auf den Produktionsbereich Elektrizitätserzeugung entfielen 23,4 % des gesamten Energieverbrauchs für Produktion und Konsum im Jahr

1995. Es handelt sich hier fast ausschließlich um den Energiegehalt der Abwärme, der bei der Umwandlung von Energieträgern (z. B. Kohle, Öl oder Gas in Strom) in den Kraftwerken nicht genutzt werden kann. Der nutzbare Energieanteil findet sich z. B. im Strom wieder und wird bei den Konsumenten verbraucht. Bei der Herstellung chemischer Erzeugnisse wurden knapp 12 % der Energie eingesetzt. Die Leistungen der Gebietskörperschaften sowie die Herstellung von Eisen und Stahl beanspruchten jeweils 4 % und auf den sonstigen Verkehr (Dienstleistungen des Bus-, Flug- und Speditionsverkehrs) entfielen 3 % des Gesamtenergieverbrauchs (Tabelle 5).

Der direkte spezifische Energieverbrauch lag im Jahr 1995 im Durchschnitt aller Produktionsbereiche bei 3 172 Kilojoule je DM Bruttowertschöpfung (Schaubild 8).

Die Relation zwischen direktem Energieverbrauch und der realen

Schaubild 8:



Wertschöpfung war bei den einzelnen Produktionsbereichen sehr unterschiedlich. Am höchsten war der spezifische Energieverbrauch bei der Elektrizitätserzeugung, wo er das Neunzehnfache des gesamtwirtschaftlichen Durchschnitts ausmachte. Bei der Herstellung von Eisen und Stahl lag der Verbrauch rund dreizehn mal höher als der Durchschnitt. Sehr energieintensiv ist auch die Produktion in den Bereichen Papierherstellung, chemische Erzeugnisse und Bergbau. Der spezifische Energieverbrauch dieser Bereiche belief sich auf das Sieben- bis Zehnfache des Durchschnittswertes.

Neben der unmittelbar in den Produktionsbereichen selbst verbrauchten Energiemenge (direkter Energieverbrauch) wird in den vorgelagerten Produktionsstufen Energie zur Herstellung der Vorleistungsgüter verwendet (indirekter Energieverbrauch).

kumulierter Energieverbrauch

Spezifischer Energieverbrauch

Es ist zwischen direktem und kumuliertem spezifischem Energieverbrauch eines Produktionsbereichs zu unterscheiden.

- **direkt**

Der spezifische direkte Energieverbrauch für einen Produktionsbereich gibt an, wieviel Energie in diesem Bereich in Relation zur erzielten Wertschöpfung verbraucht wurde:

$$\text{spezifischer direkter Energieverbrauch} = \frac{\text{direkter Energieverbrauch}}{\text{Bruttowertschöpfung}}$$

- **kumuliert**

Der spezifische kumulierte Energieverbrauch gibt an, wieviel Energie unter Berücksichtigung aller vorgelagerten Produktionsstufen insgesamt für die Herstellung der Produkte eines Produktionsbereichs (homogene Gütergruppe) in Relation zu ihrem Wert aufgewendet wurde:

$$\text{spezifischer kumulierter Energieverbrauch} = \frac{\text{kumulierter Energieverbrauch}}{\text{Produktionswert}}$$

Der **kumulierte Energieverbrauch** setzt sich aus direktem und indirektem Energieverbrauch zusammen. Die Berechnungen erfolgten auf Grundlage der Input-Output-Tabellen 1995.

Schaubild 9:

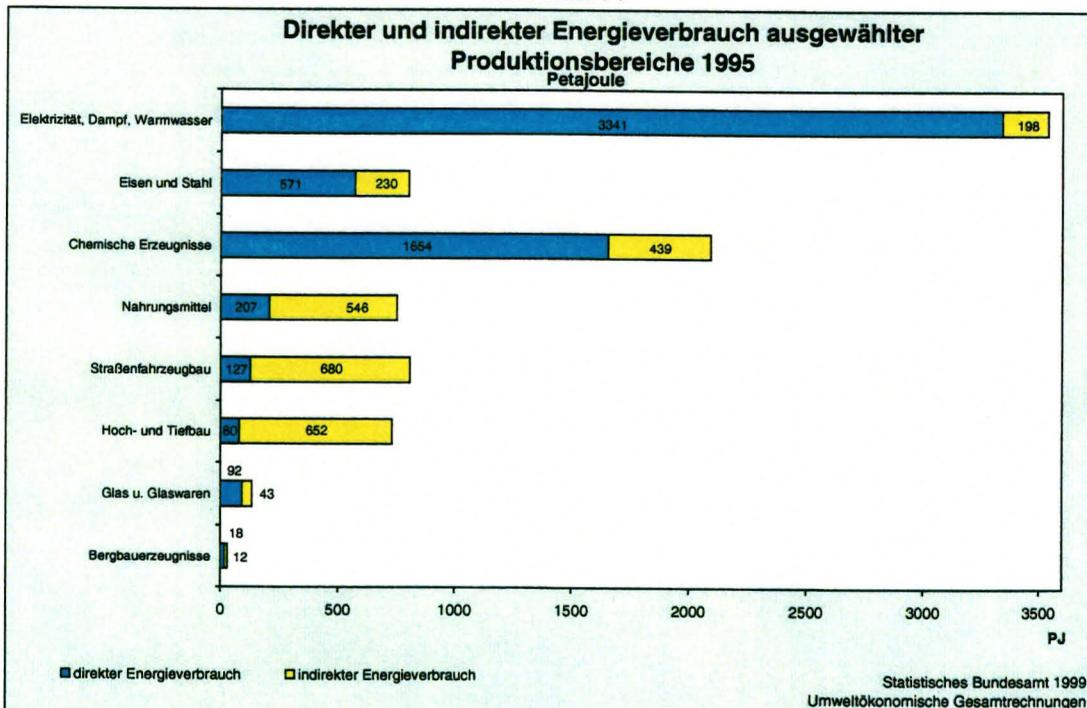


Foto 2



Insbesondere bei solchen Produktionsbereichen, deren Erzeugnisse am Ende der Produktionskette liegen, ist der indirekte Energieanteil in der Regel hoch. Demgegenüber weisen im allgemeinen Produktionsbereiche am Anfang der Produktionskette einen höheren direkten Energieverbrauch auf.

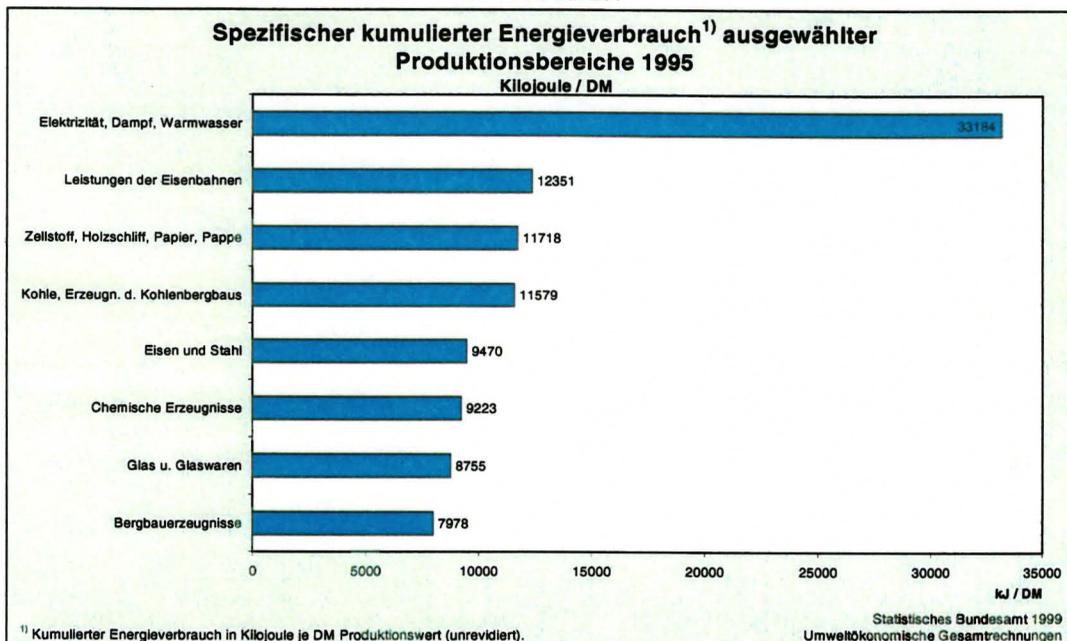
So spielte beispielsweise im Jahr 1995 der indirekte Energieverbrauch mit einem Anteil von knapp 6 % am kumulierten Energieverbrauch bei der Energieerzeugung, bei der Herstellung von chemischen Produkten (21 %), sowie der Herstellung von Eisen und Stahl (29 %) eine vergleichsweise geringe Rolle (Schaubild 9). Demgegenüber wurden für die Herstellung von Nahrungsmitteln 73 % der insgesamt für diese Produkte aufgewandten Energiemenge in den vorgelagerten Produktionsstufen eingesetzt. Beim Straßenfahrzeugbau lag dieser Anteil sogar bei 84 % und im Hoch- und Tiefbau bei 89 %.

Während der kumulierte Energiever-

brauch die insgesamt während der Herstellung einer Erzeugnisgruppe aufsummierte Energie angibt, mißt der Produktionswert den aufsummierten Wertzuwachs während der aufeinanderfolgenden Produktionsstufen. Der **spezifische kumulierte Energieverbrauch** – gebildet aus dem Verhältnis von kumuliertem Energieverbrauch und Produktionswert – ermöglicht somit Aussagen über die Energieintensität einer Produktgruppe im Verhältnis zu ihrem Wert.

Am höchsten war 1995 der spezifische kumulierte Energieverbrauch bei der Elektrizitätserzeugung mit 33 184 Kilojoule je DM Produktionswert. Besonders hoch ist auch der „Energiegehalt“ von Leistungen der Eisenbahnen und von Erzeugnissen der Papierindustrie, des Bergbaus, der Chemie, der Eisen- und Stahl- sowie der Glasindustrie (Schaubild 10).

Schaubild 10:



4. Nutzung der Bodenfläche

Art und Intensität der Nutzung der Bodenfläche stellen – neben den Material- und Energieströmen – den zweiten wesentlichen Bereich der Umweltnutzung durch den Menschen dar. Insbesondere die stetige Zunahme der **Siedlungs- und Verkehrsfläche** in Deutschland wird zunehmend zu einem Problem. Dahinter stehen bei regionaler Betrachtung die Ausdehnung der Städte in das Umland, die zunehmende funktionale, räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten und Versorgungs- und Freizeiteinrichtungen und die wachsende Mobilität. Boden ist ein absolut knappes, nicht vermehrbares Gut. Bei seiner Nutzung als Siedlungs- und Verkehrsfläche können sich auch negative Folgen auf den Wasserhaushalt, die Artenvielfalt, die Bodenfunktionen oder das Mikroklima ergeben.

Bisher haben die **Umweltökonomischen Gesamtrechnungen** nur den Zusammenhang zwischen Bodennutzung und Wirtschaftsentwicklung auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene untersucht. Über die letzten 40 Jahre zeigt sich dabei für das frühere Bundesgebiet ein relativ stabiler Zusammenhang zwischen dem realen Wirtschaftswachstum und der Zunahme der Siedlungs- und Ver-

Wirtschaftsprozesse
und Flächennutzung



Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche

– Basisdaten zur Bodennutzung –

Als Basisdaten wurden die Ergebnisse der **Flächenerhebung** des Statistischen Bundesamtes nach Art der tatsächlichen Nutzung für die Jahre 1993 und 1997 herangezogen. Der Flächenerhebung liegt eine Auswertung des Liegenschaftskatasters zugrunde, das für jedes Flurstück die tatsächliche Nutzung mit Fläche und Bezeichnung der Nutzungsart nachweist. Der Stand der Automatisierung des Liegenschaftskatasters und damit auch die Genauigkeit der Ergebnisse und ihr Differenzierungsgrad ist in den 16 Bundesländern unterschiedlich. Zudem mindert der langfristige Prozess der Automatisierung des Liegenschaftskatasters die zeitliche Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Daher sollten beim gegenwärtigen Stand der Untersuchung die Ergebnisse vorsichtig als Größenordnungen bzw. größenordnungsmäßige Entwicklungen interpretiert werden.

Ausgangspunkt der Zuordnung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zu Produktionsbereichen bilden die Ergebnisse der Flächenerhebung in der **Gliederung** nach über 30 Nutzungsarten (10er-Positionen des Nutzungsartenverzeichnisses der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder). Für Bundesländer, die über keinen so tiefen Nachweis nach Nutzungsarten verfügen, wurden entsprechende Angaben geschätzt. Da der Schätzanteil bei der Darstellung der Veränderung zwischen 1993 und 1997 höher ist als bei den ausgewiesenen Ergebnissen für 1997, muß bei den Trendangaben mit etwas höheren Fehlerspielräumen gerechnet werden.

kehrsfläche. Um differenziertere Anhaltspunkte zu den gesamtwirtschaftlichen Einzelursachen dieser Entwicklung zu erkennen, wurde im Rahmen der UGR ein Schätzverfahren zur Ermittlung der Flächennutzung durch die einzelnen Produktionsbereiche und die privaten Haushalte entwickelt. Das ist eine neue, die raumplanerische Sicht ergänzende Betrachtung der Flächennutzung. Dabei orientiert sich die Definition der nutzenden Bereiche strikt an den ökonomischen Abgrenzungen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Die Flächendaten in dem Schätzverfahren beruhen wesentlich auf den Ergebnissen der Flächenerhebung des Statistischen Bundesamtes und beziehen eine Vielzahl weiterer Quellen mit ein.

**Nutzung
der Siedlungs- und
Verkehrsfläche**

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland betrug Anfang 1997 insgesamt 42 050 km² und machte damit 11,8 % der Bodenfläche Deutschlands aus. Die **Siedlungsfläche** – hierzu zählen Gebäude- und Freiflächen, Betriebsflächen ohne Abbau- und Erholungsflächen und Friedhöfe – hatte mit 25 270 km² einen Anteil von 60 %, die **Verkehrsfläche** für den Straßen-, Luft-, Schienen- und den Schiffsverkehr (ohne Wasserflächen) mit 16 790 km² von 40 % an

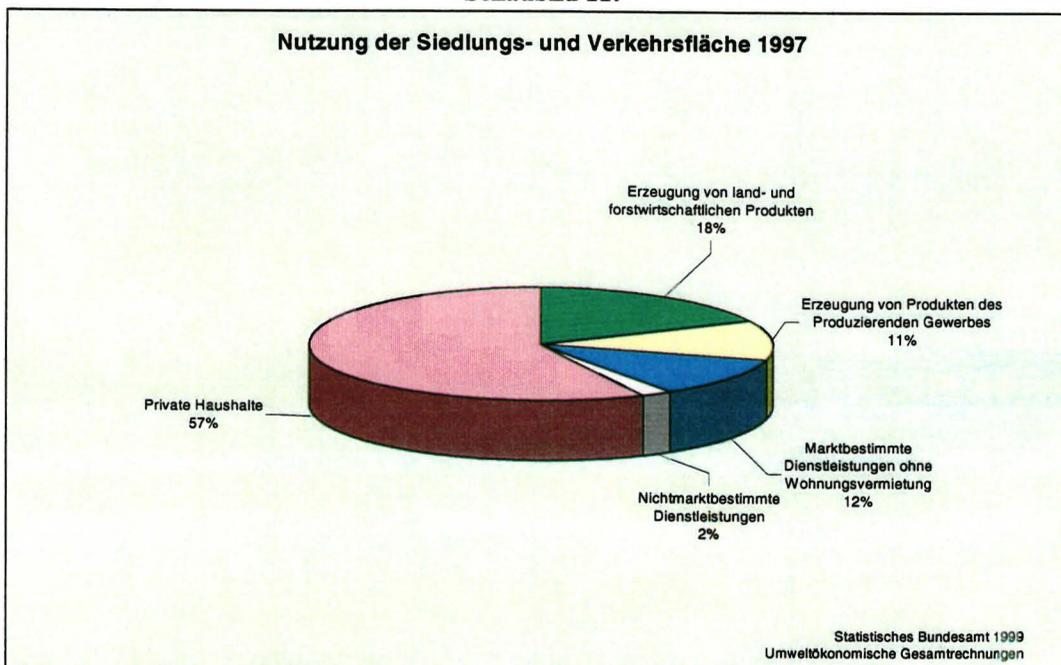
der Siedlungs- und Verkehrsfläche (Tabelle 14 und 15). Bei der Siedlungsfläche bildet die Gebäude- und Freifläche mit etwa 87 % die flächenmäßig bedeutendste Nutzungsart. Bei der Verkehrsfläche dominiert die Straßenverkehrsfläche mit über 90 %.

Die Zuordnung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zu den jeweiligen direkten **ökonomischen Nutzern** für 1997 in Schaubild 11 zeigt, daß die

privaten Haushalte mit 24 080 km² 57 % dieser Fläche in Anspruch nahmen. Die Produktionsaktivitäten der Wirtschaft beanspruchten mit 17 970 km² 43 % der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Der Produktionsbereich Erzeugung land- und forstwirtschaftlicher Produkte wies 1997 mit 18 % einen höheren absoluten Bedarf an Siedlungs- und Verkehrsfläche auf als die Erzeugung von Waren des Produzierenden Gewerbes und die marktbestimmten Dienstleistungen (vom Einzelhandel bis zum Rechtsanwalt) mit 11 bzw. 12 %. Die Produktion nichtmarktbestimmter Dienstleistungen des Staates und der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck beanspruchte nur etwa 2 % der Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Bei näherer Betrachtung ist die Struktur des Flächenbedarfs nach Nutzungsarten bei den **privaten Haushalten** und in Produktionsbereichen sehr unterschiedlich (Schaubild 12). Bei den privaten Haushal-

Schaubild 11:



ten machte die Siedlungsfläche mit 12 760 km² 53 % der Flächeninanspruchnahme aus, wovon 44 % auf die Gebäude- und Freiflächen und 9 % auf Erholungsflächen entfallen. Eine alternative Gliederung zeigt, daß dabei etwa 43 % auf die für Wohnzwecke genutzte Fläche einschließlich der Ziergärten und 10 % auf die Nutzung der vom Staat und den privaten Organisationen ohne Erwerbszweck zur Verfügung gestellten Flächen wie Schulen, Sportflächen u.ä. zurückzuführen sind. Zudem spielte die Nutzung der Straßenfläche mit 11 330 km² bzw. 47 % eine quantitativ große Rolle.

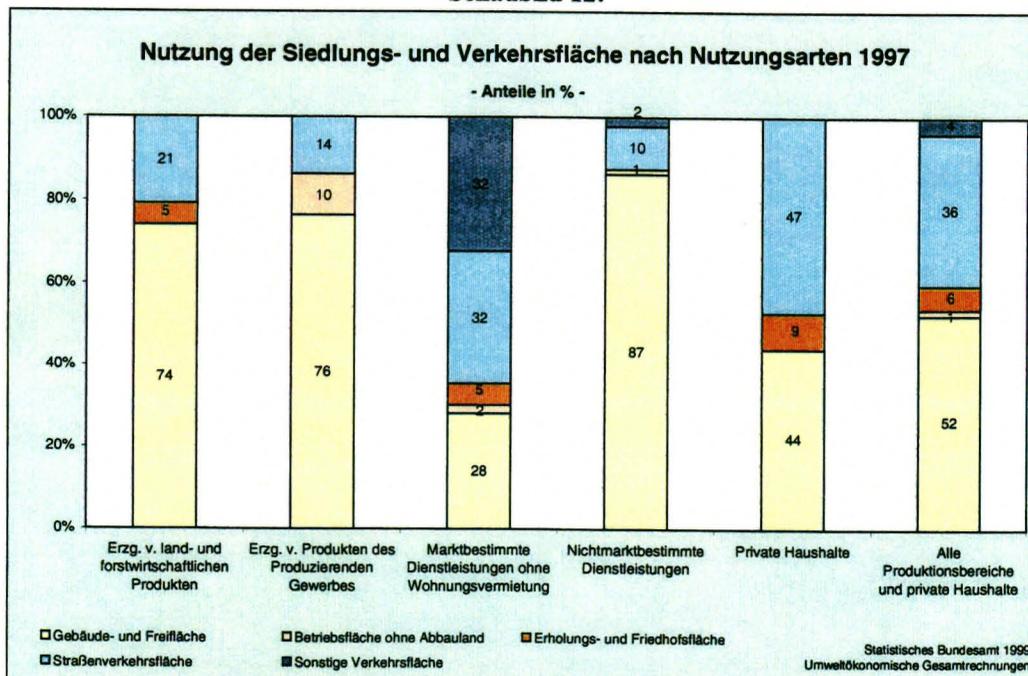
Im Bereich der **Erzeugung land- und forstwirtschaftlicher Produkte** dominierte 1997 die Gebäude- und Freifläche mit 74 %. Hierbei handelt es sich zum überwiegenden Teil um die betrieblich genutzten Hofflächen bzw. Gebäude (einschl. Gewächshäuser u.ä.). Flächenmäßig bedeutsam sind hier auch die Nutzgartenanteile privater Hausgärten, die nach der Abgrenzung in den Volkswirtschaft-

lichen Gesamtrechnungen zur Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte und deshalb zum Produktionsbereich Landwirtschaft gehören. Ferner fiel die Nutzung der Straßenverkehrsfläche – insbesondere der land- und forstwirtschaftlich genutzten Wege – mit 21 % stark ins Gewicht. Die eigentliche Landwirtschaftsfläche und die Wälder bleiben unberücksichtigt, da sie nicht Teil der Siedlungs- und Verkehrsfläche sind.

Im Rahmen der **Erzeugung von Waren des Produzierenden Gewerbes** steht der Bedarf für Gebäude- und Freifläche mit 76 % der genutzten Siedlungs- und Verkehrsfläche im Vordergrund. Dagegen haben der Flächenbedarf für die Nutzung der Straßenverkehrsfläche im Rahmen des Werkverkehrs mit 14 % und die Betriebsfläche ohne Abbauand mit 10 % deutlich geringere Bedeutung. Nicht berücksichtigt ist das nicht zur Siedlungsfläche zählende sogenannte Abbauand, das mit 1 890 km² im Jahr 1997 eine Größenordnung von 40 % im Verhältnis

Flächennutzung durch Produktionsbereiche

Schaubild 12:



zur vom Produzierenden Gewerbe genutzten Siedlungs- und Verkehrsfläche aufwies.

Bei der **Erstellung marktbestimmter Dienstleistungen** (ohne Wohnungsvermietung) wird mit 3 160 km² (65 %) hauptsächlich Verkehrsfläche in Anspruch genommen. Dies ist wesentlich darauf zurückzuführen, daß die Verkehrsleistungen von Speditionen, Bahnen, Fluggesellschaften und Schiffsfahrtsunternehmen Teil der Dienstleistungen sind. Die Siedlungsfläche hat – trotz der Einbeziehung von Einzel- und Großhandel in diesen Bereich – nur einen Anteil von 35 %. Der relativ hohe Flächenbedarf für Verkehrsleistungen deutet darauf hin, daß das Verhältnis von Bruttowertschöpfung zum Einsatzfaktor Siedlungs- und Verkehrsfläche, also die Flächenproduktivität, für die verschiedenen Branchen der marktbestimmten Dienstleistungen sehr unterschiedlich ist.

Etwas andere Schwerpunkte als bei

der differenzierten Strukturbetrachtung für 1997 zeigen sich bei der zeitlichen Entwicklung der Flächennutzungsarten. Im Zeitraum von 1993 bis 1997 hat die **Siedlungs- und Verkehrsfläche** in Deutschland um 1 740 km² bzw. 4,3 % zugenommen. Das entspricht einem Zuwachs von 1,2 km² bzw. 120 ha pro Tag. Die Zunahme fiel in den neuen Bundesländern mit 6,1 % deutlich stärker aus als im früheren Bundesgebiet mit 3,9 %. In Deutschland erhöhte sich die Siedlungsfläche zwischen 1993 und 1997 um 1 410 km² (5,9 %), die Verkehrsfläche nahm um 350 km² (2,1 %) zu. Von der gesamten Zunahme entfielen somit vier Fünftel auf die Siedlungs- und ein Fünftel auf die Verkehrsfläche.

zeitliche Entwicklung

Die **nach Nutzern differenzierte Betrachtung** ergibt ein ähnliches Bild wie die Strukturbetrachtung für 1997: Die gesamte Zunahme der Flächeninanspruchnahme zwischen 1993 und 1997 ist zu 55 % auf den

Schaubild 13:

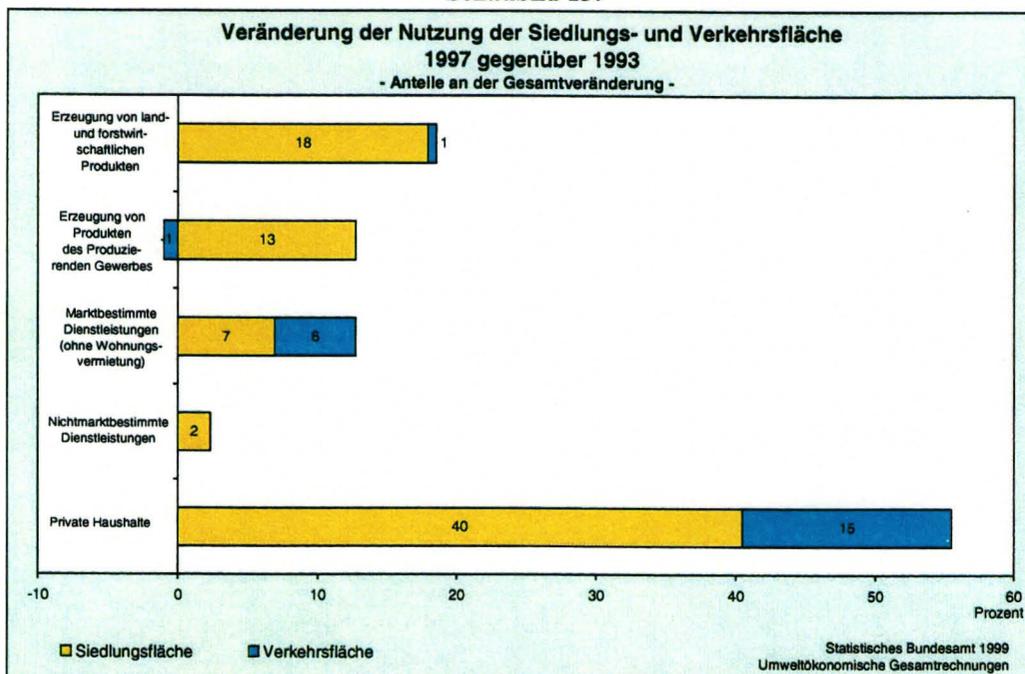
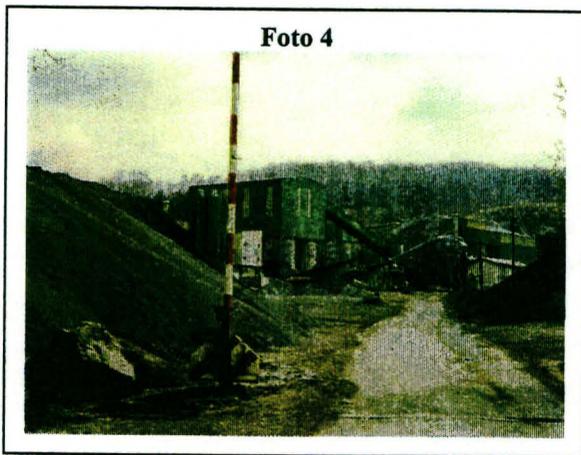


Foto 4



Konsum der privaten Haushalte zurückzuführen (Schaubild 13). Davon entfielen knapp drei Viertel auf die Siedlungsfläche und gut ein Viertel auf die Verkehrsfläche. Der Produktionsbereich Land- und Forstwirtschaft verwendete 19 % der neuen Siedlungs- und Verkehrsfläche, die fast ausschließlich als Siedlungsfläche genutzt wurde. 13 % nahm der Bereich marktbestimmte Dienstleistungen (ohne Wohnungsvermietung) in Anspruch, davon knapp die Hälfte als Verkehrsfläche. Auf den Bereich Produzierendes Gewerbe entfielen 12 % des Zuwachses. Diese Zunahme setzte sich aus einem Anstieg bei der Siedlungs- und einem leichten Rückgang bei der Inanspruchnahme der Verkehrsfläche zusammen.

Die unterschiedliche Nutzung von Siedlungs- und Verkehrsfläche durch die einzelnen Produktionsbereiche macht bereits in der verhältnismäßig groben Differenzierung deutlich, daß sich gesamtwirtschaftliche Entwicklungstrends auf die Flächennutzung differenziert auswirken.

zukünftige Arbeiten

Weitergehende Untersuchungen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen würden eine tiefere Untergliederung nach Produktionsbereichen erfordern. Entsprechende Arbeiten sind geplant. Eine tiefere Differenzierung nach Produktionsbereichen wird dann – wie in den Material- und Energieflußrechnungen – die Möglichkeit eröffnen, neben dem direkten Flächenverbrauch auch den indirekten (Flächenverbrauch in den vorgelagerten Produktionsstufen) sowie den kumulierten Flächenverbrauch mit Hilfe von Input-Output-Modellen zu ermitteln und zu analysieren.

Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche

– Zuordnung der Fläche zu Produktionsbereichen und privaten Haushalten –

Als **Nutzer** der Fläche werden diejenigen Produktionsbereiche betrachtet, die eine Fläche direkt im Rahmen der Produktion von Waren und Dienstleistungen nutzen. Die für **Wohnzwecke genutzte Fläche**, die in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zum Produktionsbereich Wohnungsvermietung zählt, wurde den privaten Haushalten direkt zugeordnet. Beim Produktionsbereich "Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen" (Leistungen des Staates und der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck) wird nur die Siedlungs- und Verkehrsfläche für die allgemeinen Verwaltungstätigkeiten bzw. für Sicherheit und Ordnung berücksichtigt. Alle übrigen **staatlichen Flächen**, die – wie die Straßen – kostenlos oder gegen ein Entgelt individuell identifizierbaren Nutzern überlassen werden, sind direkt bei diesen Nutzern gebucht. Von der Siedlungsfläche werden so beispielsweise kommunale Sportanlagen, Schulen und Krankenhäuser direkt den privaten Haushalten zugeordnet. Bei der **Straßenverkehrsfläche** erfolgt eine Aufteilung auf Nutzer (Produktionsbereiche und private Haushalte) entsprechend den Fahrleistungen. Dabei sind unterschiedliche Kraftfahrzeugarten (z.B. PKW, LKW, Motorräder) sowie unterschiedliche Straßenarten (z.B. Bundesautobahnen, Gemeindestraßen) berücksichtigt. Bei tieferen Aufteilungen, für die keine Fahrleistungen vorlagen, wurde hilfsweise auch der Kraftstoffverbrauch herangezogen. Nicht berücksichtigt wurden – wegen fehlender Informationen zur zeitlichen Entwicklung – die Fahrleistungen ausländischer Unternehmen und Haushalte in Deutschland. Untersuchungen für 1993 zeigen, daß ihr Anteil an der Straßenverkehrsfläche insgesamt unter 2 % lag. Für die Zuordnung zu Nutzern wurde eine **Vielzahl unterschiedlicher Quellen** ausgewertet. Dazu zählen beispielsweise die für einzelne Bundesländer vorliegenden tieferen Gliederungen der Nutzungsarten aus dem Liegenschaftskataster (Differenzierung nach 1er-Positionen), Angaben zur Länge und Breite von Straßen, zu Fahrleistungen bzw. zum Kraftstoffverbrauch der Produktionsbereiche oder Ergebnisse der Wohnungsstichprobe zur Aufteilung der gemischt genutzten Gebäude in einen Teil für Wohnzwecke der privaten Haushalte und einen für gewerbliche Nutzung.

5. Umweltschutzmaßnahmen

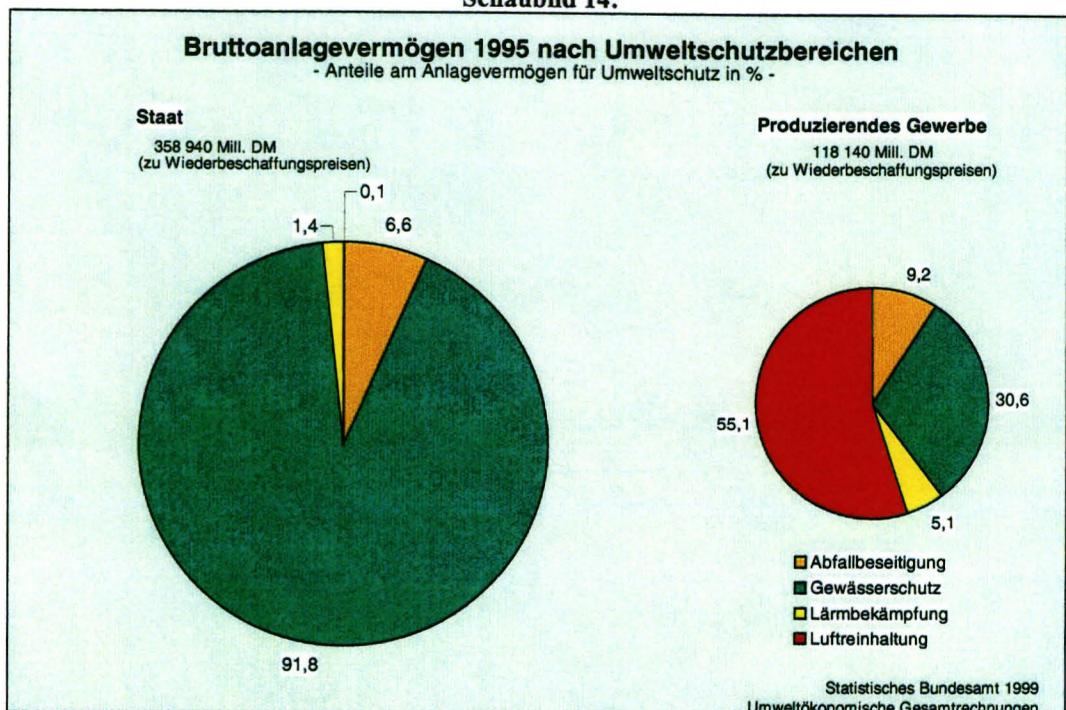
Das Aufkommen an Rest- und Schadstoffen wird maßgeblich mit beeinflusst durch Umweltschutzmaßnahmen von Unternehmen und dem Staat, die Beeinträchtigungen der Natur vermeiden, verringern bzw. beseitigen sollen. Im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen werden dazu regelmäßig Angaben über die Umweltschutzausgaben der Unternehmen des Produzierenden Gewerbes und des Staatsbereiches sowie deren Anlagevermögen für den Umweltschutz ermittelt.

1995 wurden vom Staat und den Unternehmen des Produzierenden Gewerbes insgesamt 51,3 Mrd. DM für Umweltschutzzwecke ausgegeben, das entspricht rund 1,5 % des Bruttoinlandsproduktes. Davon entfielen 23,8 Mrd. DM auf das Produ-

zierende Gewerbe und 27,4 Mrd. DM auf den Staatsbereich (siehe Tabelle 16). Hinzu kommen weitere 24 Mrd. DM an Umweltschutzausgaben, die von privatisierten öffentlichen Unternehmen im Abfall- und Abwasserbereich eingesetzt wurden.

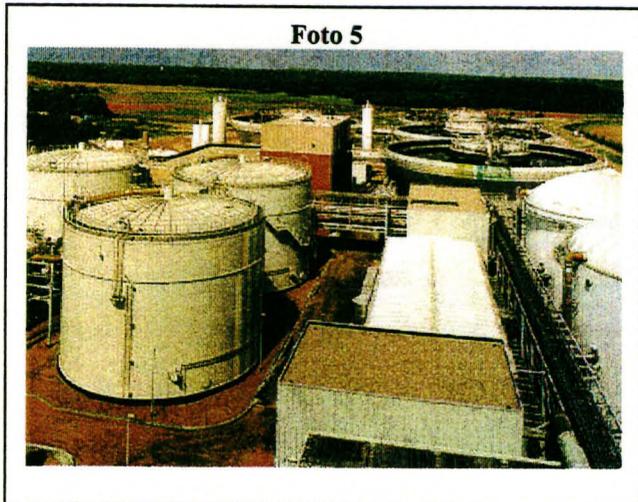
Eine Betrachtung der Ausgabenströme nach Umweltschutzbereichen in der Tabelle 16 macht die herausragende Bedeutung des kapitalintensiven Gewässerschutzes deutlich. Fast die Hälfte aller Ausgaben wurde hier getätigt. Mit großem Abstand folgen die Abfallbeseitigung (29 %) und die Ausgaben für die Luftreinhaltung (21 %). Letztere beschränkten sich fast ausschließlich auf Unternehmen des Produzierenden Gewerbes. Die Lärmbekämpfung (1,5 %) spielte volumenmäßig weder beim Staat noch beim Produzierenden Gewerbe eine Rolle.

Schaubild 14:



Diese Ausgabenstruktur nach Umweltschutzbereichen findet sich entsprechend beim Bruttoanlagevermögen für Umweltschutz wieder. Das Anlagevermögen wurde dabei zu Wiederbeschaffungspreisen – als Pendant zu den jeweiligen Preisen – ermittelt. Es umfaßt den Bestand an dauerhaften, reproduzierbaren Produktionsmitteln, die ganz oder überwiegend für Zwecke des Umweltschutzes eingesetzt werden. Insgesamt erreichte in 1995 das Bruttoanlagevermögen des Staates für Umweltschutz mit 359 Mrd. DM rund den dreifachen Wert des entsprechenden Anlagevermögens beim Produzierenden Gewerbe (118 Mrd. DM) (Schaubild 14). Grund hierfür ist die dominierende Rolle des Staates beim kapitalintensiven Gewässerschutz, der allein 330 Mrd. DM vom Gesamtanlagevermögen in Höhe von 477 Mrd. DM ausmachte (Tabelle 16). Während im Staatsbereich nur noch die Abfallbeseitigung mit 24 Mrd. DM ins Gewicht fällt, ist die Struktur des Anlagevermögens für Umweltschutz beim Produzierenden Gewerbe ganz anders. Hier dominieren die Anlagen zur Luftreinhaltung (65 Mrd. DM), gefolgt vom Gewässerschutz (36 Mrd. DM) und der Abfallbeseitigung mit rund 11 Mrd. DM.

Foto 5



Erfassung von Umweltschutzmaßnahmen

Die berichteten Ergebnisse umfassen im wesentlichen die Umweltschutzaktivitäten des **Produzierenden Gewerbes** und des **Staates**. Sie basieren auf den Statistiken über die Investitionen für Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe, den Jahresrechnungsergebnissen der öffentlichen Haushalte sowie der Anlagevermögensrechnung für Umweltschutz. Nicht enthalten sind – wegen noch unzureichender Datenbasis – die Umweltschutzausgaben der Landwirtschaft und der privaten Haushalte. Nur teilweise erfaßt ist der Dienstleistungsbereich, in dem die **privaten Abfall- und Abwasserentsorgungsunternehmen** das größte Gewicht haben. Ihre Bedeutung hat in den neunziger Jahren stetig zugenommen, u.a. durch Verlagerung von ehemals rein staatlichen Entsorgungsbetrieben (sogenannten Regiebetrieben), deren Ausgaben für den Umweltschutz noch in den Statistiken zu den öffentlichen Haushalten enthalten waren, hin zu privatwirtschaftlichen Unternehmensformen (z.B. Eigenbetriebe). Insbesondere in den neuen Ländern dominieren solche Unternehmen bei der Entsorgung. Ab dem Berichtsjahr 1994 stehen erste statistische Eckwerte dieser privatisierten öffentlichen Unternehmen im Rahmen der „Jahresabschlußstatistik öffentlicher Unternehmen“ zur Verfügung. Weitere Arbeiten innerhalb der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen hin zur Erfassung aller privaten Entsorgungsunternehmen sind geplant.

Die hier ausgewiesenen Ausgaben für Umweltschutz setzen sich aus den **Investitionen und den laufenden Ausgaben** für Umweltschutzzwecke zusammen. Sie enthalten methodisch bedingt nicht die Gebühren und Entgelte der Unternehmen des Produzierenden Gewerbes, die diese für Entsorgungsleistungen an Dritte gezahlt haben.

6. Umweltbezogene Steuern

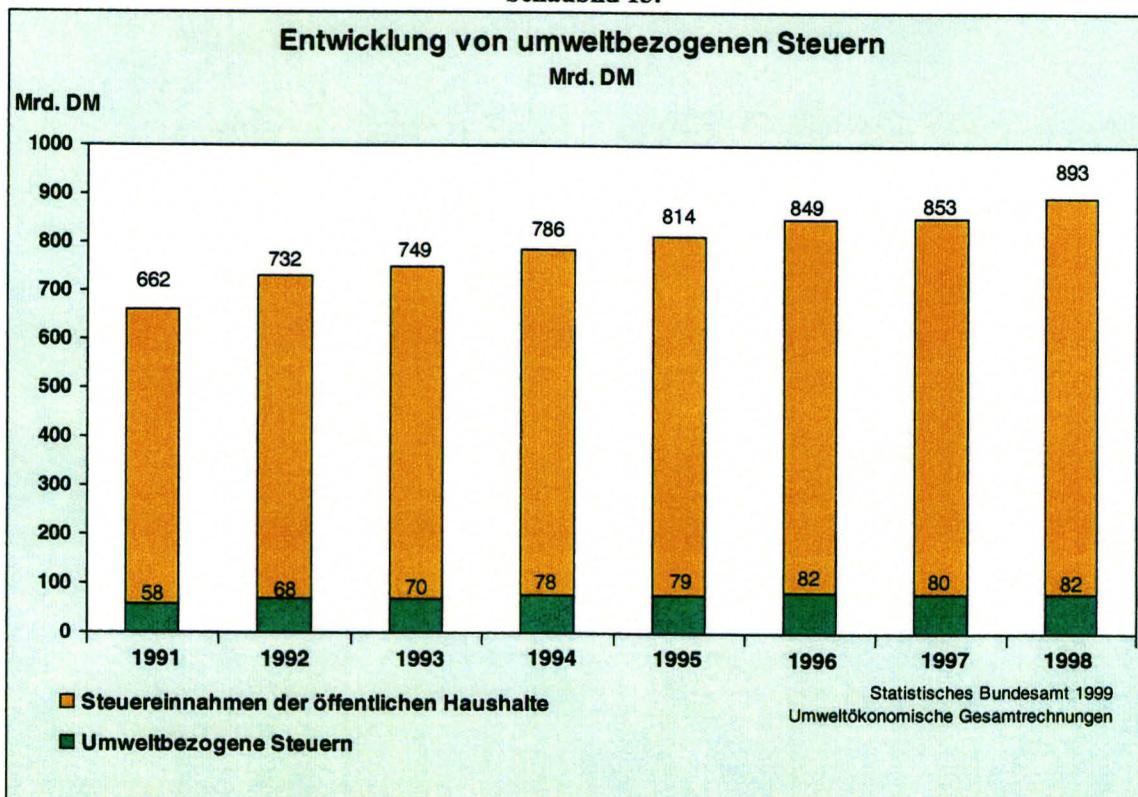
In der Diskussion über die Nutzung sog. wirtschaftlicher Instrumente in der Umweltpolitik ist der Einsatz von Umweltsteuern von besonderem Interesse. Die zum 1.4.1999 eingeführte „Ökosteuer“ hat sich in den hier dargestellten Ergebnissen noch nicht ausgewirkt, da bislang nur Ergebnisse bis einschließlich 1998 vorliegen. (Zur Abgrenzung umweltbezogener Steuern vgl. Kasten auf Seite 21).

Schaubild 15 zeigt die Entwicklung umweltbezogener Steuern in Deutschland für die Jahre 1991 bis 1998. In diesem Zeitraum sind die Einnahmen aus Kraftfahrzeug- und Mineralölsteuer um rund 40 % gestiegen und lagen zuletzt bei rund 82 Mrd. DM im Jahr. Die gesamten Steuereinnahmen der öffentlichen

Haushalte haben in diesem Zeitraum um rund 35 % zugenommen. Der Anteil umweltbezogener Steuern am gesamten Steueraufkommen erhöhte sich in den 90er Jahren von 8,8 % in 1991 auf 9,9 % 1994 und ist bis 1998 wieder auf 9,2 % zurückgegangen.

Mit rund vier Fünfteln entfällt der größte Teil der umweltbezogenen Steuern auf die Mineralölsteuer (1998: 67 Mrd. DM) und hier wiederum auf die Vergaser- und Dieselmotorkraftstoffe (knapp 91 % des gesamten Mineralölsteueraufkommens im Jahr 1998). Bei Betrachtung der Mineralölsteuereinnahmen und deren Entwicklung ist zu berücksichtigen: Die Steuersätze für Kraftstoffe wurden Anfang der neunziger Jahre zweimal erhöht – für unverbleiten Vergaserkraftstoff von 60 Pfennig schrittweise auf 98 Pfennig je Liter

Schaubild 15:



1994 und für Dieselkraftstoff von 44 auf 62 Pfennig je Liter. Die versteuerten Mengen sind bei den Vergaserkraftstoffen (verbleit und unverbleit zusammen) nur geringfügig gestiegen, während beim Dieselkraftstoff ein Plus von 25,5 % (1991 bis 1998) zu verzeichnen war. In diesem Zusammenhang ist die Entwicklung der Verkehrsleistungen von besonderem Interesse: Für den motorisierten Individualverkehr

**Versteuerte Mengen
ausgewählter Mineralölarnten**

Jahr	Benzin, verbleit und unverbleit zusammen	Darunter: Benzin, unverbleit	Dieselkraftstoffe
1991	40267	31847	25890
1992	41103	34858	27387
1993	41606	37000	28782
1994	40094	37060	29324
1995	40067	37943	30425
1996	40302	39379	30733
1997	40616	40602	31423
1998	40766	40766	32487

wurde im Bundesgebiet 1997 eine Fahrleistung von 755 Mrd. Personenkilometern ermittelt, eine Steigerung gegenüber 1991 von knapp 6 %. Die Verkehrsleistungen im Straßengüterverkehr lagen 1997 bei 302 Mrd. Tonnenkilometern und damit um fast 25 % höher als 1991. Der Mehrverbrauch von Dieselkraftstoff spiegelt damit u.a. die Verkehrsleistungen im Straßengüterverkehr wider.

Die Einnahmen aus der Kraftfahrzeugsteuer beliefen sich 1998 auf 15 Mrd. DM gegenüber 11 Mrd. DM 1991. In diesem Zeitraum wurden die Steuersätze mehrfach geändert und zuletzt Mitte 1997 bei den PKW's von einer hubraumbezogenen auf eine mehr emissionsbezogene Besteuerung umgestellt. Die

Umweltbezogene Steuern

Basierend auf einem internationalen Statistikkonzept für umweltbezogene Steuern orientiert sich die Definition von Umweltsteuern an der **Besteuerungsgrundlage** – unabhängig von der Motivation zur Einführung der Steuer oder von der Verwendung der Einnahmen. Maßgeblich ist, daß die Steuer sich auf eine physische Einheit (oder einen Ersatz dafür) bezieht, die nachweislich spezifische negative Auswirkungen auf die Umwelt hat. **Konkret** sind darunter Emissionen im weitesten Sinne (Luftemissionen, Abwasser, Abfall, Lärm), Energieerzeugnisse, der Verkehr sowie Düng- und Pflanzenschutzmittel zu verstehen. Für Deutschland sind deshalb bei den umweltbezogenen Steuern die Mineralölsteuer (Besteuerungsgrundlage Energieerzeugnis) und die Kraftfahrzeugsteuer (emissionsbezogene bzw. bis 1.7.1997 verkehrsbezogene Besteuerungsgrundlage) am bedeutsamsten. Die hier berichteten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf diese Steuern. Umweltbezogene Sonderabgaben sowie Gebühren und Beiträge sind nicht einbezogen.

Fahrzeugbestände, die zweite Bestimmungsgröße für das Steueraufkommen, sind sowohl im PKW- als auch im LKW-Bereich gestiegen. 1998 waren in Deutschland 41,7 Mill. PKW und Kombis zugelassen (bzw. nur vorübergehend abgemeldet), 4,9 Mill. (13 %) mehr als 1991. Die Zahl der Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen stieg von 1,8 Mill. 1991 auf 2,5 Mill. 1998 und damit um 43 %.

**Entwicklung der Mineralölsteuerbelastung
wichtiger Kraftstoffarten
DM je Liter**

Monat/Jahr	Mineralölsteuer	
	unverbleiter Vergaserkraftstoff	Dieselmkraftstoff
1/1991 bis 6/1991	0,60	0,44
7/1991 bis 12/1993	0,82	0,54
1/1994 bis 3/1999	0,98	0,62
ab 4/1999	1,04	0,68



Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Anhang

**zum Bericht des Statistischen Bundesamtes
zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 1999**

Abkürzungen - Maßeinheiten

J	=	Joule	(1 J = 1 Ws)	Mill.	=	Millionen
kJ	=	Kilojoule	(1 kJ = 10 ³ J)	Mrd.	=	Milliarden
MJ	=	Megajoule	(1 MJ = 10 ⁶ J)	Std.	=	Stunde
GJ	=	Gigajoule	(1 GJ = 10 ⁹ J)	m ³	=	Kubikmeter
TJ	=	Terajoule	(1 TJ = 10 ¹² J)	%	=	Prozent
PJ	=	Petajoule	(1 PJ = 10 ¹⁵ J)	m ²	=	Quadratmeter
SKE	=	Steinkohleeinheit	(1 SKE = 0,0294 TJ)	Km ²	=	Quadratkilometer
W	=	Watt		ha	=	Hektar (= 10.000 m ²)
Ws	=	Wattsekunde				
MWh	=	Megawattstunde	(= 277,8 Ws)			
kg	=	Kilogramm				
t	=	Tonne				
Dz	=	Doppelzentner	(= 100 kg)			

Zeichenerklärung

0	=	weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts	...	=	Angabe fällt später an
			X	=	Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll

Tabelle 1: Bevölkerung und Wirtschaft

Gegenstand der Nachweisung	Maßeinheit	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Einwohner	Mill.	80,0	80,6	81,2	81,4	81,7	81,9	82,1	82,0
Erwerbspersonen	Mill.	40,0	39,8	39,7	39,8	39,6	39,6	39,7	39,6
Erwerbstätige Inländer	Mill.	37,8	37,2	36,6	36,4	36,4	36,1	35,8	35,9
Arbeitslose									
Insgesamt	Mill.	2,2	2,6	3,1	3,3	3,2	3,5	3,9	3,7
In % der Erwerbspersonen	%	5,5	6,6	7,8	8,3	8,1	8,8	9,8	9,4
Arbeitsstunden									
Insgesamt	Mrd. Std.	58,5	59,1	57,8	57,4	56,4	55,6	54,8	55,2
Je Erwerbstätigen im Inland	Std.	1 548,0	1 591,0	1 580,0	1 574,0	1 549,0	1 537,0	1 528,0	1 534,0
Kapitalstock in Preisen von 1995									
Insgesamt ¹⁾	Mrd. DM	15 537	16 052	16 545	17 010	17 465	17 900	18 326	18 749
Je Erwerbstätigen im Inland	1 000 DM	411	432	452	466	479	495	511	521
Je Arbeitsstunde	DM	266	271	286	296	310	322	334	340
Abschreibungen in Preisen von 1995	Mrd. DM	447	472	492	507	523	535	546	559
Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995									
Insgesamt	Mrd. DM	3 346	3 421	3 384	3 463	3 523	3 550	3 601	3 679
Je Erwerbstätigen im Inland	DM	88 600	92 100	92 500	95 000	96 700	98 200	100 400	102 200
Je Arbeitsstunde	DM	57	58	59	60	62	64	66	67
Je 1000 DM Abschreibungen	DM	7 486	7 253	6 882	6 828	6 753	6 652	6 600	6 580
Nachrichtlich:									
Erwerbstätige im Inland	Mill.	37,8	37,2	36,6	36,5	36,4	36,2	35,9	36,0

1) ohne Nutztiere und Nutzpflanzen.

Tabelle 2: Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke

Gegenstand der Nachweisung	Maßeinheit	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Produktionsfaktoren								
Primärenergieverbrauch	Petajoule	14 467	14 150	14 179	14 078	14 269	14 767	14 509
Rohstoffentnahme und Import ¹⁾	Mill. t	1 460	1 479	1 413	1 533	1 485	1 458	1 439
Wasserentnahme aus der Natur ²⁾	Mill. m ³	51 344	49 852	48 150	48 972	48 909	...	...
Treibhausgase	Mill. t	1 150	1 094	1 073	1 055	1 054	1 063	1 036
Versauerungsgase	Mill. t	5,7	4,9	4,5	3,9	3,5	2,9	2,7
Abfall	Mill. t	354	371	373	379	365	...	...
Wasserabgabe an die Natur ³⁾	Mill. m ³	51 148	49 665	47 966	48 787	48 724	...	...
Siedlungs- und Verkehrsfläche ⁴⁾	km ²	...	...	40 310	...	...	...	42 050
Arbeitsstunden	Mill. Std.	58	59	58	57	56	56	55
Abschreibungen (Preise von 1995) nachrichtlich:	Mrd. DM	447	472	492	507	523	535	546
Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995	Mrd. DM	3 346	3 421	3 384	3 463	3 523	3 550	3 601
Produktionsfaktoren (Deutschland 1991 bzw. 1993 = 100)								
Primärenergieverbrauch	-	100	97,8	98,0	97,3	98,6	102,1	100,3
Rohstoffentnahme und Import ¹⁾	-	100	101,3	96,8	105,0	101,7	99,8	98,6
Wasserentnahme aus der Natur ²⁾	-	100	97,1	93,8	95,4	95,3	...	...
Treibhausgase	-	100	95,2	93,4	91,8	91,7	92,5	90,1
Versauerungsgase	-	100	85,7	78,0	67,9	61,3	49,8	47,5
Abfall	-	100	104,8	105,3	107,1	103,1	...	...
Wasserabgabe an die Natur ³⁾	-	100	97,1	93,8	95,4	95,3	...	...
Siedlungs- und Verkehrsfläche ⁴⁾	-	100	...	...	...	104,3
Arbeitsstunden	-	100	101,2	98,9	98,2	96,5	95,1	93,7
Abschreibungen (Preise von 1995)	-	100	105,5	110,0	113,5	116,9	119,6	122,1
Bruttoinlandsprodukt im Verhältnis zu Produktionsfaktoren (Deutschland 1991 bzw. 1993 = 100)								
Primärenergieverbrauch	-	100	104,5	103,2	106,4	106,7	103,9	107,3
Rohstoffentnahme und Import ¹⁾	-	100	100,9	104,5	98,5	103,5	106,2	109,1
Wasserentnahme aus der Natur ²⁾	-	100	105,3	107,8	108,5	110,5	...	...
Treibhausgase	-	100	107,4	108,3	112,7	114,9	114,7	119,5
Versauerungsgase	-	100	119,3	129,6	152,4	171,8	212,8	226,5
Abfall	-	100	97,6	96,1	96,6	102,1	...	...
Wasserabgabe an die Natur ³⁾	-	100	105,3	107,8	108,5	110,5	...	...
Siedlungs- und Verkehrsfläche ⁴⁾	-	100	...	...	...	102,0
Arbeitsstunden	-	100	101,1	102,3	105,4	109,1	111,6	114,8
Abschreibungen (Preise von 1995)	-	100	96,9	91,9	91,2	90,0	88,7	88,2

-
- 1) Verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe und importierte abiotische Güter.
 - 2) Einschl. Fremd- und Regenwasser.
 - 3) Einschl. Fremd- und Regenwasser, Verluste bei der Wasserverteilung und Verdunstung.
 - 4) Gemäß Flächenenerhebung; Stichtag ist der 31.12. d. Vorjahres, also Berichtsjahre 1992 und 1996.

Tabelle 3: Material- und Energieflüsse

Mill. t

Gegenstand der Nachweisung	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	Feststoffe und Gase ¹⁾						
Entnahmen	5 132	4 756	4 779	4 717	4 504	4 434	4 277
Rohstoffentnahme (Inland)	3 979	3 618	3 681	3 589	3 376	3 285	3 139
Nicht verwertete Entnahme ²⁾	2 686	2 336	2 422	2 259	2 089	2 021	1 897
Verwertete Entnahme	1 293	1 282	1 260	1 330	1 287	1 263	1 241
Biotische Stoffe	199	189	205	191	198	212	215
Abiotische Stoffe	1 094	1 093	1 054	1 140	1 090	1 051	1 027
Energieträger	364	325	296	277	265	256	243
Erze	0	0	0	0	0	0	0
Mineralien, Steine und Erden	730	768	758	862	825	795	783
Einfuhr	433	456	423	463	464	475	482
Biotische Güter	68	70	64	69	69	69	70
Abiotische Güter	365	386	359	394	395	406	413
Energieträger	203	210	208	217	214	238	238
Erze und deren Erzeugnisse	74	74	63	75	78	70	76
Mineralien, Steine und Erden sowie deren Erzeugnisse	51	64	56	64	64	59	57
Erzeugnisse der chemischen Industrie	23	23	21	24	24	25	27
Maschinen und Geräte	8	8	6	7	8	8	9
Sonstige Waren	6	6	5	6	7	6	7
Sauerstoffentnahme	720	683	675	664	664	674	656
Abgaben	4 395	3 993	4 055	3 901	3 730	...	...
Stoffausbringung	300	288	283	284	283	283	278
Düngemittel	299	287	282	283	282	282	277
Pflanzenschutzmittel	0	0	0	0	0	0	0
Klärschlamm	1	1	1	1	1	1	1
Nicht verwertete Abgabe ³⁾	2 527	2 167	2 259	2 091	1 934	1 875	1 757
Ausfuhr	211	216	202	223	225	238	249
Biotische Güter	52	54	51	57	60	60	61
Abiotische Güter	159	162	151	166	165	178	188
Energieträger	21	23	22	25	25	35	32
Erze und deren Erzeugnisse	37	37	36	38	38	37	43
Mineralien, Steine und Erden sowie deren Erzeugnisse	50	50	41	48	45	46	48
Erzeugnisse der chemischen Industrie	30	30	32	34	34	36	38
Maschinen und Geräte	12	12	10	11	12	13	15
Sonstige Waren	9	10	9	10	11	12	12
Abfall insgesamt ⁴⁾	354	371	373	379	365	...	...
Luftemissionen	1 003	950	938	923	923	936	910
Saldo Feststoffe und Gase	737	764	724	816	774	...	...
	Wasser						
Wasserentnahme aus der Natur ⁵⁾	51 344	49 852	48 150	48 972	48 909	...	...
Wasserabgabe an die Natur ⁶⁾	51 148	49 665	47 966	48 787	48 724	...	...
Saldo Ex- und Import von Wasser	8	8	8	8	8	...	...
Saldo Wasser	189	179	176	177	177	...	...
	Insgesamt						
Materialverbleib	926	943	900	993	951	...	...

1) Einschl. nicht fester Energieträger, Schlämme, Säuren und Laugen.

2) Einschl. Bodenaushub, Bergematerial der Steinkohle, Abraum der Braunkohle.

3) Einschl. Abraum der Braunkohle und Bergematerial der Steinkohle, das nicht unterirdisch verfüllt wird.

4) Einschl. Bodenaushub, Bauschutt, Straßenaufbruch, Bergematerial der Steinkohle, das unterirdisch verfüllt wird.

5) Einschl. Fremd- und Regenwasser.

6) Einschl. Fremd- und Regenwasser, Verluste bei der Wasserverteilung und Verdunstung.

Tabelle 4: Material- und Energieflüsse 1995

Mill. t

Entnahmen		Abgaben	
	Feststoffe ¹⁾		
Rohstoffentnahme (Inland)	3 376,3	Stoffausbringung	282,8
Nicht verwertete Entnahme	2 088,9	Düngemittel	281,6
Braunkohle (Abraum)	1 906,7	Wirtschaftsdünger	276,9
Steinkohle	51,1	Handelsdünger (Nährstoff)	4,7
sonstige Energieträger	1,9	Pflanzenschutzmittel	0,0
Erze	0,0	Klärschlamm	1,2
Mineralien, Steine, Erden	30,6	Nicht verwertete Abgabe ²⁾	1 934,0
Bodenaushub	98,6	Ausfuhr	224,7
Verwertete Entnahme	1 287,3	Biotische Güter	59,5
Biotische Stoffe	197,7	Tiere und tierische Erzeugnisse	6,8
Tiere	0,2	Pflanzen u. pflanzl. Erzeugnisse ³⁾	35,5
Pflanzen	172,4	Holz und Holzwaren	17,2
Holz	25,0	Abiotische Güter	165,2
Abiotische Stoffe	1 089,6	Energieträger	25,3
Energieträger	264,6	Erze und deren Erzeugnisse	37,7
Steinkohle	53,6	Mineralien, Steine und Erden ⁴⁾	44,7
Braunkohle	192,8	Erzeugnisse der chem. Industrie	34,2
Erdöl	2,9	Maschinen und Geräte	12,4
Erdgas	14,7	Sonstige Waren	10,9
Erdölgas	0,1		
Energetischer Torf	0,2		
Andere Produkte der Erdöl-, Erdgasgewinnung	0,3	Abfall	365,4
Erze	0,1	Bodenaushub	98,6
Eisen- und Manganerze	0,1	Bauschutt, Straßenaufbruch	41,0
NE-Erze	0,0	Bergematerial	56,3
Schwefel und Magnetkies	0,0	Abfall ohne Massenabfälle	169,5
Sonstige Erze	0,0		
Mineralien, Steine und Erden	824,9	Zusammen	2 806,9
Steine und Erden	803,6		
Rohe und ungebrochene Natur- steine, unbearbeitete Erden	250,0		
Sand und Kies	428,8		
Schiefer	0,1		
Kalk- und Dolomitgestein	62,2		
Rohgips und Kreide, Anhydrit	9,3		
Tonerdehaltige Rohstoffe	47,7		
Quarzit, Feldspat, Pegmatit	2,2		
Andere rohe und gebrochene Natursteine	0,4		
Torf für gärtnerische Zwecke	3,0		
Mineralien und deren Erzeugnisse	21,3		
Salze	20,2		
Kalirohsalze	7,2		
Stein- und Hütten-, Saline-, Streu- und Auftausalze, Quellsalze	13,0		
Flußspat, Schwerspat und Graphit	0,2		
Schwefel aus der Erdgasgewinnung	1,0		
Sonstige bergbauliche Erzeugnisse	0,0		

Tabelle 4: Material- und Energieflüsse 1995

Mill. t

Entnahmen		Abgaben	
Einfuhr	463,6		
Biotische Güter	68,6		
Tiere und tierische Erzeugnisse	5,8		
Pflanzen und pflanzliche Erzeugnisse ³⁾	40,1		
Holz und Holzwaren	22,7		
Abiotische Güter	395,0		
Energieträger	214,4		
Erze und deren Erzeugnisse	78,0		
Mineralien, Steine und Erden ⁴⁾	64,0		
Erzeugnisse der chemischen Industrie	24,5		
Maschinen und Geräte	7,5		
Sonstige Waren	6,5		
Zusammen	3 839,9	Saldo Feststoffe	1 032,9
		Gase	
Sauerstoffentnahme		Luftemissionen an Massenschadstoffen	
zur Kohlendioxid (CO ₂) - Bildung	657,8	Kohlendioxid (CO ₂)	904,5
zur Kohlenmonoxid (CO) - Bildung	3,9	Kohlenmonoxid (CO)	6,9
zur Stickstoffdioxid (NO ₂) - Bildung	1,4	Stickstoffdioxid (NO ₂)	2,0
zur Schwefeldioxid (SO ₂) - Bildung	1,1	Schwefeldioxid (SO ₂)	2,1
zur Distickstoffoxid (N ₂ O) - Bildung	0,1	Distickstoffoxid (N ₂ O)	0,2
		Ammoniak (NH ₃)	0,6
		Methan (CH ₄)	3,9
Zusammen	664,3	Staub	0,5
		Flüchtige organische Verbindungen, außer Methan (NMVOC)	2,0
		Zusammen	922,7
		Saldo Gase	- 258,5
		Saldo Feststoffe und Gase	774,5
		Wasser	
Wasserentnahme aus der Natur	48 908,8	Wasserabgabe an die Natur	48 724,0
Fremd- und Regenwasser ⁵⁾	5 272,9	Fremd- und Regenwasser ⁵⁾	5 272,9
Grund-, Quell- und Oberflächenwasser, Uferfiltrat	43 635,9	Abwasser	40 740,1
		Verdunstung	1 999,9
		Verluste	711,1
		Saldo Ex- und Import von Wasser	8,0
Zusammen	48 908,8	Zusammen	48 732,0
		Saldo Wasser ⁶⁾	176,7
		Materialverbleib	951,2

1) Einschl. nicht fester Energieträger, Schlämme, Säuren und Laugen.

2) Einschl. Abraum der Braunkohle und Bergematerial der Steinkohle, das nicht unterirdisch verfüllt wird.

3) ohne Holz. - 4) sowie deren Erzeugnisse.

5) Entnahme über die Kanalisation (z. B. Entwässerung versiegelter Flächen).

6) Übergang in andere Materialarten.

Tabelle 5: Energieverbrauch 1995

Produktionsbereiche ¹⁾ und private Haushalte	Direkt		Indirekt		Kumuliert
	Petajoule	Insgesamt = 100	Petajoule	Anteil an kumuliert in %	Petajoule
Erzg. v. Produkten der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	168	1,2	X	X	X
Erz. v. Produkten der Landwirtschaft	124	0,9	166	57,3	290
Erz. v. Prod. der Forstwirtschaft, Fischerei usw.	44	0,3	39	47,1	84
Erzg. v. Produkten des Produzierenden Gewerbes	7 869	55,2	X	X	X
Erz. u. Vertg. v. Elektrizität, Dampf, Warmwasser	3 341	23,4	198	5,6	3 539
Erz. u. Vertg. v. Gas	12	0,1	99	88,8	111
Gew. u. Vertg. v. Wasser	24	0,2	55	69,6	80
Gew. v. Kohle, H. v. Erzeugn. d. Kohlenbergbaus	182	1,3	72	28,4	254
Gew. v. Bergbauerzeugn. (oh. Kohle, Erdöl, Erdgas)	18	0,1	12	41,3	29,9
Gew. v. Erdöl, Erdgas	23	0,2	9	27,3	32
H. v. chemischen Erzeugn., Spalt- u. Brutstoffen	1 654	11,6	439	21,0	2 093
H. v. Mineralölerzeugnissen	325	2,3	204	38,5	529
H. v. Kunststoffherzeugnissen	55	0,4	314	85,1	369
H. v. Gummierzeugnissen	18	0,1	57	76,2	74
Gew. v. Steinen u. Erden, H. v. Baustoffen usw.	280	2,0	168	37,6	448
H. v. feinkeramischen Erzeugnissen	23	0,2	14	37,6	37
H. v. Glas u. Glaswaren	92	0,6	43	31,9	135
H. v. Eisen u. Stahl	571	4,0	230	28,7	801
H. v. NE-Metallen, NE-Metallhalbzeug	72	0,5	137	65,7	209
H. v. Gießereierzeugnissen	27	0,2	83	75,2	110
H. v. Erzeugn. der Ziehereien, Kaltwalzwerke usw.	28	0,2	233	89,3	261
H. v. Stahl- u. Leichtmetallbauerz., Schienenfahrz.	49	0,3	155	75,9	204
H. v. Maschinenbauerzeugnissen	105	0,7	419	79,9	524
H. v. Büromaschinen, ADV-Geräten u. -Einrichtungen	5	0,0	32	85,4	38
H. v. Straßenfahrzeugen	127	0,9	680	84,3	807
H. v. Wasserfahrzeugen	6	0,0	29	82,5	35
H. v. Luft- u. Raumfahrzeugen	4	0,0	23	85,2	27
H. v. elektrotechnischen Erzeugnissen	66	0,5	408	86,1	473
H. v. feinmechanischen u. optischen Erzeugn., Uhren	8	0,1	58	87,2	66
H. v. EBM-Waren	120	0,8	244	67,0	364
H. v. Musikinstrum., Spielw., Sportger., Schmuck usw.	4	0,0	32	88,4	36
Bearb. v. Holz	10	0,1	52	83,9	62
H. v. Holzwaren	27	0,2	168	86,1	195
H. v. Zellstoff, Holzschliff, Papier, Pappe	139	1,0	123	46,9	263
H. v. Papier- und Pappwaren	38	0,3	127	77,1	164
H. v. Erzeugn. der Druckerei u. Vervielfältigung	16	0,1	169	91,4	185
H. v. Leder, Lederwaren, Schuhen	3	0,0	17	85,1	20
H. v. Textilien	17	0,1	99	85,1	117
H. v. Bekleidung	8	0,1	56	88,2	64
H. v. Nahrungsmitteln (ohne Getränke)	207	1,5	546	72,5	753
H. v. Getränken	49	0,3	87	63,7	136
H. v. Tabakwaren	5	0,0	15	73,2	20
Hoch- und Tiefbau u.ä.	80	0,6	652	89,1	732
Ausbau	30	0,2	412	93,3	442

Tabelle 5: Energieverbrauch 1995

Produktionsbereiche ¹⁾ und private Haushalte	Direkt		Indirekt		Kumuliert
	Petajoule	Insgesamt = 100	Petajoule	Anteil an kumuliert in %	Petajoule
Marktbestimmte Dienstleistungen	1 412	9,9	X	X	X
Leistg. des Großhandels u.ä., Rückgewinnung	180	1,3	177	49,6	357
Leistg. des Einzelhandels	251	1,8	330	56,8	581
Leistg. der Eisenbahnen	146	1,0	90	38,2	235
Leistg. der Schifffahrt, Wasserstraßen, Häfen	32	0,2	15	31,6	47
Leistg. des Postdienstes u. Fernmeldewesens	31	0,2	60	66,1	90
Leistg. des sonstigen Verkehrs	436	3,1	205	31,9	641
Leistg. der Kreditinstitute	32	0,2	88	73,5	120
Leistg. der Versicherungen	14	0,1	80	85,3	94
Vermietung von Gebäuden und Wohnungen	16	0,1	309	95,0	325
Marktbest. Leistungen des Gastgewerbes u.d. Heime	85	0,6	244	74,2	328
Leistg. der Wissenschaft u. Kultur u. der Verlage	21	0,1	158	88,3	179
Marktbest. Leistg. des Gesundh.- u. Veterinärwesens	30	0,2	107	78,2	137
Sonstige marktbestimmte Dienstleistungen	140	1,0	493	77,9	632
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	678	4,8	X	X	X
Leistg. der Gebietskörperschaften	617	4,3	638	50,8	1 255
Leistg. der Sozialversicherungen	7	0,0	449	98,5	456
Leistg. d. priv. Org. oh. Erwerbszw., häusl. Dienste	54	0,4	139	71,9	193
Alle Produktionsbereiche	10 128	71,0	X	X	X
Private Haushalte	4 141	29,0	X	X	X
Alle Produktionbereiche und private Haushalte	14 269	100	X	X	X

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1992.

Tabelle 6: Spezifischer Energieverbrauch 1995

Ausgewählte Produktionsbereiche ¹⁾	Direkt ²⁾	Kumuliert ³⁾
	Gigajoule / Mill. DM	Gigajoule / Mill. DM
Erz. u. Vertig. v. Elektrizität, Dampf, Warmwasser	58 847	33 184
Gew. v. Kohle, H. v. Erzeugn. d. Kohlenbergbaus	23 399	11 579
Gew. v. Bergbauerzeugn. (oh. Kohle, Erdöl, Erdgas)	28 029	7 978
H. v. chemischen Erzeugn., Spalt- u. Brutstoffen	25 255	9 223
H. v. Glas u. Glaswaren	13 288	8 755
H. v. Eisen u. Stahl	42 463	9 470
H. v. Zellstoff, Holzschliff, Papier, Pappe	30 635	11 718
Leistg. der Eisenbahnen	14 973	12 351
Übrige Produktionsbereiche	1 317	X
Alle Produktionsbereiche	3 172	X

 1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1992.

2) Energieverbrauch je Bruttowertschöpfung (unrevidiert) des Produktionsbereiches.

3) kumulierter Energieverbrauch je Produktionswert (unrevidiert) des Produktionsbereiches.

Statistisches Bundesamt 1999
 Umweltökonomische Gesamtrechnungen

**Tabelle 7: Energieverbrauch der privaten Haushalte
nach Verwendungszwecken des Privaten Verbrauchs 1995**

Verwendungszwecke des Privaten Verbrauchs	Direkt	Indirekt	Kumuliert	Direkt	Indirekt	Kumuliert
	Petajoule			Prozent		
Nahrungsmittel, Getränke	-	1 177	1 177	-	19,6	11,6
Tabakwaren	-	30	30	-	0,5	0,3
Bekleidung	-	289	289	-	4,8	2,8
Schuhe	-	49	49	-	0,8	0,5
Wohnungsmieten	-	237	237	-	4,0	2,3
Energie	2 648	1 465	4 113	64,0	24,4	40,5
Güter für die Haushaltsführung	-	560	560	-	9,3	5,5
Güter für die Gesundheitspflege	-	236	236	-	3,9	2,3
Güter für die Körperpflege	-	174	174	-	2,9	1,7
Güter für Verkehr (einschl. Kraftstoffe)	1 492	967	2 459	36,0	16,1	24,2
Nachrichtenübermittlung	-	43	43	-	0,7	0,4
Güter für Bildung, Unterhaltung, Freizeit	-	469	469	-	7,8	4,6
Güter für die persönliche Ausstattung sonstiger Art	-	309	309	-	5,1	3,0
Alle Verwendungszwecke	4 141	6 005	10 145	100	100	100

Statistisches Bundesamt 1999
Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Tabelle 8: Direkte Emission von Treibhausgasen ¹⁾

Produktionsbereiche ²⁾ und private Haushalte	Menge		Spezifische Luftemissionen ¹⁾	
	1991	1995		
	1000 t	1991 = 100	t / Mill. DM	
Erzg. v. Produkten der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	80 670	70 317	87,2	2 033,8
dar.: Produkte der Landwirtschaft	77 411	67 555	87,3	2 433,1
Erzg. v. Produkten des Produzierenden Gewerbes	691 350	613 170	88,7	564,2
Erzg. v. Energie, Gewinnung v. Dampf und Bergbauerzeugnissen	439 844	389 165	88,5	4 441,9
dar.: Elektrizität, Dampf, Warmwasser	392 466	352 873	89,9	6 215,6
H. v. chemischen und Mineralölerzeugn., Gew. v. Steinen u. Erden	125 845	119 108	94,6	632,6
dar.: Chemischen Erzeugnisse, Spalt- und Brutstoffen	55 575	48 858	87,9	746,2
dar.: Mineralölerzeugnisse	17 126	18 767	109,6	374,5
dar.: Steine und Erden, Herstellung von Baustoffen usw.	42 133	41 703	99,0	1 422,4
Erzg. u. Bearb. v. Eisen u. NE-Metallen	56 725	51 517	90,8	973,4
dar.: Eisen und Stahl	47 969	45 296	94,4	3 369,2
H. v. Stahl- u. Masch.-bauerzeugn., ADV-Einr., Fahrzeugen	14 455	11 271	78,0	51,2
dar.: Straßenfahrzeuge	5 181	4 144	80,0	42,0
H. v. elektrotechn., feinmech. Erzeugn., EBM-Waren usw.	9 639	8 376	86,9	61,5
H. v. Holz-, Papier-, Lederwaren, Textilien, Bekleidung	16 407	11 345	69,1	125,5
H. v. Nahrungsmitteln, Getränken, Tabakwaren	17 444	14 465	82,9	169,2
dar.: Nahrungsmittel (ohne Getränke)	13 603	11 487	84,4	228,9
Bau	10 990	7 923	72,1	35,1
dar.: Hoch- und Tiefbau u.ä.	7 857	5 683	72,3	44,4
Marktbestimmte Dienstleistungen	78 644	69 438	88,3	43,5
Leistg. des Handels, Verkehrs, Postdienstes u.ä.	60 900	53 325	87,6	102,1
dar.: Leistungen des sonstigen Verkehrs	28 021	25 737	91,9	321,6
übrige marktbestimmte Dienstleistungen	17 744	16 113	90,8	15,0
dar.: Sonstige marktbestimmte Dienstleistungen	8 696	7 867	90,5	16,9
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	64 189	55 787	86,9	116,9
dar.: Leistungen der Gebietskörperschaften	60 783	52 573	86,5	147,1
Alle Produktionsbereiche	914 853	808 711	88,4	253,3
Private Haushalte	235 087	244 830	104,1	X
Alle Produktionsbereiche und private Haushalte	1 149 940	1 053 541	91,6	X

*) Als Treibhausgase sind Kohlendioxid, Distickstoffoxid und Methan einbezogen. Sie sind mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren (CO₂ - Emission x 1; N₂O - Emission x 310; CH₄ - Emission x 21) zu Treibhausgas-Äquivalenten zusammengefaßt.

1) Direkte Emissionen in die Luft bezogen auf die Bruttowertschöpfung (unrevidiert) der Produktionsbereiche.

2) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1992.

Tabelle 9: Direkte Emissionen von Versauerungsgasen ¹⁾

Produktionsbereiche ²⁾ und private Haushalte	Menge		Spezifische Luftemissionen ¹⁾	
	1991	1995		
	1000 t	1991 = 100	t / Mill. DM	
Erzg. v. Produkten der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	109	52	48,0	1,5
dar.: Produkte der Landwirtschaft	99	46	46,7	1,7
Erzg. v. Produkten des Produzierenden Gewerbes	4 225	2 321	54,9	2,1
Erzg. v. Energie, Gewinnung v. Dampf und Bergbauerzeugnissen	3 037	1 678	55,3	19,2
dar.: Elektrizität, Dampf, Warmwasser	2 725	1 595	58,5	28,1
H. v. chemischen und Mineralölerzeugn., Gew. v. Steinen u. Erden	585	352	60,2	1,9
dar.: Chemischen Erzeugnisse, Spalt- und Brutstoffen	227	112	49,1	1,7
dar.: Mineralölerzeugnisse	123	104	84,3	2,1
dar.: Steine und Erden, Herstellung von Baustoffen usw.	151	86	57,2	2,9
Erzg. u. Bearb. V. Eisen u. NE-Metallen	150	111	73,9	2,1
dar.: Eisen und Stahl	108	92	85,2	6,9
H. v. Stahl- u. Masch.-bauerzeugn., ADV-Einr., Fahrzeugen	93	29	31,4	0,1
dar.: Straßenfahrzeuge	29	11	36,7	0,1
H. v. elektrotechn., feinmech. Erzeugn., EBM-Waren usw.	53	23	42,7	0,2
H. v. Holz-, Papier-, Lederwaren, Textilien, Bekleidung	120	38	32,1	0,4
H. v. Nahrungsmitteln, Getränken, Tabakwaren	100	50	49,8	0,6
dar.: Nahrungsmittel (ohne Getränke)	77	38	49,3	0,8
Bau	88	40	45,6	0,2
dar.: Hoch- und Tiefbau u.ä.	64	30	46,5	0,2
Marktbestimmte Dienstleistungen	452	302	66,9	0,2
Leistg. des Handels, Verkehrs, Postdienstes u.ä.	389	259	66,5	0,5
dar.: Leistungen des sonstigen Verkehrs	195	138	70,6	1,7
übrige marktbestimmte Dienstleistungen	63	44	69,3	0,0
dar.: Sonstige marktbestimmte Dienstleistungen	39	26	67,2	0,1
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	105	95	90,5	0,2
dar.: Leistungen der Gebietskörperschaften	96	88	91,2	0,2
Alle Produktionsbereiche	4 891	2 771	56,7	0,9
Private Haushalte	856	752	87,9	X
Alle Produktionsbereiche und private Haushalte	5 747	3 523	61,3	X

*) Schwefeldioxid und Stickoxide wurden mittels Umrechnungsfaktoren zu Versauerungsgasen zusammengefaßt (SO₂ - Emission x 1; NO_x - Emission x 0,7).

1) Direkte Emissionen in die Luft bezogen auf die Bruttowertschöpfung (unrevidiert) der Produktionsbereiche.

2) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1992.

Tabelle 10: Kumulierte Luftemissionen ^{*)}

Ausgewählte Produktionsbereiche ¹⁾	1991	1995		1991	1995
	1000 t		1991 = 100	Direkte Emission = 100	
Treibhausgase ²⁾					
Elektrizität, Dampf, Warmwasser	424 614	377 788	89	108	107
Leistungen der Gebietskörperschaften	128 080	109 120	85	211	208
Chemischen Erzeugnisse, Spalt- und Brutstoffen	123 058	102 667	83	221	210
Nahrungsmittel (ohne Getränke)	130 044	100 834	78	956	878
Eisen und Stahl	83 158	73 799	89	173	163
Hoch- und Tiefbau u.ä.	75 311	69 669	93	958	1 226
Produkte der Landwirtschaft	94 800	79 526	84	122	118
Straßenfahrzeuge	75 332	57 183	76	1 454	1 380
Steine und Erden, Herstellung von Baustoffen usw.	59 025	56 002	95	140	134
Sonstige marktbestimmte Dienstleistungen	47 210	42 683	90	543	543
Leistungen des sonstigen Verkehrs	48 514	42 119	87	173	164
Mineralölzeugnisse	47 609	39 782	84	278	212
Versauerungsgase ³⁾					
Elektrizität, Dampf, Warmwasser	2 941	1 658	56	108	104
Chemischen Erzeugnisse, Spalt- und Brutstoffen	672	338	50	296	303
Leistungen der Gebietskörperschaften	508	307	60	530	350
Mineralölzeugnisse	340	224	66	277	216
Hoch- und Tiefbau u.ä.	393	220	56	614	740
Nahrungsmittel (ohne Getränke)	462	207	45	597	543
Leistungen des sonstigen Verkehrs	320	204	64	164	148
Straßenfahrzeuge	434	203	47	1 517	1 935
Eisen und Stahl	348	201	58	321	218
Sonstige marktbestimmte Dienstleistungen	256	150	59	660	576
Steine und Erden, Herstellung von Baustoffen usw.	261	144	55	173	166
Leistungen des Einzelhandels	238	136	57	474	421

*) Direkte und indirekte Emissionen, die mit dem Bezug von Vorleistungen der Produktionsbereiche aus dem In- und Ausland verbunden sind.

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1992.

2) Als Treibhausgase sind Kohlendioxid, Distickstoffoxid und Methan einbezogen. Sie sind mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren (CO₂ - Emission x 1; N₂O - Emission x 310; CH₄ - Emission x 21) zu Treibhausgas-Äquivalenten zusammengefaßt.

3) Schwefeldioxid und Stickoxide wurden mittels Umrechnungsfaktoren zu Versauerungsgasen zusammengefaßt (SO₂ - Emission x 1; NO_x - Emission x 0,7).

Statistisches Bundesamt 1999
Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Tabelle 11: Klimarelevante Emissionen von Treibhausgasen der privaten Haushalte nach Verwendungszwecken des Privaten Verbrauchs 1995 *)

Verwendungszwecke des Privaten Verbrauchs	Direkt	Indirekt	Kumuliert	Direkt	Indirekt	Kumuliert
	Mill. t CO ₂ -Äquivalente			Prozent		
Nahrungsmittel, Getränke	-	131	131	-	26,4	17,7
Tabakwaren	-	3	3	-	0,5	0,3
Bekleidung	-	17	17	-	3,5	2,3
Schuhe	-	3	3	-	0,6	0,4
Wohnungsmieten	-	17	17	-	3,4	2,3
Energie	132	133	265	54,0	26,8	35,8
Güter für die Haushaltsführung	-	35	35	-	7,0	4,7
Güter für die Gesundheitspflege	-	14	14	-	2,9	1,9
Güter für die Körperpflege	-	10	10	-	1,9	1,3
Güter für Verkehr (einschl. Kraftstoffe)	113	71	184	46,0	14,3	24,8
Nachrichtenübermittlung	-	3	3	-	0,6	0,4
Güter für Bildung, Unterhaltung, Freizeit	-	38	38	-	7,6	5,1
Güter für die persönliche Ausstattung sonstiger Art	-	22	22	-	4,4	3,0
Alle Verwendungszwecke	245	497	742	100	100	100

*) Als Treibhausgase sind Kohlendioxid, Distickstoffoxid und Methan einbezogen. Sie sind mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren (CO₂ - Emission x 1; N₂O - Emission x 310; CH₄ - Emission x 21) zu Treibhausgas-Äquivalenten zusammengefaßt.

Statistisches Bundesamt 1999
Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Tabelle 12: Abfall ¹⁾

Produktionsbereich ¹⁾ und private Haushalte	Menge			Spezifisches Abfallaufkommen ²⁾ 1995
	1993	1994	1995	
	1 000 t			t / Mill. DM
Erzg. v. Produkten der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	86	88	84	2,4
dar.: Produkte der Landwirtschaft	69	70	67	2,4
Erzg. v. Produkten des Produzierenden Gewerbes	305 315	309 863	294 123	270,7
Erzg. v. Energie, Gewinnung v. Dampf und Bergbauerzeugnissen	95 533	88 635	81 622	931,6
dar.: Elektrizität, Dampf, Warmwasser	24 312	23 493	22 752	400,8
H. v. chemischen und Mineralölerzeugn., Gew. v. Steinen u. Erden	14 740	12 963	13 846	73,5
dar.: Chemischen Erzeugnisse, Spalt- und Brutstoffen	8 207	6 281	6 605	100,9
dar.: Mineralölerzeugnisse	360	223	216	4,3
Erzg. u. Bearb. v. Eisen u. NE-Metallen	18 834	18 637	19 523	368,9
dar.: Eisen und Stahl	13 321	13 894	14 082	1 047,5
H. v. Stahl- u. Masch.-bauerzeugn., ADV-Einr., Fahrzeugen	6 678	5 905	5 855	26,6
dar.: Straßenfahrzeuge	3 029	2 748	2 475	25,1
H. v. elektrotechn., feinmech. Erzeugn., EBM-Waren usw.	2 999	2 679	2 523	18,5
H. v. Holz-, Papier-, Lederwaren, Textilien, Bekleidung	14 841	14 643	14 405	159,4
H. v. Nahrungsmitteln, Getränken, Tabakwaren	10 018	9 967	10 326	120,8
dar.: Nahrungsmittel (ohne Getränke)	6 580	6 520	6 880	137,1
Bau	141 673	156 434	146 024	647,6
dar.: Hoch- und Tiefbau u.ä.	140 026	154 663	144 371	1 128,1
Marktbestimmte Dienstleistungen	23 597	24 462	25 183	15,8
Leistg. des Handels, Verkehrs, Postdienstes u.ä.	13 232	13 784	14 334	27,4
übrige marktbestimmte Dienstleistungen	10 365	10 678	10 849	10,1
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	15 704	16 403	17 156	36,0
Alle Produktionsbereiche	344 703	350 816	336 546	105,4
Private Haushalte	28 320	28 684	28 873	X
Alle Produktionsbereiche und private Haushalte	373 023	379 500	365 420	X

*) Einschl. bauschuttähnliche Massenabfälle.

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1992.

2) Abfallaufkommen je Bruttowertschöpfung (unrevidiert) des Produktionsbereiches.

Tabelle 13: Wasser 1995

Lfd. Nr.	Produktionsbereiche ¹⁾ und private Haushalte	Entnahme von Wasser aus der Natur	Fremdbezug ²⁾	Wassereinsatz	
		Mill m ³		% ³⁾	
A, B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	764	152	916	1,9
CA	Bergbau, Gewinnung von Energieträgern	1 369	115	1 484	3,0
CB	Sonstiger Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden	648	4	652	1,3
DA	Ernährungsgewerbe, Tabakverarbeitung	316	218	534	1,1
DB	Textil- und Bekleidungsgewerbe	52	20	73	0,1
DC	Ledergewerbe	4	1	4	0,0
DD	Holzgewerbe	11	4	15	0,0
DE	Papier-, Verlags- und Druckgewerbe	379	70	449	0,9
DF	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Spalt- u. Brutstoffen	231	43	274	0,6
DG	Chemische Industrie	2 723	435	3 158	6,5
DH	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	77	21	98	0,2
DI	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	147	53	200	0,4
DJ	Metallerzeugung und Bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen	543	149	693	1,4
DK	Maschinenbau	31	27	59	0,1
DL	Herstellung von Büromaschinen, DV Geräten, Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik	59	40	99	0,2
DM	Fahrzeugbau	67	31	98	0,2
DN	Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstige Waren; Rückgewinnung	4	6	11	0,0
40	Energieversorgung	29 715	332	30 046	61,4
41	Wasserversorgung	6 448	- 5 613	835	1,7
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	5 273	0	5 273	10,8
F-O*	Bau- und sonstige Dienstleistungen	0	618	618	1,3
	Alle Produktionsbereiche	48 862	- 3 274	45 588	93,2
P	Private Haushalte	47	3 266	3 313	6,8
	Alle Produktionsbereiche und private Haushalte	48 909	- 8	48 901	100,0

1) Klassifikation der Wirtschaftszweige Ausgabe 1993 (WZ 93).

2) Wasser, das von Wasserwerken oder anderen Betrieben abgegeben geliefert wird.

3) Prozentualer Anteil der in den Produktionsbereichen und privaten Haushalten eingesetzten Wassermenge.

Tabelle 14: Siedlungs- und Verkehrsfläche 1997 nach Nutzungsarten ^{*)}

km²

Produktionsbereiche ¹⁾ und private Haushalte	Insgesamt	Siedlungsfläche					Verkehrsfläche		nachrichtlich: Abbau-land
		Zu-sammen	Gebäude- und Frei-fläche	Betriebs-fläche ohne Abbau-land	Erho-lungs-fläche	Friedhof	Zu-sammen	Straßen-verkehrs-fläche	
Erzg. v. land- und forst-wirtschaftlichen Produkten	7 470	5 920	5 540	-	380	-	1 550	1 550	-
Erzg v. Produkten des Produzierenden Gewerbes	4 710	4 070	3 600	470	-	-	640	640	1 890
Marktbestimmte Dienstleistungen ohne Wohnungs- vermietung ²⁾	4 890	1 730	1 380	100	260	-	3 160	1 580	-
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	890	780	770	10	-	-	110	90	-
Alle Produktionsbereiche ohne Wohnungs- vermietung ²⁾	17 970	12 510	11 290	580	640	-	5 460	3 860	1 890
Private Haushalte	24 080	12 760	10 650	40	1 730	340	11 330	11 330	-
darunter:									
Wohnen	10 310	10 310	9 720	-	590	-	-	-	-
Alle Produktions- bereiche und private Haushalte	42 050	25 270	21 940	620	2 370	340	16 790	15 190	1 890

*) Gemäß Flächenenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung; Stichtag ist der 31.12. 1996

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1992.

2) Die Fläche der Wohngebäude (einschließlich der Ziergärten) ist den privaten Haushalten zugeordnet.

Tabelle 15: Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche 1993 und 1997 ^{*)}

Produktionsbereiche ¹⁾ und private Haushalte	Insgesamt			Siedlungsfläche			Verkehrsfläche		
	1993	1997	Veränderung	1993	1997	Veränderung	1993	1997	Veränderung
	km ²		in %	km ²		in %	km ²		in %
Erzg. v. land- und forstwirtschaftlichen Produkten	7 150	7 470	4,5	5 610	5 920	5,6	1 540	1 550	0,6
Erzg. v. Produkten des Produzierenden Gewerbes	4 520	4 710	4,3	3 850	4 070	5,7	670	640	-3,8
Marktbestimmte Dienstleistungen ohne Wohnungsvermietung ²⁾	4 670	4 890	4,8	1 610	1 730	8,0	3 060	3 160	3,1
Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	850	890	4,8	740	780	5,4	110	110	1,3
Alle Produktionsbereiche ohne Wohnungsvermietung ²⁾	17 180	17 970	4,6	11 810	12 510	5,9	5 380	5 460	1,5
Private Haushalte	23 120	24 080	4,2	12 060	12 760	5,8	11 070	11 330	2,4
darunter:									
Wohnen	9 760	10 310	5,6	9 760	10 310	5,6	-	-	-
Alle Produktionsbereiche und private Haushalte	40 310	42 050	4,3	23 860	25 270	5,9	16 440	16 790	2,1

*) Gemäß Flächenenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung; Stichtag ist jeweils der 31.12. des Vorjahres.

1) Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1992.

2) Die Fläche der Wohngebäude (einschließlich der Ziergärten) ist den privaten Haushalten zugeordnet.

**Tabelle 16: Umweltschutzausgaben und -anlagevermögen des Produzierenden Gewerbes
und des Staates nach Umweltschutzbereichen 1995**
Mill. DM ¹⁾

Gegenstand der Nachweisung	Insgesamt	Abfall- beseitigung	Gewässer- schutz	Lärm- bekämpfung	Luft- reinhaltung
	zu Wiederbeschaffungspreisen				
Bruttoanlagevermögen für Umweltschutz	477 080	34 780	365 690	11 100	65 510
davon: Prod. Gewerbe	118 140	10 920	36 130	6 030	65 050
Staat	358 940	23 860	329 550	5 080	460
	in jeweiligen Preisen				
Ausgaben für Umweltschutz insg. ¹⁾	51 270	14 650	25 270	780	10 570
davon: Prod. Gewerbe	23 830	3 870	9 000	480	10 480
Staat	27 440	10 770	16 280	300	90
Nachrichtl.: Ausgaben für Umweltschutz privatisierter öffentl. Unternehmen ²⁾	24 368	12 554	11 814	-	-

*) Abweichungen in den Summen durch Runden der Zahlen.

1) Ausgaben für Umweltschutz = Summe aus Investitionen und laufende Ausgaben für Umweltschutzzwecke.

2) Hierunter sind die Ausgaben der außerhalb der öffentlichen Haushalte geführten Unternehmen, insbesondere Eigenbetriebe der Abfallbeseitigung und des Gewässerschutzes, erfaßt. Sie werden in den VGR als Teil der Unternehmen und nicht des Staatssektors betrachtet.

**Tabelle 17: Einnahmen umweltbezogener Steuern und Steuereinnahmen insgesamt
Mill. DM**

Jahr	Kassenmäßige Steuereinnahmen öffentlicher Haushalte			
	insgesamt ¹⁾	darunter: umweltbezogene Steuern		
		zusammen	Mineralölsteuer	Kraftfahrzeugsteuer
	Früheres Bundesgebiet			
1980	364 916	27 936	21 351	6 585
1985	437 199	31 871	24 521	7 350
1990	549 667	42 935	34 621	8 314
	Deutschland			
1991	661 919	58 277	47 266	11 011
1992	731 730	68 483	55 166	13 317
1993	749 119	70 358	56 300	14 058
1994	786 159	78 016	63 847	14 169
1995	814 284	78 693	64 888	13 805
1996	848 705	81 994	68 251	13 743
1997	853 055	80 426	66 008	14 418
1998	893 343	81 848	66 677	15 171

1) Vor Abzug von Kindergeld (Familienkassen und steuerliches Kindergeld).

Statistisches Bundesamt 1999
Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Glossar

Produktivität - Indikator für die Effizienz der Faktornutzung

Die Produktivität eines Einsatzfaktors gibt an, wieviel wirtschaftliche Leistung mit der Nutzung einer Einheit dieses Faktors produziert wird.

$$\text{Produktivität} = \frac{\text{Bruttoinlandsprodukt (real)}}{\text{Einsatzfaktor}}$$

Die Produktivität drückt aus, wie effizient eine Volkswirtschaft mit dem Einsatz von Arbeit, Kapital und Natur umgeht. Direkt untereinander vergleichbar sind diese Faktoren wegen ihrer unterschiedlichen Beschaffenheit und Funktionen nicht. Die Beobachtung ihrer Entwicklung über längere Zeiträume kann aber darüber Auskunft geben, wie sich das Verhältnis dieser Faktoren verändert.

Weiterhin ist zu beachten, daß bei der Berechnung von Produktivitäten der gesamte reale Ertrag der wirtschaftlichen Tätigkeit ausschließlich auf den jeweiligen Produktionsfaktor bezogen wird, obwohl das Produkt aus dem Zusammenwirken sämtlicher Produktionsfaktoren entsteht. Die ermittelte Produktivität kann deshalb nur als grobes Orientierungsmittel dienen. Die methodische Umstellung der Berechnung des Bruttoinlandsproduktes auf das Europäische System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (ESVG 95) mit gleichzeitigem Wechsel des Basisjahres auf 1995 hat Auswirkungen auf die Entwicklung der Produktivitäten im Zeitverlauf, so daß die Zahlen nicht mit vorherigen Veröffentlichungen vergleichbar sind.

Einsatzfaktoren

Für die Nutzung folgender Einsatzfaktoren aus der Ökonomie und aus der Natur werden Produktivitäten dargestellt

Nutzung ökonomischer Faktoren

- Arbeit** - Arbeitsvolumen als geleistete Arbeitsstunden (Mill. Std.)
Kapital - Kapitalnutzung als Abschreibungen (Mill. DM in Preisen von 1995)

Natur als Ressourcenquelle

- Fläche** - Flächeninanspruchnahme als Siedlungs- und Verkehrsfläche (Mill. km²)
Energie - Energieverbrauch als Verbrauch von Primärenergie (Petajoule)
Rohstoffe - Rohstoffverbrauch als Entnahme von abiotischen Rohstoffen (verwertete abiotische Rohstoffe und importierte abiotische Güter; Mill. t)
Wasser - Wasserverbrauch als Entnahme von Wasser aus der Natur (Mill. m³)

Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe

- Treibhausgase** - Belastung der Umwelt durch die Emission von Treibhausgasen
Versauerungsgase - Belastung der Umwelt durch die Emission von Versauerungsgasen
Abfall - Belastung der Umwelt durch die Abgabe von Abfall an die Natur
Abwasser - Belastung der Umwelt durch die Abgabe von genutztem Wasser an die Natur

Darstellung und Abgrenzung der Materialentnahme

Bei der Darstellung der Materialströme durch das Statistische Bundesamt wurde – insbesondere wegen der verfügbaren Daten – ein pragmatischer Ansatz gewählt, der bislang nur die unmittelbaren, nicht aber die mittelbaren Materialströme einbezieht. Der **unmittelbare Materialeinsatz** erfaßt die verwertete und die nicht verwertete Rohstoffentnahme aus der inländischen Natur sowie die importierten Materialien (Rohstoffe sowie Halb- und Fertigwaren). Zum **mittelbaren Materialeinsatz** zählen die im Zusammenhang mit der Erzeugung der importierten Güter entstandenen Materialentnahmen aus der Natur in der übrigen Welt.

Eine Darstellung der mittelbaren Materialentnahme erscheint erforderlich, weil der Grundsatz der Nachhaltigkeit bei der Nutzung der Natur nicht nur national, sondern global gilt. Insbesondere, wenn inländische Rohstoffe durch ausländische Rohstoffe oder durch weniger materialintensive Halb- und Fertigwaren substituiert werden (Beispiel: statt inländischer Kohleförderung Import von Strom), verringert sich zwar der Materialaufwand im Inland, gleichzeitig steigt aber die Rohstoffentnahme in der übrigen Welt.

Der mittelbare Materialeinsatz läßt sich allerdings nur sehr schwer mit einem befriedigenden Genauigkeitsgrad ermitteln, da dazu sowohl Angaben über die Menge der nicht verwerteten Materialien beim Abbau der importierten Rohstoffe im Ausland als auch Informationen über die bei der Erzeugung der importierten Halb- und Fertigwaren eingesetzten Materialmenge benötigt werden. Das Statistische Bundesamt will die Datenbasis für solche Berechnungen soweit verbessern, daß künftig Schätzungen mit hinreichender Genauigkeit möglich werden.

Energieverbrauch

Der Energieverbrauch nach Produktionsbereichen wird in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf Grundlage der Ergebnisse der Energiebilanz ermittelt.

Der Verbrauch von Energie ergibt sich aus der Differenz zwischen der in einem Produktionsbereich eingesetzten und der von diesem Produktionsbereich an nachfolgende Bereiche weitergegebenen Energiemenge. In der Regel wird die eingesetzte Energiemenge im Verlauf der Produktions- und Konsumaktivität eines Bereiches vollständig verbraucht (z. B. zum Antrieb von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen oder zur Raumheizung) und letztlich als Wärme an die Umwelt abgegeben. In Bereichen, die energetische Produkte zur Weiterverwendung in nachfolgenden Produktionsstufen herstellen, wird die eingesetzte Energiemenge nur zu einem Teil verbraucht.

Beispielsweise ergibt sich der Energieverbrauch bei der Herstellung von Elektrizität aus der Differenz zwischen dem Energiegehalt der eingesetzten Primärenergieträger (z. B. Kohle) und dem Energiegehalt der hergestellten Produkte (z. B. Strom) und enthält die gesamte zur Aufrechterhaltung des Produktionsprozesses erforderliche Energiemenge – also auch diejenige Energiemenge, die produktionsbedingt zwar eingesetzt werden muß, aber infolge prozessnotwendiger Kühlungsmaßnahmen nicht zur Herstellung von Strom genutzt werden kann.

Kumulierter Energieverbrauch

Der zur Verwendung von Gütern notwendige Verbrauch von Energie ist unmittelbares Resultat einer bestimmten Aktivität der Produktionsbereiche und der privaten Haushalte und wird deshalb als **direkter Energieverbrauch** bezeichnet.

Der Energieverbrauch, der bei der Produktion in den Vorstufen der Güterherstellung notwendig ist, wird als **indirekter Verbrauch** bezeichnet. Dabei kann die indirekt im Ausland benötigte Energiemenge nach Maßgabe einer dem Inland entsprechenden Produktionsstruktur und -technik berücksichtigt werden.

Die Summe von direktem und indirektem Verbrauch bildet der **kumulierte Energieverbrauch**.

Spezifischer Energieverbrauch

Es ist zwischen direktem und kumuliertem spezifischem Energieverbrauch eines Produktionsbereichs zu unterscheiden.

- **direkt**

Der spezifische direkte Energieverbrauch für einen Produktionsbereich gibt an, wieviel Energie in diesem Bereich in Relation zur erzielten Wertschöpfung verbraucht wurde:

$$\begin{array}{l} \text{spezifischer} \\ \text{direkter} \\ \text{Energieverbrauch} \end{array} = \frac{\text{direkter Energieverbrauch}}{\text{Bruttowertschöpfung}}$$

- **kumuliert**

Der spezifische kumulierte Energieverbrauch gibt an, wieviel Energie unter Berücksichtigung aller vorgelagerten Produktionsstufen insgesamt für die Herstellung der Produkte eines Produktionsbereichs (homogene Gütergruppe) in Relation zu ihrem Wert aufgewendet wurde:

$$\begin{array}{l} \text{Spezifischer} \\ \text{kumulierter} \\ \text{Energieverbrauch} \end{array} = \frac{\text{kumulierter Energieverbrauch}}{\text{Produktionswert}}$$

Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche

– Basisdaten zur Bodennutzung –

Als Basisdaten wurden die Ergebnisse der **Flächenerhebung** des Statistischen Bundesamtes nach Art der tatsächlichen Nutzung für die Jahre 1993 und 1997 herangezogen. Der Flächenerhebung liegt eine Auswertung des Liegenschaftskatasters zugrunde, das für jedes Flurstück die tatsächliche Nutzung mit Fläche und Bezeichnung der Nutzungsart nachweist. Der Stand der Automatisierung des Liegenschaftskatasters und damit auch die Genauigkeit der Ergebnisse und ihr Differenzierungsgrad ist in den 16 Bundesländern unterschiedlich. Zudem mindert der langfristige Prozess der Automatisierung des Liegenschaftskatasters die zeitliche Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Daher sollten beim gegenwärtigen Stand der Untersuchung die Ergebnisse vorsichtig als Größenordnungen bzw. größenordnungsmäßige Entwicklungen interpretiert werden.

Ausgangspunkt der Zuordnung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zu Produktionsbereichen bilden die Ergebnisse der Flächenerhebung in der **Gliederung** nach über 30 Nutzungsarten (10er-Positionen des Nutzungsartenverzeichnisses der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder). Für Bundesländer, die über keinen so tiefen Nachweis nach Nutzungsarten verfügen, wurden entsprechende Angaben geschätzt. Da der Schätzanteil bei der Darstellung der Veränderung zwischen 1993 und 1997 höher ist als bei den ausgewiesenen Ergebnissen für 1997, muß bei den Trendangaben mit etwas höheren Fehlerspielräumen gerechnet werden.

Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche

– Zuordnung der Fläche zu Produktionsbereichen und privaten Haushalten –

Als **Nutzer** der Fläche werden diejenigen Produktionsbereiche betrachtet, die eine Fläche direkt im Rahmen der Produktion von Waren und Dienstleistungen nutzen. Die für **Wohnzwecke genutzte Fläche**, die in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zum Produktionsbereich Wohnungsvermietung zählt, wurde den privaten Haushalten direkt zugeordnet. Beim Produktionsbereich "Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen" (Leistungen des Staates und der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck) wird nur die Siedlungs- und Verkehrsfläche für die allgemeinen Verwaltungstätigkeiten bzw. für Sicherheit und Ordnung berücksichtigt. Alle übrigen **staatlichen Flächen**, die – wie die Straßen – kostenlos oder gegen ein Entgelt individuell identifizierbaren Nutzern überlassen werden, sind direkt bei diesen Nutzern gebucht. Von der Siedlungsfläche werden so beispielsweise kommunale Sportanlagen, Schulen und Krankenhäuser direkt den privaten Haushalten zugeordnet. Bei der **Straßenverkehrsfläche** erfolgt eine Aufteilung auf Nutzer (Produktionsbereiche und private Haushalte) entsprechend den Fahrleistungen. Dabei sind unterschiedliche Kraftfahrzeugarten (z.B. PKW, LKW, Motorräder) sowie unterschiedliche Straßenarten (z.B. Bundesautobahnen, Gemeindestraßen) berücksichtigt. Bei tieferen Aufteilungen, für die keine Fahrleistungen vorlagen, wurde hilfsweise auch der Kraftstoffverbrauch herangezogen. Nicht berücksichtigt wurden – wegen fehlender Informationen zur zeitlichen Entwicklung – die Fahrleistungen ausländischer Unternehmen und Haushalte in Deutschland. Untersuchungen für 1993 zeigen, daß ihr Anteil an der Straßenverkehrsfläche insgesamt unter 2 % lag. Für die Zuordnung zu Nutzern wurde eine **Vielzahl unterschiedlicher Quellen** ausgewertet. Dazu zählen beispielsweise die für einzelne Bundesländer vorliegenden tieferen Gliederungen der Nutzungsarten aus dem Liegenschaftskataster (Differenzierung nach 1er-Positionen), Angaben zur Länge und Breite von Straßen, zu Fahrleistungen bzw. zum Kraftstoffverbrauch der Produktionsbereiche oder Ergebnisse der Wohnungsstichprobe zur Aufteilung der gemischt genutzten Gebäude in einen Teil für Wohnzwecke der privaten Haushalte und einen für gewerbliche Nutzung.

Erfassung von Umweltschutzmaßnahmen

Die berichteten Ergebnisse umfassen im wesentlichen die Umweltschutzaktivitäten des **Produzierenden Gewerbes** und des **Staates**. Sie basieren auf den Statistiken über die Investitionen für Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe, den Jahresrechnungsergebnissen der öffentlichen Haushalte sowie der Anlagevermögensrechnung für Umweltschutz. Nicht enthalten sind – wegen noch unzureichender Datenbasis – die Umweltschutzausgaben der Landwirtschaft und der privaten Haushalte. Nur teilweise erfaßt ist der Dienstleistungsbereich, in dem die **privaten Abfall- und Abwasserentsorgungsunternehmen** das größte Gewicht haben. Ihre Bedeutung hat in den neunziger Jahren stetig zugenommen, u.a. durch Verlagerung von ehemals rein staatlichen Entsorgungsbetrieben (sogenannten Regiebetrieben), deren Ausgaben für den Umweltschutz noch in den Statistiken zu den öffentlichen Haushalten enthalten waren, hin zu privatwirtschaftlichen Unternehmensformen (z.B. Eigenbetriebe). Insbesondere in den neuen Ländern dominieren solche Unternehmen bei der Entsorgung. Ab dem Berichtsjahr 1994 stehen erste statistische Eckwerte dieser privatisierten öffentlichen Unternehmen im Rahmen der „Jahresabschlußstatistik öffentlicher Unternehmen“ zur Verfügung. Weitere Arbeiten innerhalb der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen hin zur Erfassung aller privaten Entsorgungsunternehmen sind geplant.

Die hier ausgewiesenen Ausgaben für Umweltschutz setzen sich aus den **Investitionen und den laufenden Ausgaben** für Umweltschutzzwecke zusammen. Sie enthalten methodisch bedingt nicht die Gebühren und Entgelte der Unternehmen des Produzierenden Gewerbes, die diese für Entsorgungsleistungen an Dritte gezahlt haben.

Umweltbezogene Steuern

Basierend auf einem internationalen Statistikkonzept für umweltbezogene Steuern orientiert sich die Definition von Umweltsteuern an der **Besteuerungsgrundlage** – unabhängig von der Motivation zur Einführung der Steuer oder von der Verwendung der Einnahmen. Maßgeblich ist, daß die Steuer sich auf eine physische Einheit (oder einen Ersatz dafür) bezieht, die nachweislich spezifische negative Auswirkungen auf die Umwelt hat. **Konkret** sind darunter Emissionen im weitesten Sinne (Luftemissionen, Abwasser, Abfall, Lärm), Energieerzeugnisse, der Verkehr sowie Dünge- und Pflanzenschutzmittel zu verstehen. Für Deutschland sind deshalb bei den umweltbezogenen Steuern die Mineralölsteuer (Besteuerungsgrundlage Energieerzeugnis) und die Kraftfahrzeugsteuer (emissionsbezogene bzw. bis 1.7.1997 verkehrsbezogene Besteuerungsgrundlage) am bedeutsamsten.

Die hier berichteten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf diese Steuern. Umweltbezogene Sonderabgaben sowie Gebühren und Beiträge sind nicht einbezogen.

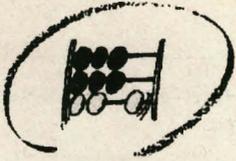
Bildnachweis

Foto 1, 2, 3 und 4:

**Statistisches Bundesamt, Wiesbaden/EFTAS Fernerkundung
Technologietransfer GmbH, Münster**

Foto 5:

Bundesbildstelle, Bonn



Statistisches Bundesamt
Umweltökonomische Gesamtrechnungen

Weitere Informationen

zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 1999

Gliederung der Produktionsbereiche

Produktionsbereich ¹⁾		Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1991
Nummer		Bezeichnung
1	Erzeugung von Produkten der Landwirtschaft	Erzeugung von Produkten der allgemeinen Landwirtschaft, des allgemeinen Gartenbaues sowie Dienstleistungen auf der landwirtschaftlichen Erzeugerstufe
2	Erzeugung von Produkten der Forstwirtschaft, Fischerei usw.	Dienstleistungen der gewerblichen Gärtnerei; Erzeugung von Produkten der gewerblichen Tierhaltung, -zucht und -pflege; Gewerbliche Jagd; Erzeugung von Produkten der Forstwirtschaft sowie Dienstleistungen auf der forstwirtschaftlichen Erzeugerstufe; Erzeugung von Produkten der Fischerei und Fischzucht sowie Dienstleistungen auf der fischwirtschaftlichen Erzeugerstufe
3	Erzeugung und Verteilung von Elektrizität, Dampf, Warmwasser	Erzeugung und Verteilung von Elektrizität; Erzeugung und Verteilung von Warmwasser und Dampf (Fernwärme); Preßluft
4	Erzeugung und Verteilung von Gas	Erzeugung und Verteilung von Gas
5	Gewinnung und Verteilung von Wasser	Gewinnung und Verteilung von Wasser aus öffentlicher Versorgung
6	Gewinnung von Kohle, Herstellung von Erzeugnissen des Kohlenbergbaus	Gewinnung von Steinkohle, Herstellung von Steinkohlenbriketts; Gewinnung von Braunkohle, Herstellung von Braunkohlenbriketts, Braunkohlenkoks und Braunkohlenrohreer; Steinkohlenverkokung
7	Gewinnung von Bergbauerzeugnissen (ohne Kohle, Erdöl, Erdgas)	Gewinnung von Erzen; Gewinnung von sonstigen Bergbauerzeugnissen und Torf; Lohnveredlungsarbeiten an Bergbauerzeugnissen
8	Gewinnung von Erdöl, Erdgas	Gewinnung von Erdöl, Erdgas und bituminösen Gesteinen sowie Erdöl- und Erdgasbohrung
9	Herstellung von chemischen Erzeugnissen, Spalt- und Brutstoffen	Herstellung von chemischen Erzeugnissen (einschl. Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen und Veredlungsarbeiten an chemischen Erzeugnissen)
10	Herstellung von Mineralölerzeugnissen	Herstellung von Mineralölerzeugnissen
11	Herstellung von Kunststoffherzeugnissen	Herstellung von Kunststoffwaren
12	Herstellung von Gummierzeugnissen	Herstellung von Gummiwaren; Reparaturen an Bereifungen sowie Runderneuerungen
13	Gewinnung von Steinen und Erden, Herstellung von Baustoffen usw.	Gewinnung von rohen und gebrochenen Natursteinen sowie unbearbeiteten Erden; Be- und Verarbeitung von Natursteinen; Herstellung von grobkeramischen Erzeugnissen; Herstellung von Schleifmitteln
14	Herstellung von feinkeramischen Erzeugnissen	Herstellung von feinkeramischen Erzeugnissen
15	Herstellung von Glas- und Glaswaren	Herstellung von Glas- und Glaswaren

Produktionsbereich ¹⁾		Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1991
Nummer		Bezeichnung
16	Herstellung von Eisen und Stahl	Erzeugung von Eisen und Stahl (einschl. Halbzeug; ohne Freiformschmiedestücke); Erzeugung von Schmiede-, Preß- und Hammerwerkserzeugnissen
17	Herstellung von NE-Metallen, NE-Metallhalbzeug	Erzeugung von NE-Metallen und NE-Metallhalbzeug
18	Herstellung von Gießereierzeugnissen	Erzeugung von Eisen-, Stahl- und Temperguß; Erzeugung von NE-Metallguß
19	Herstellung von Erzeugnissen der Ziehereien, Kaltwalzwerke usw.	Erzeugung und Bearbeitung von Kaltwalzwerks- und Ziehereierzeugnissen; Erzeugung und Bearbeitung von Stahlverformungserzeugnissen und groben Drahtwaren; Erzeugung und Bearbeitung von Erzeugnissen der Schweißerei, Schlosserei, Dreherei, Schleiferei und Schmiederei; Reparaturen an Landmaschinen
20	Herstellung von Stahl- und Leichtmetallbauerzeugnissen, Schienenfahrzeugen	Herstellung von Stahl- und Leichtmetallkonstruktionen, Weichenbau; Herstellung von Dampfkesseln, Behältern und Rohrleitungen; Herstellung von Schienenfahrzeugen
21	Herstellung von Maschinenbauerzeugnissen	Herstellung von Maschinenbauerzeugnissen (ohne Schienenfahrzeuge, Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen); Reparaturen an Haushaltsnähmaschinen
22	Herstellung von Büromaschinen, ADV-Geräten und -Einrichtungen	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen, Reparaturen an Schreibmaschinen bis 12 kg
23	Herstellung von Straßenfahrzeugen	Herstellung von Kraftwagen und deren Teilen; Herstellung von Kraft- und Fahrrädern, Gespannfahrzeugen, Krankenfahrstühlen und Kinderwagen sowie deren Teilen und Zubehör; Reparaturen an Kraftfahrzeugen und Fahrrädern
24	Herstellung von Wasserfahrzeugen	Herstellung von Wasserfahrzeugen
25	Herstellung von Luft- und Raumfahrzeugen	Herstellung von Luftfahrzeugen
26	Herstellung von elektrotechnischen Erzeugnissen	Herstellung von elektrotechnischen Erzeugnissen; Reparaturen an elektrischen Geräten für den Haushalt
27	Herstellung von feinmechanischen und optischen Erzeugnissen, Uhren	Herstellung von feinmechanischen und optischen Erzeugnissen; Herstellung von Uhren; Reparaturen an Uhren und Schmuck
28	Herstellung von EBM-Waren	Herstellung von Eisen-, Blech- und Metallwaren (ohne Kraftwagenzubehör)
29	Herstellung von Musikinstrumenten, Spielwaren, Sportgeräten, Schmuck usw.	Herstellung von Erzeugnissen der Foto- und Filmlabors, Füllhaltern, Stempeln, Waren aus natürlichen Schnitz- und Formstoffen u.ä.; Herstellung von Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spiel- und Schmuckwaren; Reparaturen an Musikinstrumenten; Reparaturen an sonstigen Gebrauchsgütern
30	Bearbeitung von Holz	Holzbearbeitung

Produktionsbereich ¹⁾		Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1991
Nummer		Bezeichnung
31	Herstellung von Holzwaren	Herstellung von Holzwaren; Reparaturen an Gebrauchsgütern aus Holz u.ä.
32	Herstellung von Zellstoff, Holzschliff, Papier, Pappe	Herstellung von Holzschliff, Zellstoff, Papier und Pappe
33	Herstellung von Papier- und Pappwaren	Herstellung von Papier- und Pappwaren
34	Herstellung von Erzeugnissen der Druckerei und Vervielfältigung	Herstellung von Druckereierzeugnissen, Lichtpaus- und verwandten Waren
35	Herstellung von Leder, Lederwaren, Schuhen	Erzeugung von Leder; Herstellung von Lederwaren; Herstellung von Schuhen aus Leder und Textilien; Reparaturen an Schuhen und Gebrauchsgütern aus Leder u.ä.
36	Herstellung von Textilien	Herstellung von Spinnfasern und Garnen, Wirk- und Strickwaren, sonstigen Textilien sowie Textilveredlung
37	Herstellung von Bekleidung	Herstellung von Bekleidung und Pelzwaren sowie Bettwaren; Reparaturen an Schirmen
38	Herstellung von Nahrungsmitteln (ohne Getränke)	Herstellung von Mahl- und Schälmlüherzeugnissen; Herstellung von Stärkerzeugnissen und Teigwaren; Herstellung von Backwaren; Herstellung von Erzeugnissen der Zuckerindustrie; Verarbeitung von Obst und Gemüse und Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften; Herstellung von Süßwaren; Bearbeitung von Milch und Herstellung von Milchpräparaten, Butter und Käse; Herstellung von Speiseöl und -fett; Herstellung von Fleisch und Fleischerzeugnissen; Verarbeitung von Fisch, Herstellung von Fischerzeugnissen, Herstellung von sonstigen Erzeugnissen des Ernährungsgewerbes; Herstellung von Futtermitteln
39	Herstellung von Getränken	Herstellung von Bier und seinen Nebenerzeugnissen; Herstellung von Spiritus und seinen Nebenerzeugnissen, Spirituosen und Verarbeitung von Weinen; Mineralbrunnen, Herstellung von Mineralwasser und Limonaden
40	Herstellung von Tabakwaren	Herstellung von Tabakwaren
41	Hoch- und Tiefbau u.ä.	Hoch- und Tiefbau; Spezialbau, Stukkateurarbeiten, Gipserei und Verputzerei, Zimmerei, Dachdeckerei
42	Ausbau	Bauinstallation, Ausbauleistungen
43	Leistungen des Großhandels u.ä., Rückgewinnung	Dienstleistungen des Großhandels, des Erdölbevorratungsverbandes und der Bundesanstalt für landwirtschaftliche Marktordnung; Rückgewinnung; Dienstleistungen der Handelsvermittlung
44	Leistungen des Einzelhandels	Dienstleistungen des Einzelhandels
45	Leistungen der Eisenbahnen	Dienstleistungen der Eisenbahnen
46	Leistungen der Schifffahrt, Wasserstraßen, Häfen	Dienstleistungen der Schifffahrt, Wasserstraßen und Häfen
47	Leistungen des Postdienstes und Fernmeldewesens	Dienstleistungen der Nachrichtenübermittlung

Produktionsbereich ¹⁾		Systematik der Produktionsbereiche in Input-Output-Rechnungen (SIO), Ausgabe 1991
Nummer		Bezeichnung
48	Leistungen des sonstigen Verkehrs	Dienstleistungen des Straßenverkehrs; Dienstleistungen der Luftfahrt und Flugplätze; Beförderungsleistungen der Rohrleitungseinrichtungen; Dienstleistungen der Spedition, Lagerei und Verkehrsvermittlung
49	Leistungen der Kreditinstitute	Dienstleistungen der Kreditinstitute; Unterstellte Bankgebühren
50	Leistungen der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	Dienstleistungen des Versicherungsgewerbes (ohne Vermittlung von Versicherungen)
51	Vermietung von Gebäuden und Wohnungen	Vermietung von Wohnungen, Grundstücken und Räumen
52	Marktbestimmte Leistungen des Gastgewerbes und der Heime	Dienstleistungen des Gaststätten- und Beherbergungsgewerbes
53	Leistungen der Wissenschaft und Kultur und der Verlage	Dienstleistungen der selbständigen Wissenschaftler; Marktbestimmte Dienstleistungen der Unterrichtsanstalten, Erziehungsanstalten und Kindergärten; Dienstleistungen auf den Gebieten von Wissenschaft, Bildung, Erziehung und Sport; Dienstleistungen auf den Gebieten von Kunst, Theater, Film, Rundfunk und Fernsehen; Dienstleistungen des Verlags-, Literatur- und Pressewesens
54	Marktbestimmte Leistungen des Gesundheits- und Veterinärwesens	Marktbestimmte Dienstleistungen des Gesundheits- und Veterinärwesens
55	Sonstige marktbestimmte Dienstleistungen usw.	Dienstleistungen der Effektenbörsen und der Vermittlung von Bank- und Effektengeschäften; Dienstleistungen der Vermittlung von Versicherungen; Dienstleistungen der Wäscherei und Reinigung (einschl. Schornsteinfegergewerbe); Dienstleistungen des Friseur- und sonstigen Körperpflegegewerbes; Dienstleistungen der Rechtsberatung, Wirtschaftsberatung und -prüfung; Dienstleistungen der Architektur- und Ingenieurbüros, Laboratorien und ähnlichen Institute; Dienstleistungen der Wirtschaftswerbung; Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens sowie der Vermögensverwaltung (ohne Vermietung von Wohnungen, Grundstücken und Räumen); Vermietung beweglicher Sachen (ohne Buch-, Zeitschriften- und Filmverleih); Sonstige marktbestimmte Dienstleistungen; Dienstleistungen der Organisationen ohne Erwerbszweck, für Unternehmen tätig
56	Leistungen der Gebietskörperschaften	Dienstleistungen der Gebietskörperschaften (ohne Dienstleistungen der Bundesanstalt für landwirtschaftliche Marktordnung) z.B. Bund (Militärische Dienste), Länder, Sozialversicherungen, Wasser- und Abwasserbehandlungsanlagen, Mülldeponien
57	Leistungen der Sozialversicherung	Dienstleistungen der Sozialversicherung und Arbeitsförderung
58	Leistungen der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck, Häusliche Dienste	Dienstleistungen der Organisationen ohne Erwerbszweck, nicht für Unternehmen tätig; Häusliche Dienste

1) Die Abgrenzung der Gütergruppen entspricht derjenigen für Produktionsbereiche.

Gliederung der zusammengefaßten Produktionsbereiche

Nummer	Zusammengefaßter Produktionsbereich ¹⁾ der Input-Output-Tabellen	Gegenüberstellung zu den 58 Produktionsbe- reichen der Input-Output- Tabellen
1	Erzeugung von Produkten der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	1 - 2
2	Erzeugung von Energie, Gewinnung von Wasser und Bergbauerzeugnissen	3 - 8
3	Herstellung von chemischen und Mineralölerzeugnissen, Gewinnung von Steinen, Erden	9 - 15
4	Erzeugung und Bearbeitung von Eisen, Stahl und NE-Metallen	16 - 19
5	Herstellung von Stahl- und Maschinenbauerzeugnissen, ADV-Einrichtungen, Fahrzeugen	20 - 25
6	Herstellung von elektrotechnischen, feinmechanischen Erzeugnissen, EBM-Waren usw.	26 - 29
7	Herstellung von Holz-, Papier-, Lederwaren, Textilien, Bekleidung	30 - 37
8	Herstellung von Nahrungsmitteln, Getränken, Tabakwaren	38 - 40
9	Bau	41 - 42
10	Leistungen des Handels, Verkehrs, Postdienstes u.ä.	43 - 48
11	Übrige marktbestimmte Dienstleistungen	49 - 55
12	Nichtmarktbestimmte Dienstleistungen	56 - 58

1) Die Abgrenzung der zusammengefaßten Gütergruppen entspricht derjenigen für die zusammengefaßten Produktionsbereiche.

Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR)

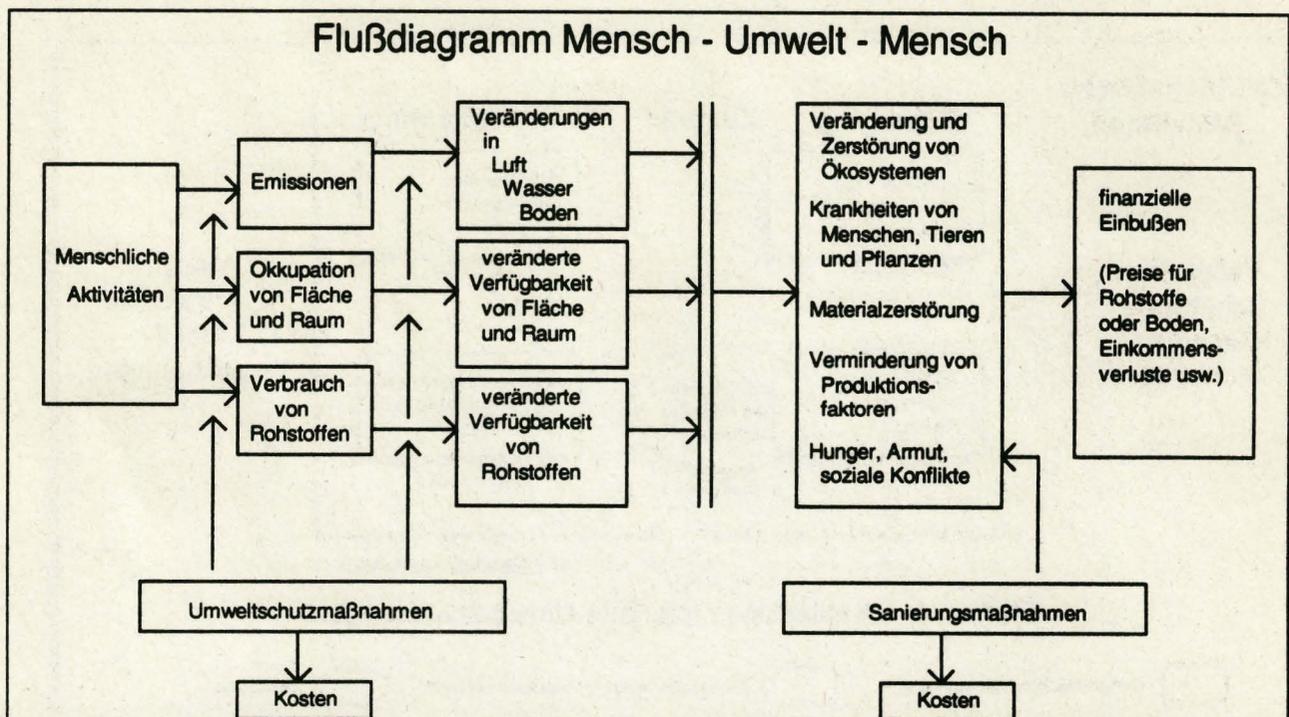
Kurzinformation über Methode, aktuellen Arbeitsstand und erzielte Ergebnisse

Zielsetzung der UGR

Die Natur stellt für wirtschaftliche Nutzungen vielfältige Leistungen zur Verfügung. Sie liefert Energie und Rohstoffe, stellt den Wirtschaftsstandort bereit und dient als Aufnahmebecken für Schadstoffe, Abfälle usw. Ihr Leistungspotential ist jedoch nicht unendlich, sondern wird durch Inanspruchnahme vermindert, schlimmstenfalls sogar zerstört. Daß Natur ein Produktionsfaktor ist, dessen Knappheit in einer wirtschaftlichen Bilanz zu berücksichtigen ist, wird allerdings seit einigen Jahren mit dringender werdenden globalen Umweltproblemen deutlich.

Die statistische Erfassung von Veränderungen im "Naturvermögen", ausgelöst durch wirtschaftliche Tätigkeiten, ist Ziel der UGR. Analog zu den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, wo für produzierte Vermögensgegenstände Abschreibungen kalkuliert werden, um Wertminderungen zu erfassen, sollen in den UGR die Basisdaten für die Berechnung der Abschreibungen auf das Naturvermögen ermittelt werden. Nachhaltige Entwicklung (sustainable development) dient dabei als generelles Leitbild. Im einzelnen bedeutet dies - in erster Näherung - eine Verbesserung der Material-, Energie- und Flächeneffizienz ökonomischer Aktivitäten, letztlich fordert Nachhaltigkeit aber den langfristigen Erhalt von Funktionen (Potentialen) der Natur. Die UGR soll statistisch zeigen, welche natürlichen Ressourcen durch die wirtschaftlichen Aktivitäten (Produktion/Konsum) einer Periode beansprucht, verbraucht, entwertet oder zerstört werden; Ausgangspunkt ist der in der Wirtschaftsstatistik abgebildete Prozeß ökonomischer Wertschöpfung. Dabei sind grundsätzlich nur Trends, Mittelwerte, Verteilungen u.ä. Makroindikatoren von Interesse; Einzelfälle - seien es Stoffe, Standorte und Regionen, Unternehmen oder Störfälle - werden zu statistischen Massen aggregiert.

Inhaltliche Struktur



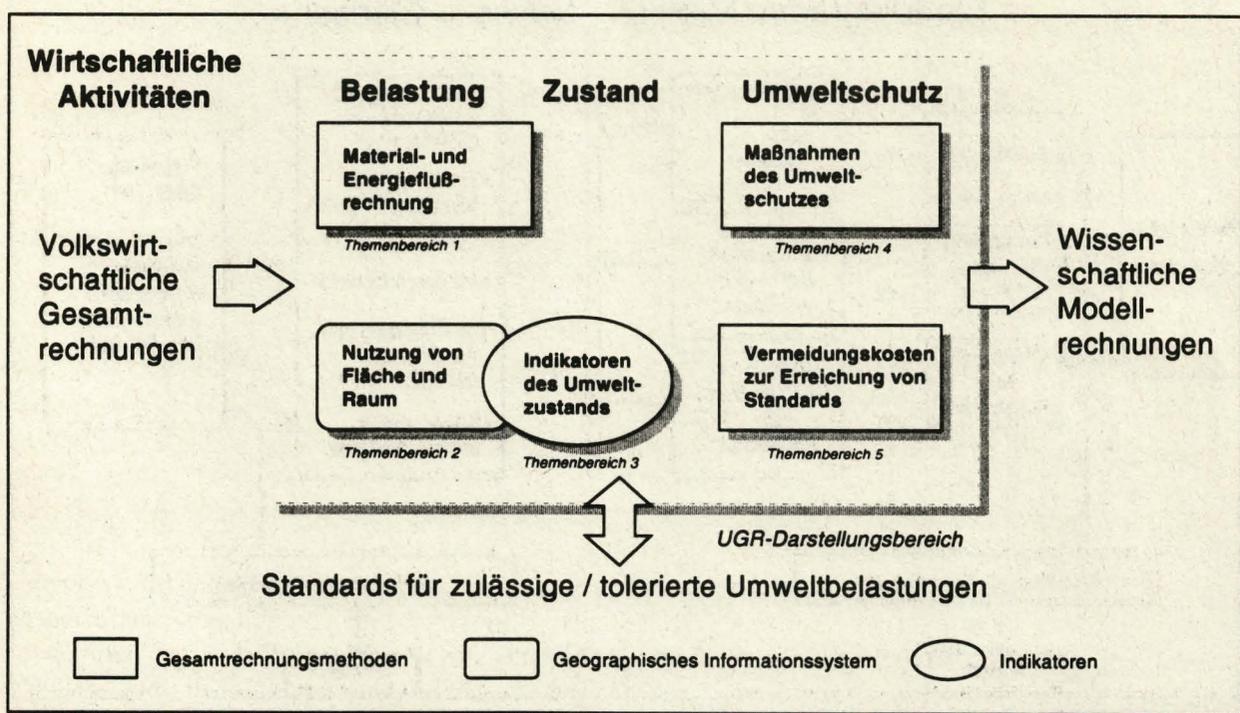
Entstehung der Umweltbelastung, Umweltzustand und Umweltschutzmaßnahmen sind die Kategorien, für die statistische Daten bereitzustellen sind. Bei den Belastungen sind weiter Stoffströme und Flächennutzungen, beim Umweltschutz präventive und nachsorgende Maßnahmen zu unterscheiden. Im obigen „Flußdiagramm Mensch-Umwelt-Mensch“ wird diese inhaltliche Struktur skizziert.

Methodisches Konzept

Die Kalkulationsschritte hin zu Abschreibungen auf das Naturvermögen sind mit vielfältigen methodischen Problemen (Bewertungs-/Aggregationsprobleme, beschränktes Wissen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge und große regionale Unterschiede) verbunden. Es ist deshalb deutlich davor zu warnen, die Erwartungen in eine solche Kalkulation zu überziehen. Daß sich daraus zweifelsfrei und objektiv eine einzige Abschreibungsgröße in DM ergibt, aus der sich ein gesundes, nachhaltiges Wachsen des volkswirtschaftlichen Einkommens ableiten ließe, gehört sicher zu den trügerischen Hoffnungen. Das „Ökosozialprodukt“, als eine Zahl der amtlichen Statistik, wird es nicht geben. Vielmehr zeichnet sich ein Weg ab, wie mit Hilfe gesamtwirtschaftlicher Modellrechnungen von Forschungsinstitutionen Entwicklungspfade in Richtung „Nachhaltige Wirtschaft“ skizziert werden können. Das Statistische Bundesamt wird hier in Kooperation mit den Forschungsinstituten Basisdaten für derartige multi-sektorale Modellrechnungen bereitstellen.

Das Konzept der UGR ist so aufgebaut, daß bereits Zwischenschritte Antworten auf wirtschafts- und umweltpolitische Fragen geben. Wie sich der Einsatz von Rohstoffen, Energie und Bodenflächen in den Sektoren der Wirtschaft zeitlich verändert und welche Stoffe an die Umwelt abgegeben werden, ist für die Beurteilung der Effizienz im Umgang mit natürlichen Ressourcen im Rahmen von Struktur- und Umweltpolitik von Wichtigkeit. Hochaggregierte Indikatoren über den Umweltzustand sollen die qualitativen Veränderungen in einer standardisierten Form zeigen. Die Kostenseite und die aktuelle Belastung der Wirtschaft wird für die tatsächlich durchgeführten Umweltschutzmaßnahmen festgehalten. Die Schätzung von Vermeidungskosten für zusätzliche präventive Maßnahmen runden das Bild ab und unterstützen die Abwägung und Entscheidung zwischen unterschiedlichen "Standards" (Zielgrößen im Sinne von physischen Reduktionszielen) für die einzelnen gravierenden Belastungsfaktoren. Zusammengefaßt ergibt sich folgendes Bild für das UGR-Konzept:

Umweltökonomische Gesamtrechnungen UGR



Die UGR sind dabei in die abgebildeten 5 Themenbereiche gegliedert:

1. Material- und Energieflußrechnungen, Rohstoffverbrauch, Emittentenstruktur,
2. Nutzung von Fläche und Raum,
3. Umweltzustand,
4. Maßnahmen des Umweltschutzes, Investitionen, Ausgaben,
5. Vermeidungskosten zur Erreichung von Standards.

Die verschiedenen Themenbereiche sind jeweils durch eine ihnen eigene charakteristische Methode gekennzeichnet; der Plural im Namen UGR ist also kein Zufall, sondern Programm.

In den Themenbereichen 1 „Material- und Energieflußrechnungen“, 4 „Maßnahmen des Umweltschutzes“ und 5 „Vermeidungskosten“ werden Wirtschaftsstatistiken und Gesamtrechnungsmethoden angewandt, um die von den Wirtschaftssektoren verursachten Stoffströme sowie die getroffenen bzw. denkbaren Umweltschutzmaßnahmen zu bilanzieren. Themenbereich 2 „Nutzung von Fläche und Raum“ befaßt sich mit den Belastungen, die nicht stofflicher Art sind, sondern auf einer geänderten Nutzungsverteilung des Raumes beruhen; methodische Instrumente sind Fernerkundung und Geoinformationssysteme. Im Themenbereich 3 „Indikatoren des Umweltzustandes“ besteht die Aufgabe im wesentlichen darin, die räumlich und inhaltlich isolierten Meß- und Beobachtungsdaten zu geeigneten Indikatoren zu verdichten. Eine „ökologische Flächenstichprobe“ dient in diesem Zusammenhang dazu, Veränderungen in der Diversität von Landschaften, Pflanzen und Tieren auf wirtschaftliche Weise zu sammeln.

Der UGR-Gesamtdarstellungsbereich umfaßt nicht das Setzen von umweltpolitischen Zielgrößen. Die UGR stellen jedoch für den politischen Entscheidungsprozeß Sachdaten über Kosten und Nutzen alternativer Standardwerte im Sinne von physischen Reduktionszielen zur Verfügung.

Beziehung zu den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen

Die Diskussion über eine umweltbezogene Erweiterung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen hat ergeben, daß es am sinnvollsten erscheint, die traditionellen Sozialproduktsberechnungen als wichtiges Hilfsmittel für die kurz- und mittelfristige Wirtschaftsbeobachtung wie bisher fortzusetzen und dazu ergänzend ein Rechenwerk für die Darstellung der ökonomisch-ökologischen Zusammenhänge in einem eigenständigen Datenwerk, einem sogenannten Satellitensystem, aufzubauen. Letzteres sollte allerdings eng mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen verknüpft werden. Für diesen Weg sprechen die noch vorhandenen methodischen und statistischen Defizite bei der Bewertung der Umweltbelastungen durch die Wirtschaft. Die Beschränkung auf ergänzende Satellitensysteme bedeutet, daß die Möglichkeit geschaffen wird, neue Konzepte auszuprobieren und auch Daten zu verwenden, die statistisch noch nicht völlig abgesichert sind. Die für die Sozialproduktsberechnung im engeren Sinne nötige Datenqualität würde dadurch nicht beeinträchtigt werden. Internationale Konzepte für ein Umwelt-Satellitensystem wurden insbesondere von den Vereinten Nationen entwickelt. In einem Handbuch der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen wurde das "System for Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA)" vorgestellt. In Deutschland wird das Umwelt-Satellitensystem auf der Basis der konzeptionellen Vorschläge des SEEA im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen realisiert.

Sektorale Modellrechnungen

Die Aufgabe, gesamtwirtschaftliche Kostengrößen zur Bewertung der Abschreibungen auf das Naturvermögen zu ermitteln, liegt - wie dargelegt - außerhalb des Darstellungsbereiches der UGR. Die Ergebnisse der Themenbereiche „Umweltschutzmaßnahmen“ und „Vermeidungskosten“ liefern aber wichtige Komponenten des Grunddatengerüsts für dynamische, sektorale Modellrechnungen. Diese zielen in Richtung gesamtwirtschaftlicher Vermeidungskosten als Näherungsgröße für die periodengerechte, monetäre Bewertung der Umweltbelastung. Naturgemäß hängen die Ergebnisse sowohl von statischen als auch von dynamischen Modellrechnungen in starkem Maße von den zuvor getroffenen Annahmen ab. Derartige Modellrechnungen liegen außerhalb des Aufgabengebietes der amtlichen Statistik und sollten aus diesem Grund von externen wissenschaftlichen Institutionen durchgeführt werden.

Wissenschaftliche Begleitung

Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat einen Beirat zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung eingerichtet, der die Aufgabe hat, ihn in allen Fragen wissenschaftlich zu beraten, die mit den UGR in Zusammenhang stehen. Der Beirat hat in seinen Stellungnahmen 1991 und 1995 die Auffassung vertreten, daß die UGR unerlässlich sind für eine am Ziel der Nachhaltigkeit ausgerichtete Umweltpolitik. Darüber hinaus werden regelmäßig Fragen der näheren Ausgestaltung und methodischen Grundlagen des UGR-Konzepts erörtert. Diese stehen auch im Mittelpunkt der Dritten Stellungnahme des Beirats, die im Juli 1998 dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit übergeben wurde. Seit 1994 ist dem Beirat ein Begleitkreis zugeordnet, in dem gesellschaftliche Gruppen (vor allem Wirtschafts- und Umweltverbände sowie Gewerkschaften) vertreten sind. Damit sollen die Arbeiten zu den UGR auf eine breite gesellschaftliche Basis gestellt werden.

Aktueller Arbeitsstand und Ergebnisse

Die UGR-Themenbereiche bieten den Rahmen für den weiteren empirischen Aufbau und die konzeptionelle Vertiefung. In jedem Gebiet wurden bzw. werden Forschungsprojekte und Feldstudien durchgeführt, die z.T. von externen Sachverständigen unterstützt werden. Empirische Daten über die belastungserzeugenden Wirtschaftsaktivitäten, über detaillierte Material- und Energieflußrechnungen sowie über Emissionen der Wirtschaftsbereiche, über Umweltschutzausgaben und die Bodenbedeckung liegen vor und werden im Rahmen der Fachserie 19 „Umwelt“ des Statistischen Bundesamtes kontinuierlich veröffentlicht. Die Eckdaten der UGR und wesentlichen umweltökonomischen Trends der Bundesrepublik Deutschland werden jährlich im Rahmen einer UGR-Presskonferenz der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Datenbasis wird laufend erweitert, um somit Schritt für Schritt Antworten auf wirtschafts- und umweltpolitische Fragen zur Umsetzung des Leitbildes „Nachhaltige Entwicklung“ geben zu können. Die im April 1996 veröffentlichte Antwort der Bundesregierung auf die Große Anfrage zum „Stand der Umweltökonomischen Gesamtrechnung“ (Bundestags-Drucksache 13/4435) stellt die umweltpolitische Bedeutung der UGR und die Verbindung zu internationalen Entwicklungen ausführlich dar.

Ausgewählte Veröffentlichungen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes

Grundlegende Beiträge

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

Heinze, A.: Material- und Energiefluß-Informationssystem - Methodik und Aufbau, in: *Wirtschaft und Statistik*, H. 4/1998, S. 346 ff.

Heinze, A., Tjahjadi, B.: MEFIS database - Description of the overall data system, preconditions for it and new data by it, Diskussionsbeitrag zur Sitzung der Untergruppe „Integriertes System der Emissionsstatistiken“ der Arbeitsgruppe „Umweltstatistik“, Eurostat, Luxemburg, 25. - 26. Januar 1999.

Hoffmann-Kroll, R., Radermacher, W., Schäfer, D., Seibel, S.: Differenzierung und Regionalisierung des Naturlandhaushaltes, in: *Ökologie, Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung in Deutschland*, - Fachgespräch -, 29. und 30. April 1997, Wissenschaftszentrum Bonn-Bad Godesberg, Kurzfassung der Vorträge, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), Bonn, 1997, S. 3ff.

Hoffmann-Kroll, R., Schäfer, D., Seibel, S.: Indikatorensystem für den Umweltzustand in Deutschland, in: *Wirtschaft und Statistik*, H. 8/1995, S. 589 ff.

Hoffmann-Kroll, R., Schäfer, D., Seibel, S.: Naturvermögen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, in: *Wirtschaft und Statistik*, H. 10/1997, S. 696 ff.

Hoffmann-Kroll, R., Schäfer, D., Seibel, S.: Biodiversität und Statistik - Ergebnisse des Pilotprojekts zur Ökologischen Flächenstichprobe, in: *Wirtschaft und Statistik*, H. 1/1998, S. 60 ff.

Krack-Roberg, E., Radermacher, W.: Nachhaltige Bodennutzung - Entscheidungshilfen durch die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes, in: *Siedlungspolitik auf neuen Wegen: Steuerungsinstrumente für eine ressourcenschonende Flächennutzung*, Axel Bergmann u. a. (Hrsg.), Berlin: Ed. Sigma, 1999, S. 181ff.

Lauber, U.: Umweltbezogene Steuern und Gebühren in Deutschland, in: *Wirtschaft und Statistik*, H. 5/1998.

Radermacher, W.: General Aspects of the Maintenance Cost Approach in the EU-Project on Methodological Problems in the Construction of an Adjusted Income Figure, in: *Proceedings der Washington-Conference der „London Group“*, Washington 1995.

Radermacher, W.: Societies' Maneuver Towards Sustainable Development: Information and the Setting of Target Values, in: Müller, F., Leupolt, M., (Eds.), *Eco Targets, Goal Functions, and Orientors*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1998, S. 436 ff.

Radermacher, W.: Makro-ökonomische Kosten der Umweltinanspruchnahme, in: *Zeitschrift für angewandte Umweltforschung*, H. 2/1998, S. 234 ff.

Radermacher, W., Stahmer, C.: Vom Umwelt-Satellitensystem zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung - Umweltbezogene Gesamtrechnungen in Deutschland, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Teil 1: H. 4/1994, S. 531 ff.; Teil 2: H. 1/1995, S.99 ff.

Ragaly, S., Heinze, A.: Material- und Energiefluß-Informationssystem - Stoffstrombilanzierung in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen - umweltpolitisches Anforderungsprofil und Konzeption, in: Wirtschaft und Statistik, H. 3/1998, S. 259 ff.

Schäfer, D.: Anlagevermögen für Umweltschutz, in: Wirtschaft und Statistik, H. 3/1986, S. 214 ff.

Seibel, S., Hoffmann-Kroll, R., Schäfer, D.: Land use and biodiversity indicators from ecological area sampling - results of a pilot study in Germany, in: Statistical Journal of the United Nations ECE 14, 1997, S. 379-395.

Stahmer, C.: Integrierte Volkswirtschaftliche und Umweltgesamtrechnung - Überblick über die Konzepte der Vereinten Nationen, in: Wirtschaft und Statistik, H. 9/1992, S. 577 ff.

Stralla, H.: Using Geographical Information Systems at the Federal Statistical Office, paper for the New Techniques and Technologies for Statistics II, proceedings of the Second Bonn Seminar, in: IOS Press and Office of Official Publications of the European Communities, Eurostat, 1997.

Statistische Daten

Statistisches Bundesamt: Fachserie 19, Umwelt, Reihe 4, Umweltökonomische Gesamtrechnungen - Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse, Stuttgart 1998.

Statistisches Bundesamt: Fachserie 19, Umwelt, Reihe 5, Umweltökonomische Gesamtrechnungen - Material- und Energieflußrechnungen, Stuttgart 1998.

Statistisches Bundesamt: Fachserie 19, Umwelt, Reihe 6, Umweltökonomische Gesamtrechnungen - Ausgaben und Anlagevermögen für Umweltschutz, Stuttgart 1998.

Statistisches Bundesamt: Umweltökonomische Gesamtrechnungen - Trends und Branchenprofile -, Ergebnisse der Pressekonferenz am 2. Juli 1997.

Statistisches Bundesamt: Umweltökonomische Gesamtrechnungen 1998, auf der Pressekonferenz am 21. Juli 1998 vorgestellte Ergebnisse.