

# UMWELT

## Bericht des Statistischen Bundesamtes zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) 2001

### Inhalt

1. Zur Produktivität der Naturnutzung
2. Wasser und Abwasser
3. Emissionen von Kohlendioxid
4. Tabellenteil
5. Anhang

Autoren: Dr. Karl Schoer, Christine Flachmann, Angela Heinze, Dieter Schäfer, Dr. Bernd Waldmüller

# Oktober 2001

Herausgeber: Statistisches Bundesamt

## 1 Zur Produktivität der Naturnutzung

Jede wirtschaftliche Aktivität, sei es Produktion von Waren und Dienstleistungen, sei es Konsum, ist mit der Nutzung unserer natürlichen Umwelt verbunden. Die Natur wird dabei in vielfältiger Weise in Anspruch genommen. Es werden Materialien als Rohstoffe der Natur entnommen, die Fläche dient als Standort für wirtschaftliche Aktivitäten und bei der Abgabe von Rest- und Schadstoffen wird die Natur als Senke genutzt, d.h. sie nimmt Stoffe auf.<sup>1</sup>

Ein dem Nachhaltigkeitsprinzip verpflichtetes Wirtschaften verlangt einen möglichst schonenden Umgang mit der Natur, damit auch den nachfolgenden Generationen noch eine intakte Umwelt zur Verfügung steht. Messen lässt sich die Inanspruchnahme der Umwelt als Ressourcenquelle über die Menge der natürlichen **Einsatzfaktoren**, wie Rohstoff- oder Energieverbrauch, sowie die Art und Intensität der Bodennutzung. Die Nutzung der Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe kann nur mittelbar gemessen werden, und zwar durch die Menge der abgegebenen Rest- und Schadstoffe. Setzt man die einzelnen, in physischen Einheiten gemessenen Mengen in Beziehung zu der wirtschaftlichen Leistung, dann lassen sich - ähnlich wie bei der Betrachtung der wirtschaftlichen Einsatzfaktoren Arbeit und Kapital - Produktivitäten als Indikatoren für die Effizienz der Nutzung natürlicher Einsatzfaktoren errechnen. Die Entwicklung von Menge und Produktivität der einzelnen Umwelteinsatzfaktoren zeigt allerdings nur, ob und inwieweit ein schonenderer Umgang mit dem jeweiligen Faktor stattfindet. Diese Indikatoren ermöglichen nur über einen Rückgriff auf explizite Nachhaltigkeitsziele eine Aussage darüber, in welchem Umfang Nachhaltigkeit erreicht wird.

In Deutschland hat sich in den neunziger Jahren der mengenmäßige Einsatz der meisten Naturfaktoren vermindert, allerdings in sehr unterschiedlichem Ausmaß. Die **Natur als Ressourcen-**

### Einsatzfaktoren

Für die Nutzung folgender Einsatzfaktoren im Produktionsprozess können Mengenentwicklung und Produktivitäten dargestellt werden (Tabelle 2):

Nutzung ökonomischer Faktoren

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

Natur als Ressourcenquelle

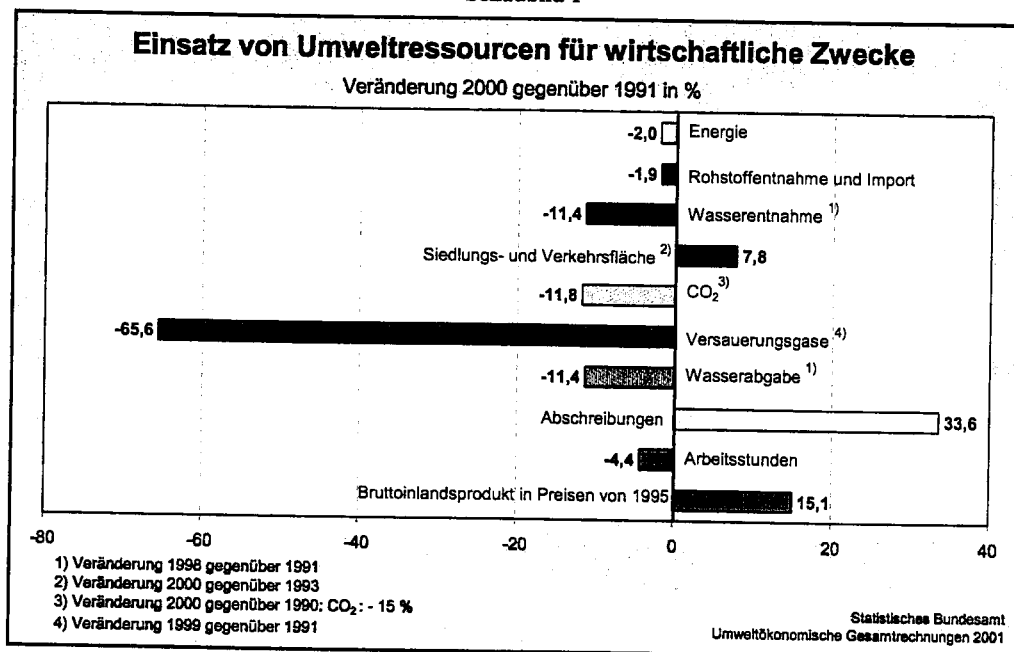
- Fläche** - Flächeninanspruchnahme als Siedlungs- und Verkehrsfläche (km<sup>2</sup>)  
**Energie** - Energieverbrauch als Verbrauch von Primärenergie (Petajoule)  
**Rohstoffe** - Rohstoffverbrauch hier gemessen als Entnahme von verwerteten abiotischen Rohstoffen aus der inländischen Natur zuzüglich importierter abiotischer Güter (Mill. t)  
**Wasserentnahme** - Wasserverbrauch als Entnahme von Wasser aus der Natur (Mill. m<sup>3</sup>)

Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe

- Treibhausgase** - Belastung der Umwelt durch die Emission von Treibhausgasen, hier: Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid (Lachgas)  
**Versauerungsgase** - Belastung der Umwelt durch die Emission von Versauerungsgasen, hier: Schwefeldioxid, Stickoxide  
**Wasserabgabe** - Belastung der Umwelt durch die Abgabe von genutztem Wasser an die Natur

Das Ziel der UGR ist es, die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt zu beschreiben. Den Ausgangspunkt bilden die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR), die durch die UGR um die Darstellung von umweltrelevanten Tatbeständen ergänzt werden. Neben den ökonomischen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital wird daher in den UGR auch dem Produktionsfaktor Natur und damit den Leistungen der Natur, die sich das ökonomische System zu Nutzen macht, Rechnung getragen. Dazu gehören dann nicht nur die natürlichen Inputs mit materiellem Charakter (z.B. Rohstoffe), bei denen die Natur als Ressourcenquelle in Anspruch genommen wird, sondern auch „Dienstleistungen“ der Natur, wie z.B. die Absorption von Rest- und Schadstoffen. Eine direkte Messung des Inputs von natürlichen Dienstleistungen ist zurzeit weder in monetären noch in physischen Einheiten möglich. Deshalb wird dieser Input indirekt anhand der von der Natur aufgenommenen Rest- und Schadstoffmenge gemessen. Die verwendete Relation Bruttoinlandsprodukt zu Rest- und Schadstoffmenge stellt somit den Beitrag zur Produktion dar, den die Natur durch diese Absorption (Senkenfunktion) liefert. Damit werden wichtige Aspekte der Naturnutzung, die Auswirkungen auf Qualitätsänderungen der Ökosysteme oder Klimaänderungen haben, in die Produktivitätsbetrachtungen einbezogen.

Schaubild 1

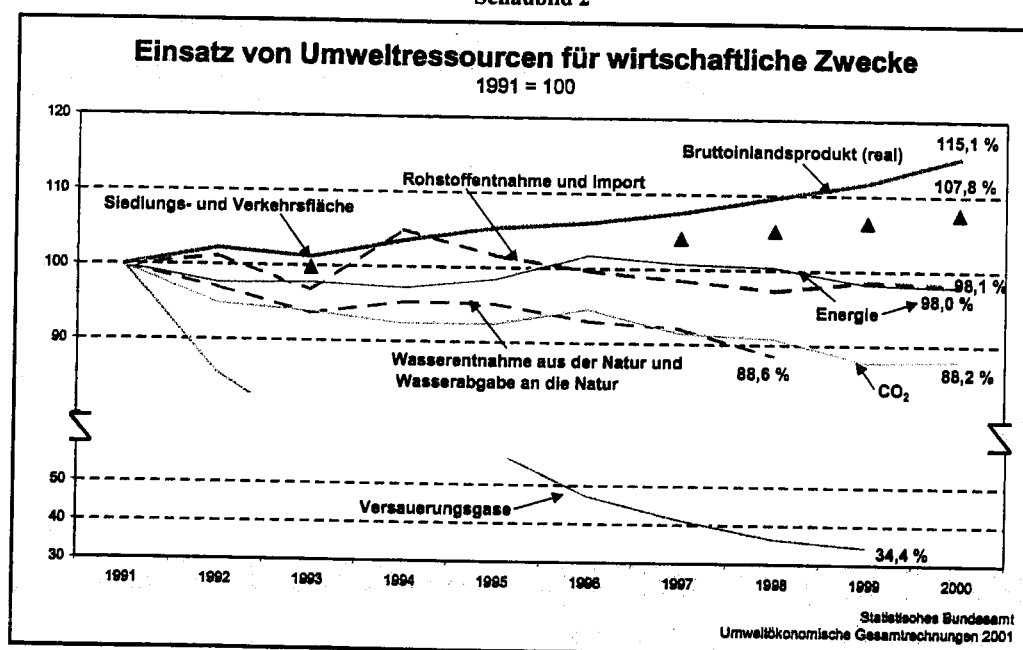


quelle wurde im Jahr 2000 in ihrer Funktion als Rohstoff- und Energie-lieferant etwas weniger in Anspruch genommen als 1991 (Schaubilder 1 und 2). Der Rohstoffverbrauch ging um 1,9 %, der Energieverbrauch um 2,0 % zurück. Bei Berücksichtigung der Auswirkung witterungsbedingter Schwankungen kann für den betrachteten Zeitraum allerdings eher von einer Stagnation des Energieverbrauchs ausgegangen werden, denn im Jahr 2000 waren die Durchschnittstemperaturen höher als im Basisjahr 1991. Damit ist zumindest ein Teil des für

den Zeitraum nachgewiesenen Rückgangs des Energieverbrauchs auf die günstigere Witterung im Endjahr zurückzuführen. Die Entwicklung des Energieverbrauchs wurde auch 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 Entnahme von Wasser aus der Natur verminderte sich mit 11,4 % zwischen 1991 und 1998 deutlich stär-

Schaubild 2



ker als der Energie- und Rohstoffverbrauch. Die gleiche Entwicklung wie bei der Wasserentnahme zeigt sich auch bei der Abwasserabgabe. Hinter dem Rückgang des Wasserverbrauchs stehen insbesondere Änderungen wasserrechtlicher Vorschriften sowie stark gestiegene Wasser- und Abwasserpreise.

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche stieg nach ersten vorläufigen Schätzungen des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung für das Jahr 2000 zwischen 1993 und 2000 von 40 305 km<sup>2</sup> auf 43 447 km<sup>2</sup> (+ 7,8 %). Dies entspricht in diesem Zeitraum einem Zuwachs von 123 ha pro Tag. Im Jahr 2000 lag er mit 129 ha pro Tag etwas höher als im Gesamtzeitraum.<sup>2</sup> Für die Entwicklung des Flächenverbrauchs wurden vom Bundesumweltministerium Zielvorgaben für das sogenannte Umwelt-Barometer formuliert. Danach soll der Flächenverbrauch von 120 ha pro Tag im Zeitraum 1993 bis 1997 bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Tag reduziert werden. Zur Erreichung dieses Ziels ist angesichts der dargestellten Zunahme Ende der neunziger Jahre eine deutliche Trendumkehr notwendig, aber noch nicht erkennbar.

Die Inanspruchnahme der **Natur als Senke** für Rest- und Schadstoffe ist seit Anfang der neunziger Jahre im Bereich der Luftemissionen deutlich zurückgegangen. Die Abgabe an Versauerungsgasen ging zwischen 1991 und 1999 auf ein Drittel des ursprünglichen Niveaus zurück (- 65,6 %). Der starke Rückgang bei der Abgabe von Versauerungsgasen ist vor allem ein Ergebnis der Rauchgasentschwefelung.

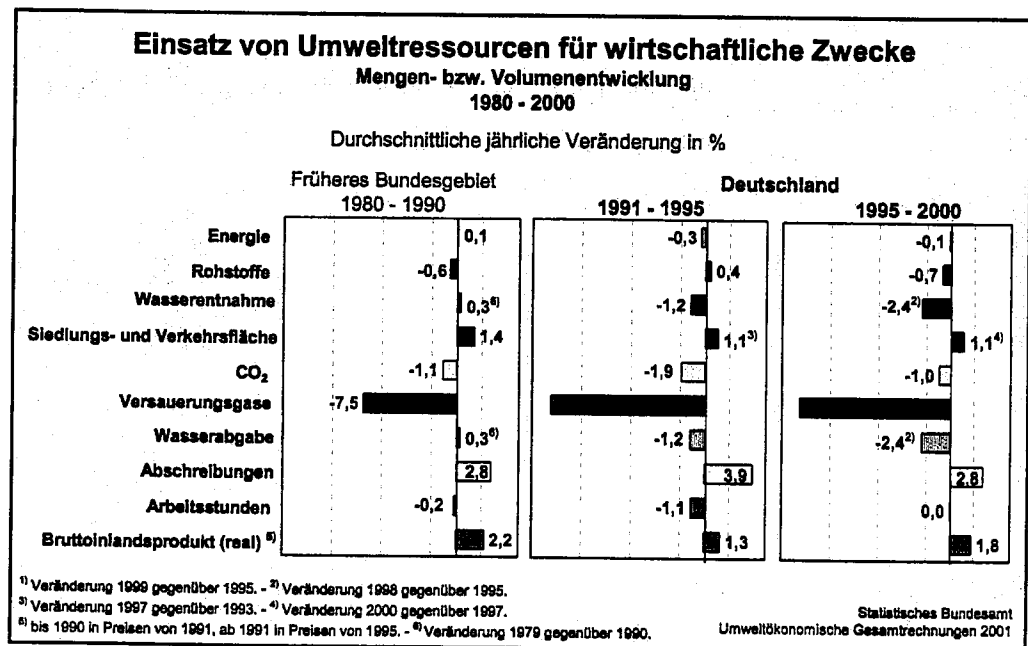
Auch beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß zeigt sich eine positive Entwicklung. Bezogen auf das Jahr 1991, das in diesem Bericht aus Gründen der Datenverfügbarkeit durchgängig als Basisjahr verwendet wird, ergibt sich ein Rückgang des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 11,8 %. Genau wie beim Energieverbrauch, wird der Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den in den Ursprungszahlen enthaltenen Temperatureffekt überzeichnet.

Die im Vergleich zum Energieverbrauch günstigere Entwicklung beim Ausstoß von Kohlendioxid ist vor allem auf den verstärkten Einsatz weniger kohlenstoffhaltiger Energieträger zurückzuführen. So verminderte sich der Einsatz der Energieträger mit einem hohen Kohlenstoffgehalt, wie Steinkohle und Braunkohle von 1991 auf 1999 um 30 % bzw. 41 %. Demgegenüber erhöhte sich die Einsatzmenge von weniger kohlenstoffhaltigem Erdgas um 26 %. Der Einsatz von Kernenergie, der nicht zu CO<sub>2</sub>-Emissionen führt, hat um 34 % zugenommen.

Gegenüber dem Jahr 1990, dem Bezugsjahr für das Ziel der Bundesregierung zur Reduzierung des Ausstoßes an Kohlendioxid, hat sich die Abgabe von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) um 15 % vermindert. Von der Bundesregierung wird im Zeitraum von 1990 bis 2005 ein Rückgang um 25 % angestrebt. Der tatsächliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß hat sich zwischen 1990 und 2000 um 153 Mill. t auf 861 Mill. t verringert<sup>3</sup>. Dies entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Rückgang um 15 Mill. t, bzw. 1,6 %. Vom gesamten Rückgang des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zwischen 1990 und 2000 entfiel mehr als die Hälfte, nämlich 86 Mill. t, auf den Zeitraum 1990 bis 1992. Für den Zeitraum ab 1992 ergibt sich deshalb mit 8,3 Mill. t bzw. 0,9 % pro Jahr ein deutlich schwächerer durchschnittlicher Rückgang als für den gesamten Zeitraum. Damit das Ziel der Bundesregierung (Verringerung bis zum Jahr 2005 auf 760 Mill. t) erreicht wird, muss die Abgabe von CO<sub>2</sub> an die Umwelt in Deutschland in den noch verbleibenden Jahren bis 2005 jährlich um durchschnittlich 20,2 Mill. t bzw. 2,4 % zurückgehen. Mit dem nationalen Klimaschutzprogramm hat die Bundesregierung im Herbst 2000 weitere Maßnahmen zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen eingeleitet.

Im betrachteten Zeitraum von 1991 bis 2000 erhöhte sich das Bruttoinlandsprodukt, als Maß für die wirtschaftliche Leistung, preisbereinigt um 15,1 %. Die mit dem Wirtschafts-

Schaubild 3



wachstum verbundene Inanspruchnahme der Natur entwickelte sich damit vergleichsweise moderat. Der Kapitaleinsatz - gemessen anhand der Abschreibungen - erhöhte sich um knapp 34 %. Dieser starke Anstieg der Kapitalnutzung führte durch den damit verbundenen technischen Fortschritt nicht nur zur Verringerung der Naturnutzung, sondern auch zu einer Verringerung des Einsatzfaktors Arbeit trotz steigendem Inlandsprodukt. Zwischen 1991 und 2000 hat sich die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden um 4,4 % verringert. Verglichen mit der verminderten Nutzung des Faktors Arbeit hat sich die Inanspruchnahme der Umwelt durch Entnahme von Wasser und die Emissionen von Kohlendioxid und Versauerungsgasen zwar stärker verringert, aber die Entwicklungen bei den Faktoren Energie, Rohstoffe und Siedlungs- und Verkehrsfläche fielen deutlich schwächer aus als die Einsparungen bei den geleisteten Arbeitsstunden.

Eine längerfristige Betrachtung der Entwicklung der Einsatzmenge natürlicher Faktoren zeigt, dass deren Nutzung im Zeitraum von 1960 bis 1980 gestiegen, in den achtziger und neunziger Jahren aber - mit Ausnahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche - wieder zurückgegangen ist (siehe UGR-Bericht zur Pressekonferenz 2000). Allerdings sind bei differenzierterer Betrachtung in den achtziger und neunziger Jahren keine völlig ein-

heitlichen Trends erkennbar (Schaubild 3).

Einheitliche Trends lassen sich für das Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsfläche sowie für den Rückgang von CO<sub>2</sub>- und Versauerungsgasemissionen in den achtziger Jahren für das frühere Bundesgebiet sowie in der ersten und der zweiten Hälfte der neunziger Jahre für Deutschland beobachten. Die Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke stieg in den achtziger Jahren im früheren Bundesgebiet durchschnittlich um 1,4 % pro Jahr. Sowohl im Zeitraum von 1993 bis 1997 als auch von 1997 bis 2000 war in Deutschland mit jeweils 1,1 % ein etwas geringerer durchschnittlicher jährlicher Zuwachs zu verzeichnen. Sowohl bei den CO<sub>2</sub>- als auch bei den Versauerungsgasemissionen fiel der durchschnittliche jährliche Rückgang in den neunziger Jahren höher als in den achtziger Jahren aus.

Der Einsatz der übrigen Naturfaktoren hat sich in den drei Betrachtungszeiträumen (80er Jahre sowie erste und zweite Hälfte der 90er Jahre) unterschiedlich entwickelt. Beim Energieverbrauch sind nur relativ geringe Unterschiede zwischen den achtziger und den neunziger Jahren festzustellen. So war in den achtziger Jahren im früheren Bundesgebiet eine geringe Zunahme um durchschnittlich 0,1 % pro Jahr zu verzeichnen. Der Rück-

gang in Deutschland fiel in der ersten Hälfte der neunziger Jahre mit durchschnittlich 0,3 % etwas höher als in der zweiten Hälfte (durchschnittlich - 0,1 %) aus. Der Rohstoffeinsatz ist in der ersten Hälfte der neunziger Jahre - nicht zuletzt durch den Bauboom in den neuen Ländern - um durchschnittlich 0,4 % pro Jahr gewachsen. Der Rückgang in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre liegt dagegen mit 0,7 % pro Jahr mittlerweile höher als in den achtziger Jahren im früheren Bundesgebiet (- 0,6 %). Sowohl bei der Wasserentnahme aus der Natur als auch bei der mengenmäßigen Wasserabgabe ist in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre mit 2,4 % jährlich ein deutlich höherer Rückgang als in der ersten Hälfte (- 1,2 %) zu verzeichnen. In den achtziger Jahren wiesen beide noch einen leichten Zuwachs (0,3 %) auf. Insgesamt ging somit bei den meisten der betrachteten Produktionsfaktoren der mengenmäßige Einsatz, der das Ausmaß der Belastungen der Umwelt aufzeigt, in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre zurück und zwar in teilweise deutlich stärkerem Ausmaß als in den achtziger Jahren im früheren Bundesgebiet. Lediglich der Flächenverbrauch weist nach wie vor

### Produktivität - Indikator für die Effizienz der Faktornutzung

Die Produktivität eines Einsatzfaktors gibt an, wie viel 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 ermittelten Produktivitäten können deshalb nur als grobe Orientierungsmittel dienen.

relativ stabile Zuwachsraten auf hohem Niveau aus.

Allerdings war die von der wirtschaftlichen Entwicklung ausgehende Inanspruchnahme der natürlichen Einsatzfaktoren in den drei Vergleichszeiträumen durchaus unterschiedlich. Im Zeitraum von 1980 bis 1990 war die jahresdurchschnittliche Zunahme

Schaubild 4

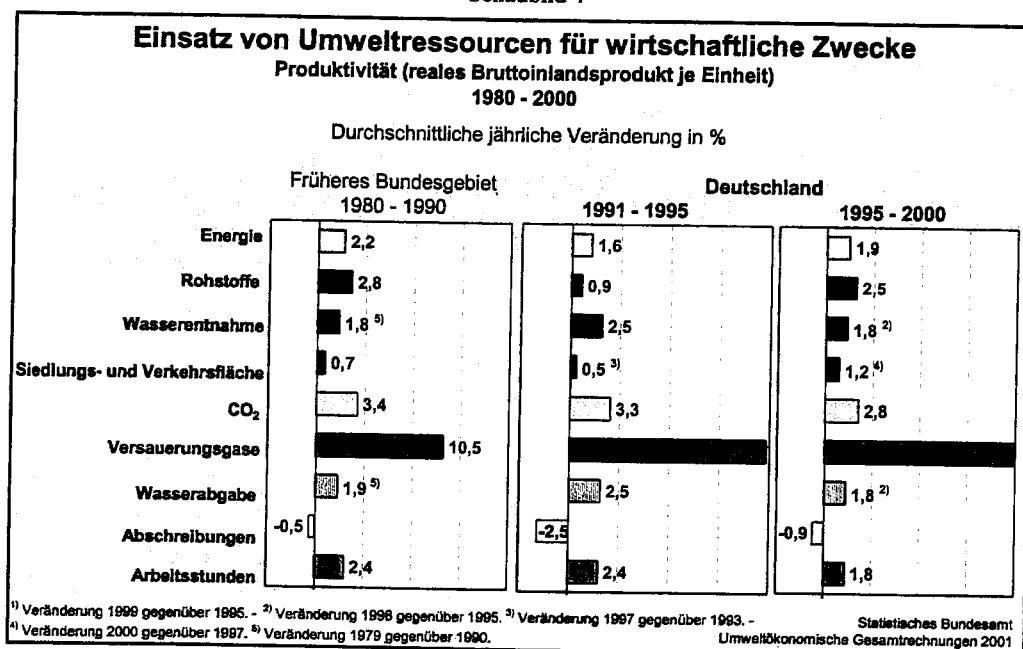
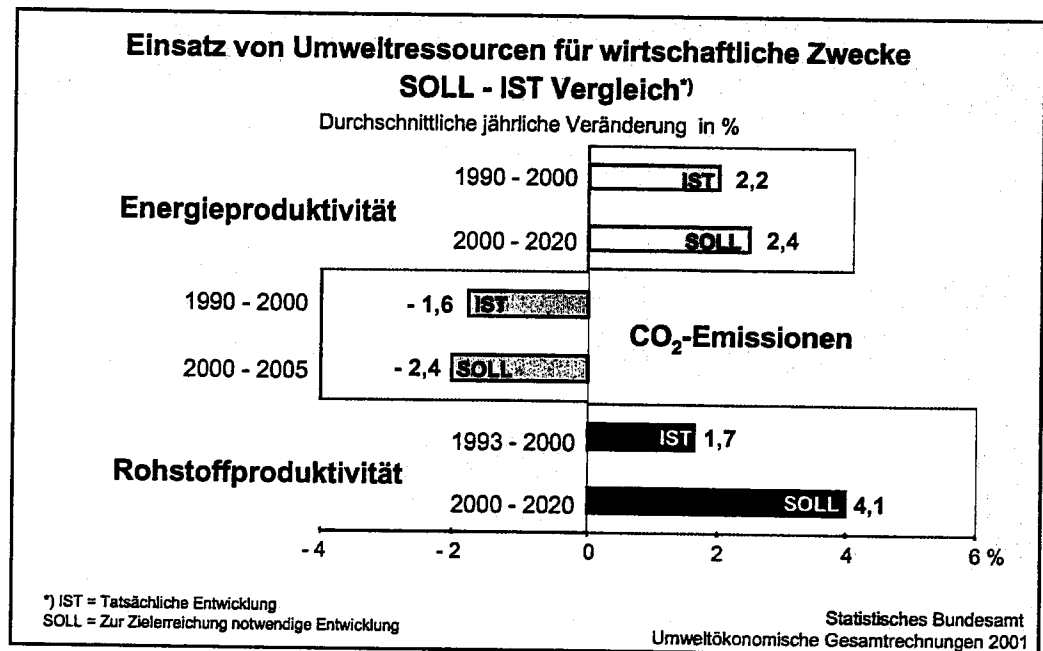


Schaubild 5



des preisbereinigten Bruttoinlandsprodukts im früheren Bundesgebiet mit 2,2 % erheblich höher als in den neunziger Jahren in Deutschland mit 1,3 % im Zeitraum 1991 bis 1995 und 1,8 % im Zeitraum von 1995 bis 2000.

Dies führt unter dem Gesichtspunkt der Effizienz der Inanspruchnahme natürlicher Einsatzfaktoren zu einer anderen Bewertung als bei der Betrachtung der absoluten Mengen. Die **Effizienz** bei der Nutzung der natürlichen Einsatzfaktoren - gemessen als Produktivität, d.h. als wirtschaftliche Leistung (reales Bruttoinlandsprodukt) je Einheit eines Einsatzfaktors - erhöhte sich für alle betrachteten Faktoren in den achtziger und neunziger Jahren, allerdings in jeweils unterschiedlichem Ausmaß (Schaubild 4). Insbesondere bei einem Vergleich der zweiten Hälfte der neunziger Jahre mit den achtziger Jahren führt die Effizienzbetrachtung zu anderen Ergebnissen als die Betrachtung der absoluten Einsatzmengen. Während bei den absoluten Einsatzmengen in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre in Deutschland höhere Rückgänge bzw. geringere Zuwächse als in den achtziger Jahren zu verzeichnen waren (siehe Schaubild 3), ergibt die Produktivitätsbetrachtung hier ein differenziertes Bild: Bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche und bei den Versauerungsgasen waren in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre die durchschnittlichen jährlichen Produktivitätssteigerungen höher als in

den achtziger Jahren (Siedlungs- und Verkehrsfläche 1,2 % gegenüber 0,7 %, Versauerungsgase 16 % gegenüber 10,5 %). Dagegen wiesen die Faktoren Energie, Rohstoffe und Kohlendioxid geringere Produktivitätsfortschritte als in den achtziger Jahren auf. Für alle natürlichen Einsatzfaktoren mit Ausnahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche lag der Produktivitätsfortschritt in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre aber zumindest auf gleichem Niveau (Wasser) bzw. über den Steigerungen der Arbeitsproduktivität (1,8 %).

Zur Entwicklung der Energie- und der Rohstoffproduktivität hat das Bundesumweltministerium im Rahmen des Umwelt-Barometers **Zielvorgaben** formuliert. Die Energieproduktivität soll sich zwischen 1990 und 2020 verdoppeln. Zwischen 1990 und 2000 hat sie sich um rund 24 % erhöht. Das entspricht einer jahresdurchschnittlichen Zunahme von 2,2 % (Schaubild 5). Zur Erreichung des vom Bundesumweltministerium angestrebten Zieles ist in den verbleibenden Jahren bis 2020 ein durchschnittlicher jährlicher Anstieg von 2,4 % erforderlich. Für die Rohstoffproduktivität wird zwischen 1993 und 2020 eine Erhöhung auf das 2,5fache angestrebt. Sie ist von 1993 bis 2000 um 12,3 % gestiegen. Das bedeutet eine jahresdurchschnittliche Zunahme um 1,7 %. Wenn die Zielvorgabe des Bundesumweltministeriums für die Zunahme der Rohstoff-

produktivität bis zum Jahr 2020 erreicht werden soll, ist in den Jahren nach 2000 eine durchschnittliche jährliche Steigerung der Rohstoffproduktivität um 4,1 % erforderlich. Bei beiden Produktivitätskennziffern ist somit eine deutliche Beschleunigung der Entwicklungen zur Zielerreichung notwendig. Der Vergleich zwischen der ersten Hälfte und der zweiten Hälfte der neunziger Jahre zeigt zwar Beschleunigungstendenzen. Allerdings wurde das zur Erfüllung der politischen Ziele notwendige Niveau der Produktivitätsentwicklung noch nicht erreicht.

---

<sup>1</sup> Neben der Senkenfunktion sind weitere Leistungen der Natur, wie z.B. Pufferfunktion, Erholungsfunktion und Produktionsfunktion zu nennen.

<sup>2</sup> Die durch die Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrsflächen verursachten Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft werden teilweise durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen kompensiert (§§ 8, 8a Bundesnaturschutzgesetz); quantitative Aussagen hierzu sind derzeit noch nicht möglich.

<sup>3</sup> Datenquelle: Umweltbundesamt.



## 2 Wasser und Abwasser

Das Prinzip der **nachhaltigen Wasserwirtschaft** ist Bestandteil der Agenda 21, die im Juni 1992 auf der Umweltkonferenz in Rio de Janeiro verabschiedet worden ist. Danach wird es als notwendig angesehen, Wasser als natürliche Ressource zu schützen und naturverträglich, wirtschaftlich effizient und sozial gerecht damit umzugehen. Auch die neue EU-Wasser-Rahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) schafft einen einheitlichen Rahmen zum Schutz des Wassers, zeigt Kriterien zur Beurteilung und Erhaltung der Wasserressourcen auf und trägt damit zur nachhaltigen Wassernutzung bei.

Unter Umweltgesichtspunkten ist die Entnahme von Wasser aus der Natur und die Einleitung von Abwasser in die Natur in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung.

Die Entnahme von Wasser aus der Natur kann schon weit unterhalb der Schwelle der Erneuerungsrate des natürlichen Wasserangebots problematisch sein, weil sie stets auch einen Eingriff in die natürlichen Abläufe bedeutet, und somit die natürlichen Systeme, wie die Ökosysteme oder die Grundwassersysteme beeinflussen. Sehr starke Beeinträchtigungen der Umweltqualität können vom Abwasser ausgehen. Das entnommene Wasser wird größtenteils als Abwasser, d.h. in verändertem Zustand und in der Regel auch an einem anderen Ort, an die Natur zurückgegeben. Bei dem an die Natur abgegebenen Wasser ist nicht allein die Menge, sondern vor allem dessen Qualität von Bedeutung.

Die hier vorgestellten Ergebnisse sind den Wasserflussrechnungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen entnommen. Die wesentlichen Datenquellen für die Berechnungen sind die Umweltstatistiken. Ziel der Wasserflussrechnungen ist es, die durch wirtschaftliche Aktivitäten verursachten Wasser- und Abwasserflüsse darzustellen. Im Vordergrund des Berichts

### Wasserflussrechnungen

Für die Wasserflussrechnungen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) werden unterschiedliche Datenquellen herangezogen. Die Ausgangsdaten werden überwiegend aus der amtlichen Statistik entnommen (Statistik der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe und bei Wärmekraftwerken für die öffentliche Versorgung sowie Statistik der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung). Um Datenlücken zu schließen, werden weitere Daten (wie z.B. die Angaben zur Landwirtschaft) aus Veröffentlichungen der amtlichen Statistik sowie den Publikationen wissenschaftlicher Institute und Organisationen genutzt.

Zielsetzung der UGR ist es, den Wasserfluss in wirtschaftsfachlicher Untergliederung sowohl nach Produktions- als auch nach Wirtschaftsbereichen von der Entnahme aus der Natur, den Übergang in das wirtschaftliche System bis zur Abgabe von Wasser an das natürliche System zu zeigen und alle für den Wirtschaftsprozess relevanten Wasser- und Abwasserströme vollständig zu bilanzieren. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse nach Wirtschaftsbereichen (Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ 1993) dargestellt.

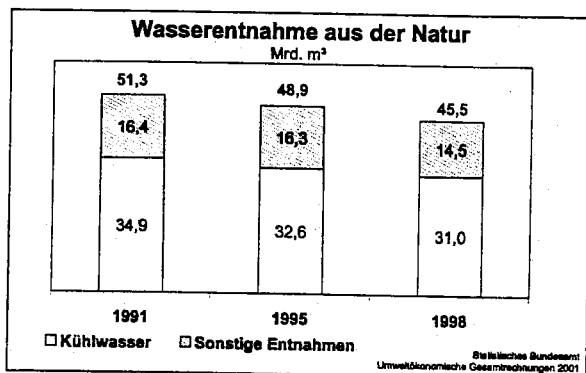
Das aus der Natur entnommene Wasser dient verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten, dazu gehört der Einsatz im Produktionsprozess der Unternehmen oder der Konsum bei den Haushalten. Im Wirtschaftsprozess wird Wasser verteilt, in Produkte ein- bzw. ausgebaut und es kann ex- und importiert werden. Die Abgabe von Wasser an die Natur erfolgt in Form von Abwasser oder Verdunstung.

steht zunächst die quantitative Darstellung der Wasserflüsse auf nationaler Ebene, differenziert nach Wasser- und Abwasserarten. Es ist vorgesehen, diese Angaben in der Zukunft durch zusätzliche Informationen zu ergänzen. Ein Arbeitskreis der Statistischen Landesämter hat die Arbeiten zum Aufbau einer regionalen Darstellung dieses Rechenwerkes in Angriff genommen. Das Statistische Bundesamt entwickelt zur Zeit im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen ein Verfahren zur Ermittlung der Schadstofffrachten im Abwasser.

### Wasserentnahme

Für wirtschaftliche Zwecke wurden in Deutschland im Jahre 1998 45,5 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser aus der Natur entnommen (Schaubild 6). Der Was-

Schaubild 6



Wasserentnahme steht ein Wasserdargebot in Deutschland gegenüber, das im langjährigen Mittel auf jährlich 182 Mrd. m<sup>3</sup> geschätzt wird. Von der im Jahre 1998 aus der Natur insgesamt entnommenen Wassermenge von 45,5 Mrd. m<sup>3</sup> dienten zwei Drittel als Kühlwasser. In den 90er Jahren hat sich die Wasserentnahme aus der Natur deutlich vermindert. Sie ging zwischen 1991 und 1998 um 11,4 % (5,8 Mrd. m<sup>3</sup>) zurück. Die Entnahme von Kühlwasser verringerte sich um 11,1 % (3,9 Mrd. m<sup>3</sup>).

Der Rückgang der Wasserentnahme aus der Natur ging einher mit einer gestiegenen wirtschaftlichen Leistung

(+ 9,7 %), gemessen als Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts 1998 gegenüber 1991. Das bedeutet, Wasser ist zunehmend effizienter genutzt worden. Die effizientere Nutzung der Ressource Wasser wurde insbesondere durch die Entwicklung der Wasser- und Abwasserpreise, aber auch durch entsprechende neue Technologien, wie wassersparende Haushaltsgeräte und Produktionsverfahren, gefördert. Die Erzeugerpreise für Wasser zur Abgabe an die privaten Haushalte und die Industrie stiegen zwischen 1991 und 1998 um knapp 50 %. Die Zunahme lag damit deutlich über dem Anstieg bei den Erzeugerpreisen insgesamt, die sich im gleichen Zeitraum nur um 3,2 % erhöhten.

Der Wassereinsatz in den einzelnen Wirtschaftsbereichen (Produktion) und beim Konsum der privaten Haushalte hat sich sehr unterschiedlich entwickelt. Der Wassereinsatz der Wirtschaftsbereiche und der privaten Haushalte setzt sich zusammen aus der jeweiligen Eigengewinnung und dem Fremdbezug abzüglich Abgabe an andere Einheiten. Der gesamte Wassereinsatz enthält nach dem Konzept der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

Schaubild 7

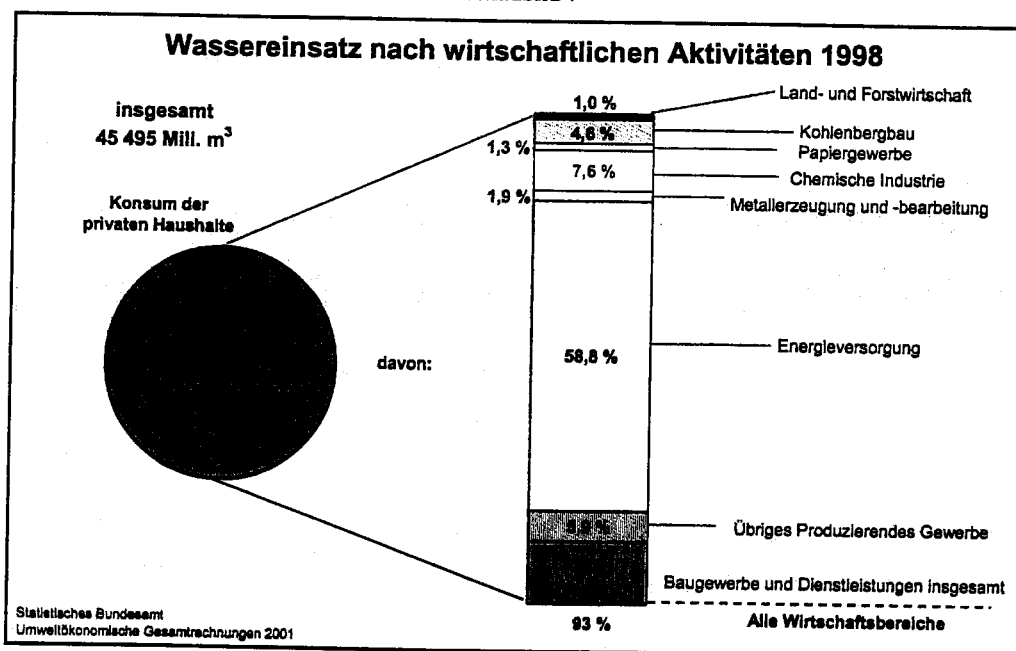
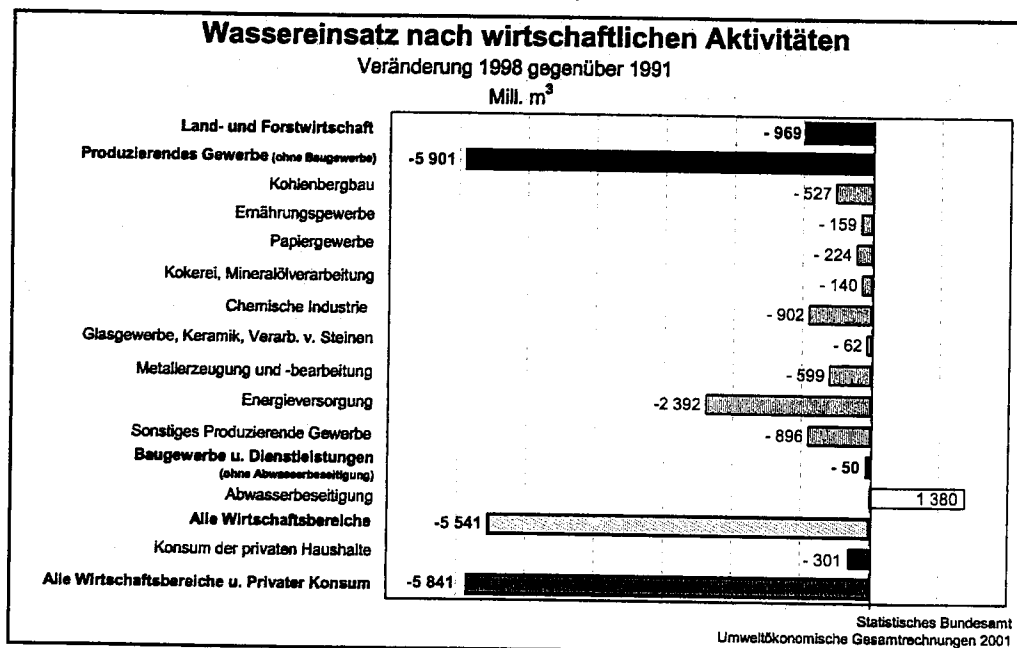


Schaubild 8



nungen außerdem das Fremd- und Regenwasser, die Verluste und das ungenutzt abgeleitete Wasser. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene unterscheidet sich der Wassereinsatz von der Wasserentnahme aus der Natur lediglich durch den Saldo von Ex- und Import von Wasser (Wasserflüsse über die Grenzen Deutschlands hinweg).

Von dem gesamten Wassereinsatz in Höhe von 45,5 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser entfielen 93 % im Jahre 1998 auf die Produktion und 7 % auf die privaten Haushalte (Schaubild 7). Weit mehr als die Hälfte des Wassereinsatzes im Inland entfiel auf den Wirtschaftsbereich „Energieversorgung“ (59 %), wo es fast ausschließlich als Kühlwasser verwendet wurde. Hohe Anteile am Gesamtwassereinsatz hatten auch die Wirtschaftsbereiche „Chemische Industrie“ (8 %), „Kohlenbergbau“ (5 %), „Metallerzeugung und -bearbeitung“ (2 %), „Papiergewerbe“ (1 %) und die „Land- und Forstwirtschaft“ (1 %). Beim Wassereinsatz des „Kohlenbergbaus“ handelt es sich fast ausschließlich um ungenutzt abgeleitetes Grubenwasser, in der „Land- und Forstwirtschaft“ dominiert das Bewässerungswasser.

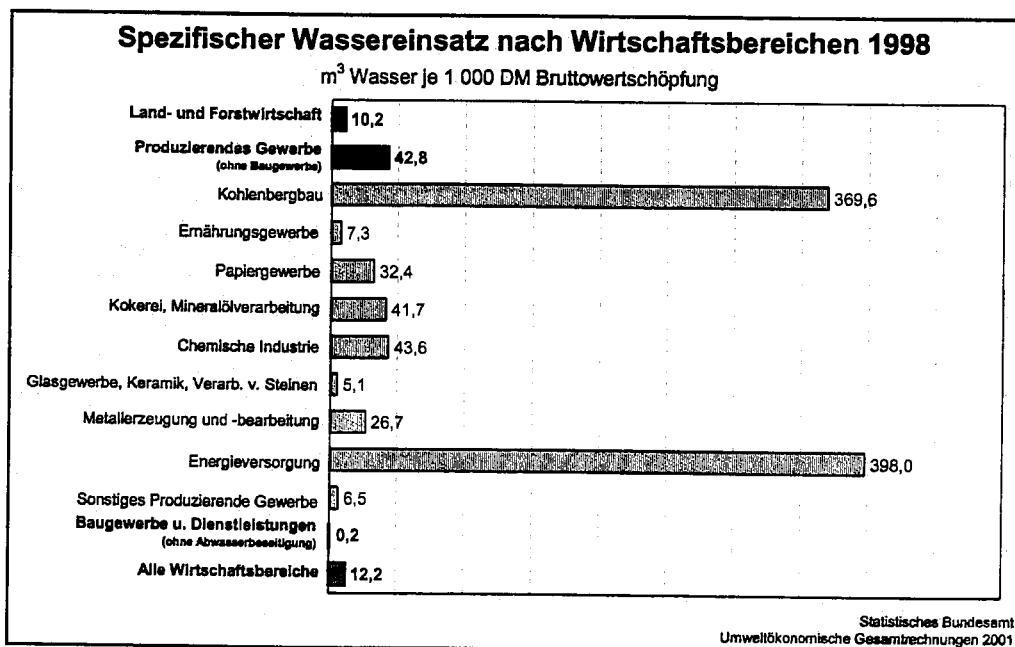
Der Wassereinsatz hat sich mit Ausnahme des Wirtschaftsbereichs „Abwasserbeseitigung“ in allen wichtigen Wirtschaftsbereichen vermindert (Schaubild 8). Die stärksten Rückgänge hatten die Bereiche „Energieversorgung“ mit 2,4 Mrd. m<sup>3</sup> (- 8,2 %),

„Land- und Forstwirtschaft“ mit 969 Mill. m<sup>3</sup> (- 67,5 %), „Chemische Industrie“ mit 902 Mill. m<sup>3</sup> (- 20,7 %) und „Metallerzeugung und -bearbeitung“ mit 599 Mill. m<sup>3</sup> (- 40,9 %).

Die Zunahme des Wasserverbrauchs im Bereich „Abwasserbeseitigung“ (+ 1,4 Mrd. m<sup>3</sup>) geht auf den deutlichen Anstieg der Menge des Fremd- und Regenwassers, das diesem Wirtschaftsbereich zugerechnet wird, zurück. Die Gründe für eine Zunahme der Fremd- und Regenwassermenge liegen in der Ausweitung und Sanierung des Kanalnetzes. Der relativ starke Rückgang des Wassereinsatzes in der „Land- und Forstwirtschaft“ auf rund ein Drittel des ursprünglichen Niveaus ist insbesondere dadurch begründet, dass 1998 ein regenreiches Jahr war und der Einsatz von Bewässerungswasser in den neuen Ländern weiter rückgängig war.

Zu der Reduzierung des Wassereinsatzes im Produzierendem Gewerbe haben auch betriebsinterne Faktoren beigetragen. Insbesondere erhöhte sich die Mehrfach- und Kreislaufnutzung des Wassers. Das Verhältnis des insgesamt genutzten Wassers zur Menge des im Betrieb eingesetzten Wassers erhöhte sich von 1991 auf 1998 von gut viermal auf fast fünfmal. Insbesondere in den Wirtschaftsbereichen „Chemische Industrie“, „Metallerzeugung und -bearbeitung“ und im „Kohlenbergbau“ spielen der Einsatz wasserspa-

Schaubild 9

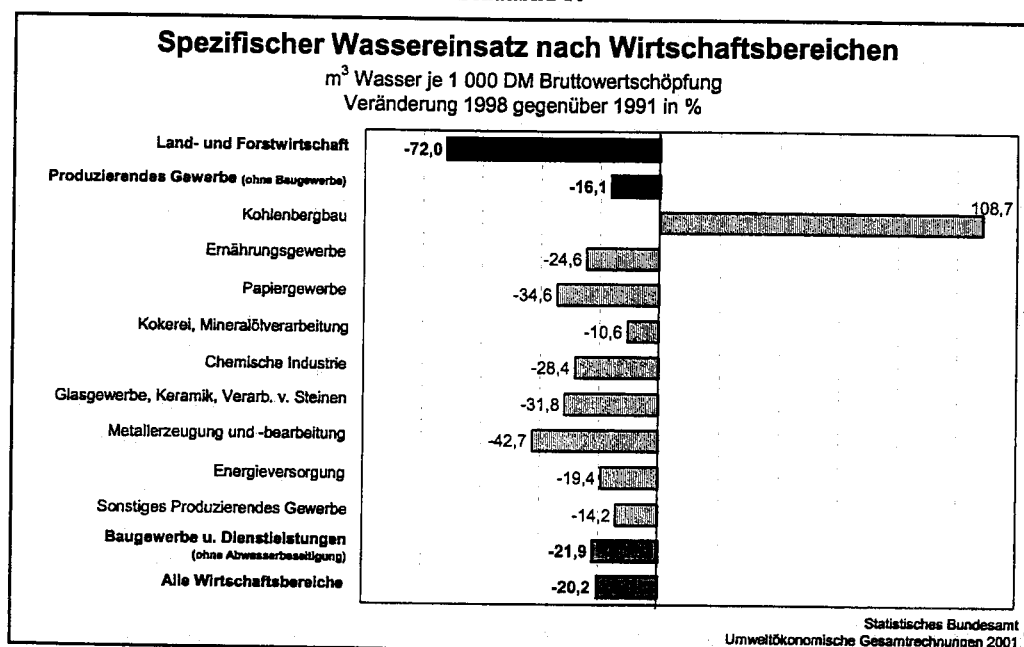


render Technologien sowie die Substitution von Wasser durch andere Substanzen, wie Emulsionen, eine wichtige Rolle.

Das Niveau des **spezifischen Wassereinsatzes** - gemessen als Wassereinsatz je Bruttowertschöpfung - ist aufgrund der technischen Gegebenheiten und dem damit verbundenen Wasserbedarf in den einzelnen Wirtschaftsbereichen unterschiedlich (Schaubild 9). Im Durchschnitt aller Wirtschaftsbereiche wurden 12,2 m<sup>3</sup> Wasser je 1 000 DM Bruttowertschöpfung im Jahre 1998

eingesetzt. Beim Produzierenden Gewerbe (ohne Bau) insgesamt beläuft sich der spezifische Wassereinsatz auf 42,8 m<sup>3</sup> pro 1 000 DM. Besonders hoch ist der spezifische Wassereinsatz in den Bereichen „Kohlenbergbau“ mit 369,6 m<sup>3</sup> Wasser je 1 000 DM Bruttowertschöpfung und in der „Energieversorgung“ (398 m<sup>3</sup> je 1 000 DM Bruttowertschöpfung). Der spezifische Wassereinsatz liegt bei der „Chemischen Industrie“ bei 43,6 m<sup>3</sup> je 1 000 DM, bei den „Kokereien, Mineralölverarbeitung“ bei 41,7 m<sup>3</sup> je 1 000 DM und bei dem „Papiergewerbe“

Schaubild 10



be“ bei 32,4 m<sup>3</sup> je 1 000 DM Bruttowertschöpfung.

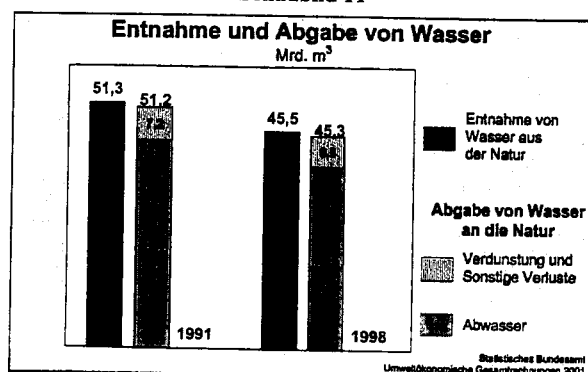
Im letzten Jahrzehnt wurde Wasser zunehmend effizienter eingesetzt. Der spezifische Wassereinsatz ging 1998 im Vergleich zu 1991 in den dargestellten Wirtschaftsbereichen mit der Ausnahme des „Kohlenbergbaus“ zurück. Im Produzierenden Gewerbe verminderte sich der spezifische Wassereinsatz um 16,1 % und im Baugewerbe und den Dienstleistungsbereichen insgesamt um 21,9 %. Innerhalb des Produzierenden Gewerbes war der spezifische Wassereinsatz in der „Metallerzeugung und -bearbeitung“ um 42,7 % rückläufig, im „Papiergewerbe“ um 34,6 % und im Bereich „Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“ um 31,8 % (Schaubild 10).

Im „Kohlenbergbau“ stieg der spezifische Wassereinsatz hingegen um 108,7 % an. Maßgeblich ist hier die rückläufige Wertschöpfung aufgrund geringerer Fördermengen, ohne dass diese in gleichem Umfang einen Rückgang des Wassereinsatzes mit sich gebracht hätten. Vielmehr ist der Anfall von Grubenwasser im Wesentlichen von den geologischen Bedingungen abhängig.

#### Abwasser

Niveau und Entwicklung der Abwassermenge werden durch die Wasserentnahme aus der Natur bestimmt. Die beiden Größen unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Position Ver-

Schaubild 11

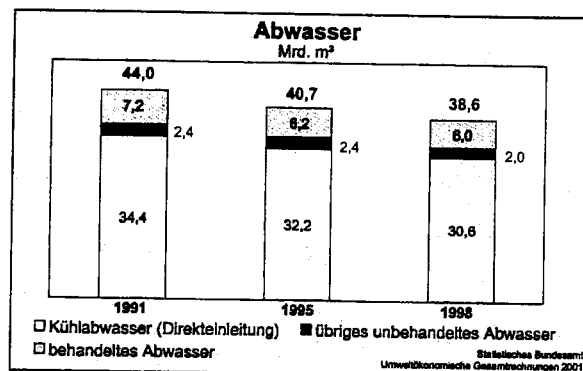


#### Abwasserbehandlung

Bei der mechanischen Behandlung werden durch Rechen, Sandfang sowie Absetz- und Vorklärbecken grobe Bestandteile und absetzbare Stoffe abgetrennt. Eine mechanische Behandlung ist in der Regel jedoch nicht ausreichend um stark verschmutztes Abwasser zu reinigen. Deshalb müssen zusätzlich biologische Verfahren eingesetzt werden. Dabei werden biologisch abbaubare Stoffe durch Mikroorganismen beseitigt. Bei der weitergehenden chemischen Abwasserreinigung werden durch chemische und chemisch-physikalische Verfahren weitere Schadstoffe, z.B. Phosphorverbindungen, entfernt.

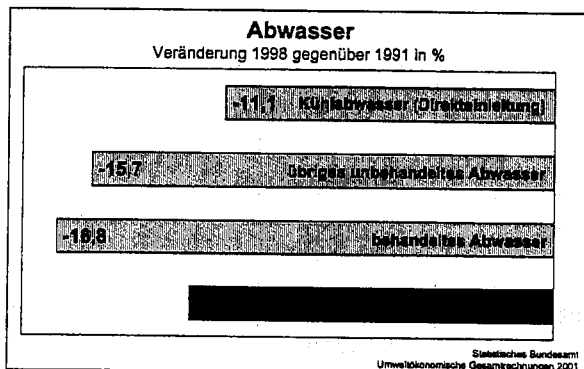
dunstung und sonstige Verluste (Schaubild 11). Im Jahr 1998 wurden 38,6 Mrd. m<sup>3</sup> **Abwasser in die Natur** eingeleitet. Wie bei der Wasserentnahme handelt es sich bei dem überwiegenden Teil des Abwassers um Kühlwasser. Der Anteil des Kühlwassers belief sich im Jahr 1998 auf 79 % (30,6 Mrd. m<sup>3</sup>). Hierbei handelt es sich fast ausschließlich um das aus Stromerzeugungsprozessen stammende Kühlabwasser. Das eingeleitete Kühlabwasser hat eine höhere Temperatur als das entnommene Wasser und belastet dadurch die Umwelt. Außerdem kann es - verfahrensbedingt - Chemikalien enthalten, die gegen Algenbefall der Kühlsysteme eingesetzt werden und ebenfalls die Umwelt belasten. Bei dem unbehandelt eingeleiteten Wasser handelt es sich weitgehend um Grubenwasser aus dem Bergbau, das im Allgemeinen nicht belastet ist.

Schaubild 12



Entsprechend dem Rückgang bei der Wasserentnahme verringerte sich in den 90er Jahren auch die Abwasser-einleitung. Knapp 6,0 Mrd. m<sup>3</sup> waren behandeltes Abwasser und 2,0 Mrd. m<sup>3</sup> übriges unbehandeltes Abwasser (Schaubild 12). Die Menge des Ab-

Schaubild 13



wassers ging zwischen 1991 und 1998 um 12,3 % (- 5,4 Mrd. m<sup>3</sup>) zurück (Schaubild 13). Überdurchschnittlich stark verminderten sich die eingeleiteten Mengen an behandeltem (- 16,8 %) und unbehandeltem Abwasser (- 15,7 %). Die Menge des eingeleiteten Kühlwassers verminderte sich um 11,1 %.

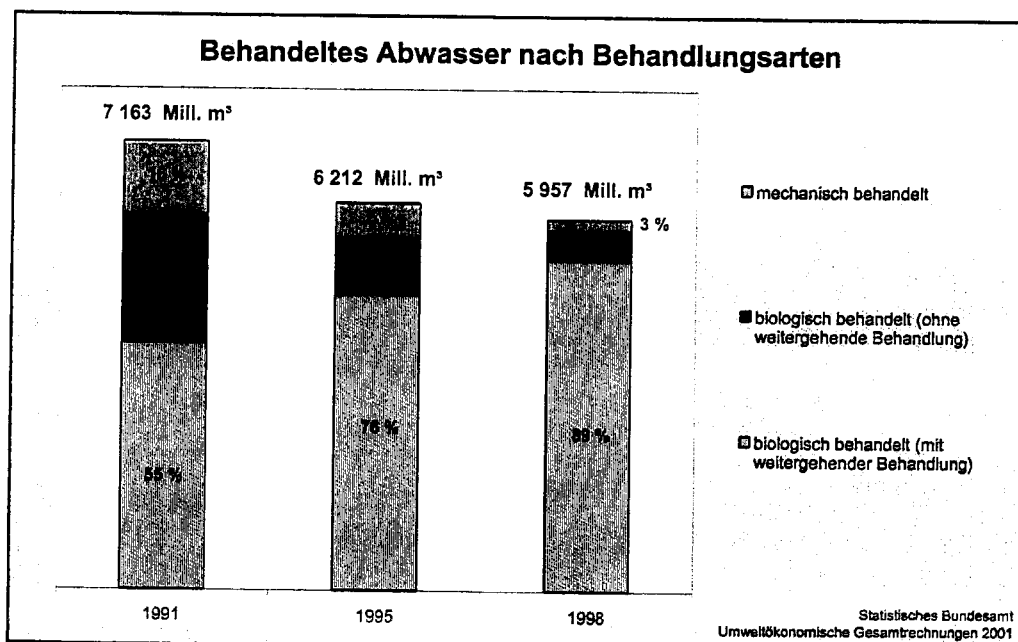
Die Einleitung von Abwasser geschieht - indirekt - über die öffentliche Kanalisation (mit oder ohne vorherige Behandlung in betriebseigenen Kläranlagen) und über die direkte Einleitung des genutzten Wassers zurück in die Natur. Die Art der Abwassereinleitung wird durch ökonomische Ele-

mente beeinflusst, z.B. die Kosten einer eigenen gegenüber einer betriebsfremden Abwasserbehandlungsanlage, sowie gesetzliche Vorgaben wie Grenzwerte für Schadstoffe.

**Die Qualität der Behandlung** von Abwasser hat sich seit Anfang der 90er Jahre deutlich erhöht. Der Anteil biologischer Verfahren mit weitergehender Behandlung an der Gesamtmenge des behandelten Abwassers erhöhte sich von 1991 auf 1998 von 55 % auf 89 % und der Anteil des allein mechanisch behandelten Abwassers verminderte sich von 16 % auf 3 % (Schaubild 14).

Die Behandlung des Abwassers erfordert erheblichen **finanziellen Aufwand**, der in der Regel von den Verursachern getragen wird, in der öffentlichen Abwasserbeseitigung z.B. über die Gebühren. Im Jahr 1997 wurden nach den Ergebnissen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen vom Produzierenden Gewerbe, dem Staat und den privatisierten öffentlichen Entsorgungsunternehmen 32,5 Mrd. DM für die Abwasserbehandlung aufgewendet, davon jeweils rund die Hälfte für Investitionen und

Schaubild 14



für den laufenden Betrieb der Gewässerschutzanlagen. Damit wurde für die Behandlung von Abwasser nahezu gleich viel ausgegeben wie für Abfallbeseitigung, Luftreinhaltung und Lärmbekämpfung in diesen Bereichen zusammen. Beträchtlich ist auch der Wert des Anlagevermögens für Gewässerschutz, das im Laufe der Jahre aufgebaut wurde: Anfang 1998 lag sein Wert bei 377 Mrd. DM, das sind 78 % des Anlagevermögens für Umweltschutz insgesamt und rund 2 % des gesamtwirtschaftlichen Anlagevermögens. Gegenüber 1991 hat sich der Wert des Anlagevermögens für Gewässerschutz, gemessen in Preisen des Jahres 1995, um 55,5 Mrd. DM bzw. 17 % erhöht.

#### Wasserentnahme im europäischen Vergleich

Die Verfügbarkeit von Wasser und die Nutzung von Wasser vollzieht sich in den **europäischen Ländern** unter unterschiedlichen geologischen und klimatischen Bedingungen. Die Länder im Süden der Europäischen Union gewinnen große Mengen an Wasser für Bewässerungszwecke in der Landwirt-

#### Wasserentnahme in Ländern der Europäischen Union

Bei den statistischen Angaben aus Ländern der Europäischen Union ist zu beachten, dass diese Daten nicht immer mit den gleichen methodischen Konzepten gewonnen werden. Meer- und Brackwasser ist bei der Wasserentnahme nicht berücksichtigt, kann aber in einigen Ländern von großer Bedeutung sein. Die Daten der Wasserentnahme in der Landwirtschaft beziehen sich oft nur auf das Bewässerungswasser und lassen den Wasserbedarf der Tiere unberücksichtigt. Bei der Einbeziehung des Kühlwassers wird nicht immer das Kühlwasser für die Stromerzeugung sowie für industrielle Prozesse berücksichtigt.

schaft, dagegen benötigen die Staaten Mitteleuropas vor allem Wasser für industrielle Zwecke, z.B. Kühlwasser für die Stromerzeugung.

Der Vergleich der Wasserentnahme ausgewählter europäischer Länder aus gesamtwirtschaftlicher Sicht zeigt, dass Deutschland 1998 hinsichtlich der **Wasserentnahme je Einwohner** und Jahr einen mittleren Rang einnimmt (495 m<sup>3</sup> pro Einwohner und Jahr) (Schaubild 15). Die internationalen Angaben sind allerdings nicht voll mit den oben präsentierten Ergebnissen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen vergleichbar, da die verfügbaren Ergebnisse insbesondere die Position Entnahme von Fremd- und Regenwasser nicht einbeziehen.

Schaubild 15

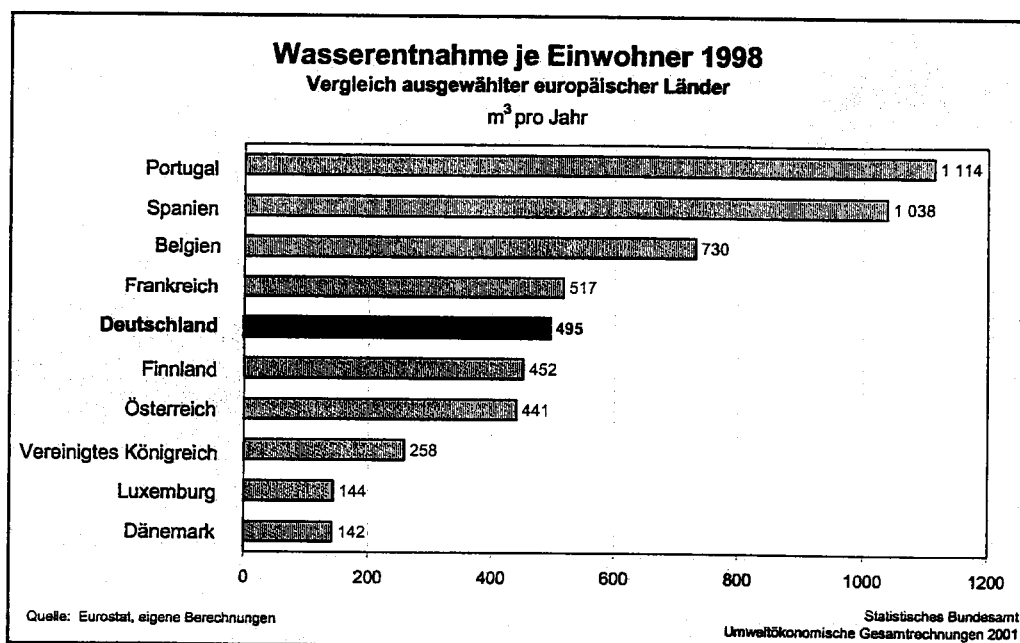
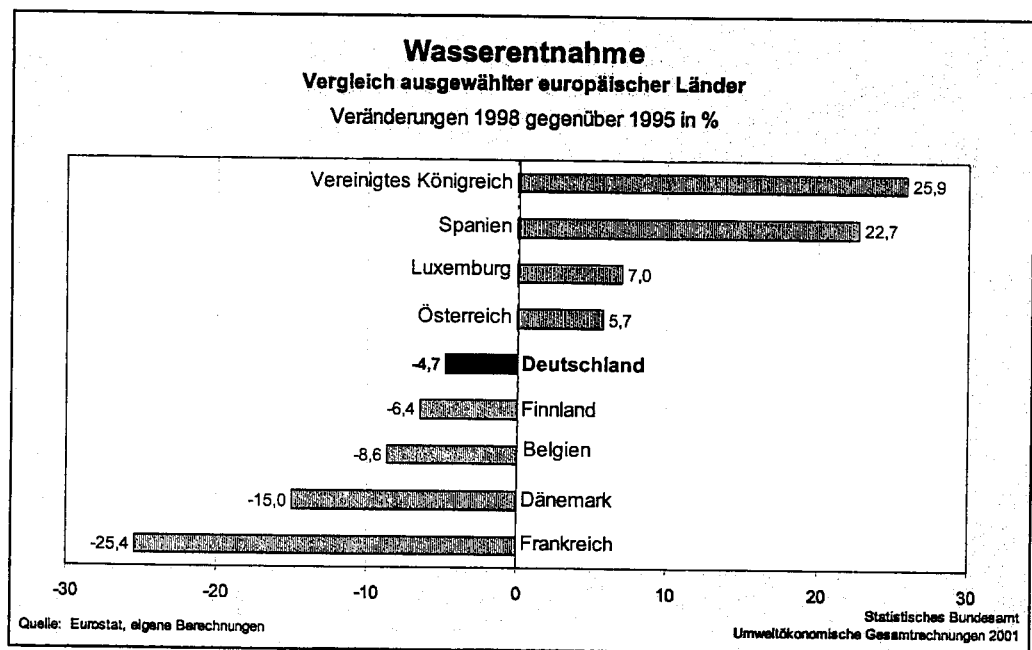


Schaubild 16



Die Wasserentnahme ist in Portugal mit 1 114 m<sup>3</sup> Wasserentnahme je Einwohner und Jahr am höchsten, Spanien nimmt mit 1 038 m<sup>3</sup> den zweiten Rang ein, gefolgt von Belgien 730 m<sup>3</sup> und Frankreich 517 m<sup>3</sup> (Schaubild 15). In einigen Ländern ist die Wasserentnahme je Einwohner geringer als in Deutschland. Dazu gehören Finnland 452 m<sup>3</sup>, Österreich 441 m<sup>3</sup>, Vereinigtes Königreich 258 m<sup>3</sup>, Luxemburg 144 m<sup>3</sup> und Dänemark 142 m<sup>3</sup>.

Hinsichtlich der **Entwicklung der Wasserentnahme** nimmt Deutschland im betrachteten Zeitraum 1995 bis 1998 im europäischen Vergleich ebenfalls einen mittleren Rang ein. In diesem Zeitraum ging die Wasserentnahme in Deutschland um 4,7 % zurück (Schaubild 16). Deutlich höhere Einsparungen hatten dagegen Frankreich (- 25,4 %), gefolgt von Dänemark (- 15,0 %), Belgien (- 8,6 %) und Finnland (- 6,4 %) zu verzeichnen. Dagegen hat sich die Wasserentnahme des Vereinigten Königreiches um 25,9 %, in Spanien um 22,7 %, in Luxemburg um 7,0 % und in Österreich um 5,7 % erhöht.



### 3 Emissionen von Kohlendioxid

#### Gesamtwirtschaft

Emissionen von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) entstehen hauptsächlich durch das Verbrennen fossiler Energieträger, wie Kohle, Erdöl und Erdgas. Diese Emissionen tragen maßgeblich, wie das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)<sup>1</sup> wiederholt festgestellt hat, zur Erderwärmung bei.

Der Energieverbrauch und die damit ausgelösten CO<sub>2</sub>-Emissionen können, in Analogie zur Darstellung der Einkommens- und Wertschöpfungsgrößen in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, sowohl von der Entstehungs- als auch von der Verwendungsseite her betrachtet werden. Denn CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen einerseits bei der Herstellung der Güter, zum Teil auch direkt bei den Konsumaktivitäten der privaten Haushalte (z.B. Raumheizung oder Individualverkehr), andererseits werden sie aber durch die Endnachfrage nach Gütern ausgelöst. Die **Verwendungsseite** (Schaubild 17) bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen setzt sich zusammen aus den Komponenten Export

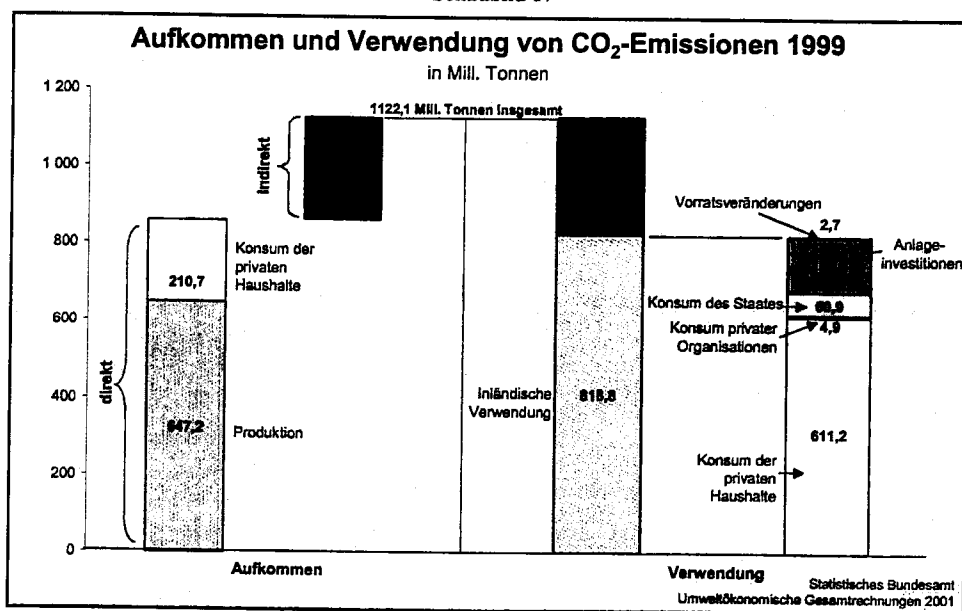
#### Berechnung direkter Emissionen in die Luft

Die **direkten Emissionen** der einzelnen Luftschadstoffe werden für die Wirtschaftsbereiche und die privaten Haushalte mit Hilfe spezifischer Emissionskoeffizienten (Datenbasis Umweltbundesamt), des Energieverbrauchs (Datenbasis DIW/Energiebilanz) und unter Berücksichtigung der in den Produktionsbereichen ablaufenden Prozesse ermittelt.

(303,2 Mill. t) sowie der inländischen Verwendung (818,8 Mill. t). Letztere umfasst als wesentliche Positionen die Emissionen durch den Güterkonsum der privaten Haushalte (611,2 Mill. t), durch den Güterkonsum des Staates (60,9 Mill. t) sowie durch die Anlageinvestitionen (139,2 Mill. t).

Die **Aufkommensseite** zeigt die direkten Emissionen, unterteilt nach den Aktivitäten Produktion und Konsum der privaten Haushalte, sowie Emissionen, die bei der Herstellung der importierten Güter in der übrigen Welt (indirekte Emissionen) entstanden sind. Der durch wirtschaftliche Aktivitäten bedingte direkte Ausstoß von Kohlendioxid in Deutschland belief sich im Jahr 1999 auf 857,9 Mill. t. Davon wurden 647,2 Mill. t (75 %) bei

Schaubild 17

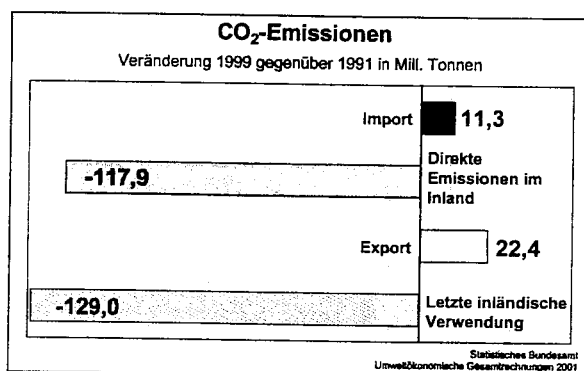


der Produktion von Waren und Dienstleistungen abgegeben und 210,7 Mill. t (25 %) entstanden direkt durch die Konsumaktivitäten der privaten Haushalte.

Zwischen dem Jahr 1990 und dem Jahr 2000 haben sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 153 Mill. t vermindert. Im Folgenden werden die Bestimmungsgründe für diese Entwicklung auf der Grundlage der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in tiefer Untergliederung nach wirtschaftlichen Aktivitäten näher untersucht. Daten für eine solche weitergehende Betrachtung liegen für den Zeitraum 1991 bis 1999 vor. Für Gesamtbetrachtungen zur Emissionsentwicklung eignet sich das Jahr 1990 als Bezugsjahr, für Strukturbetrachtungen erweist sich hierfür das Jahr 1991 als geeigneter.

Zwischen 1991 und 1999 gingen die direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen (Produktion und Konsum) um 117,9 Mill. t (- 12,1 %) auf 857,9 Mill. t zurück. Die direkten Kohlendioxidemissionen der privaten Haushalte (Konsum) sind im betrachteten Zeitraum um 8,5 Mill. t (- 3,9 %) gesunken (Schaubild 18). Die direkten Emissionen in der inländischen Produktion verminderten sich um 109,4 Mill. t (- 14,5 %). Der Rückgang war damit deutlich stärker als beim Konsum der privaten Haushalte.

Schaubild 18



Rund zwei Drittel der im Jahr 1999 beim Konsum der **privaten Haushalte** direkt entstandenen Emissionen entfielen auf den Verwendungszweck

„Energie“ (private Gebäudeheizung, Warmwasserbereitung, Kochen) und rund ein Drittel entstand bei der Verwendung von Kraftstoffen für private Verkehrszwecke. Dem Rückgang der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen der privaten Haushalte um 3,9 % stand ein Anstieg der preisbereinigten Ausgaben für den Privaten Verbrauch um 11,2 % gegenüber (siehe Tabelle 3). Im gleichen Zeitraum hat sich der direkte Energieverbrauch der privaten Haushalte um 12,2 %, also noch etwas stärker als die Ausgaben für den privaten Verbrauch, erhöht. Die Entkopplung bei der Entwicklung der Konsumausgaben der privaten Haushalte und ihren direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen geht also ausschließlich durch die Verwendung weniger kohlenstoffhaltiger Energieträger zurück. Insbesondere ersetzen die privaten Haushalte Stein- und Braunkohle durch Erdgas, das einen niedrigeren Kohlenstoffgehalt aufweist. Im Zeitraum zwischen 1991 und 1999 erhöhte sich bei den privaten Haushalten die Verwendung von Erdgas um 49,3 %, während der Einsatz von Stein- und Braunkohle um 56,5 % zurückging.

Die Entwicklung der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen in der **Produktion** (Wirtschaftsbereiche) wird wesentlich durch die Höhe der Produktion bestimmt. Bei ansonsten unveränderten Bedingungen würden die CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechend der Produktionsentwicklung zu- bzw. abnehmen. Verringerungen der Emissionen bei gleichzeitigem Produktionsanstieg können erreicht werden, wenn die Energie, deren Einsatz letztlich die CO<sub>2</sub>-Emission verursacht, effizienter eingesetzt wird, d.h. wenn es gelingt, das gleiche Produkt mit geringerem Energieeinsatz herzustellen. Dieser Prozess wird sowohl durch den allgemeinen technischen Fortschritt als auch durch den relativen Anstieg der Preise für den Produktionsfaktor Energie unterstützt.

Weitere mögliche Faktoren, die zur Einsparung beitragen können, sind, wie beim Konsum der privaten Haushalte, der Übergang zu Energieträgern mit geringerem Kohlenstoffgehalt je

Energieeinheit - z.B. die Substitution von Kohle durch Erdgas oder durch erneuerbare Energieträger - sowie der Strukturwandel hin zu einer Produktionsstruktur mit einem höheren Anteil von Güterarten, die mit geringerem Energieaufwand hergestellt werden. Der Strukturwandel ist vor allem ein Resultat veränderter Nachfragestrukturen. Er setzt sich aus einer Vielzahl, mit Bezug auf den Energieverbrauch teilweise gegenläufiger Tendenzen zusammen.

Der Einfluss der genannten vier Komponenten für die Gesamtentwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen lässt sich rechnerisch unter gewissen Annahmen schätzen. Der Einfluss von Effizienzsteigerung und Strukturwandel lässt sich allerdings nur dann separat abbilden, wenn Daten, wie in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen gewährleistet, in einer hinreichend tief gegliederten Wirtschaftszweigstruktur vorliegen.

Bei der Ermittlung des Einflusses der einzelnen Komponenten wurde die tatsächliche Emissionsentwicklung einer hypothetischen Entwicklung gegenübergestellt, die sich unter der Annahme ergeben hätte, dass der jeweils betrachtete Faktor im Zeitablauf unverändert geblieben wäre, während für die drei anderen Faktoren die tatsächliche Entwicklung angenommen wurde. Die so ermittelten Effekte können allerdings nur als ein grober Maßstab für den Beitrag der einzelnen Faktoren zur Gesamtentwicklung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes angesehen werden, da die einzelnen Effekte in ihrer Höhe auch vom Ausmaß der anderen drei Effekte beeinflusst werden und deshalb, streng mathematisch gesehen, nicht addierbar sind.

Schaubild 19 zeigt für den Zeitraum zwischen 1991 und 1999 die Differenz zwischen den hypothetischen und den tatsächlich entstandenen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Bei gegenüber dem Jahr 1991 unveränderter Bruttowertschöpfung wäre der CO<sub>2</sub>-Ausstoß 1999 bei ansonsten unveränderten Bedingungen um rund 78 Mill. t (Wachstumseffekt) niedriger

### Hypothetische CO<sub>2</sub>-Emissionen

Folgende Einflussfaktoren für die Entwicklung der hypothetischen CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der **Produktion** (alle Wirtschaftsbereiche) zwischen 1991 und 1999 wurden berücksichtigt:

- die wirtschaftliche Leistung (Bruttowertschöpfung in Preisen von 1995)
- die Wirtschaftsstruktur (Anteile der Wirtschaftsbereiche an der Bruttowertschöpfung der Produktion)
- die Energieintensität der Produktion (gesamter Energieverbrauch / Bruttowertschöpfung) und
- die CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieverbrauchs (CO<sub>2</sub>-Emissionen / gesamter Energieverbrauch)

Die Ergebnisse für die hypothetische Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ergeben sich unter der Annahme, dass für einen Faktor der Wert des Jahres 1991 unterstellt wird, die übrigen Faktoren jedoch den Wert des Jahres 1999 aufweisen.

Die Differenz zwischen den hypothetischen und tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen kann als Effekt des konstant gehaltenen Faktors auf die Emissionsreduktion interpretiert werden.

ausgefallen. Die anderen drei Faktoren trugen dagegen alle zu einem Rückgang des tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bei. Die Steigerung der Effizienz des Energieeinsatzes in den einzelnen Wirtschaftsbereichen minderte den CO<sub>2</sub>-Ausstoß um schätzungsweise 127 Mill. t (Energieintensitätseffekt). Dem Strukturwandel, d.h. der Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Nachfragestruktur hin zu weniger energieintensiven Güterarten (Struktureffekt), ist ein Emissionsrückgang um 112 Mill. t zuzurechnen. Der vermehrte Einsatz emissionsärmerer Energieträger (CO<sub>2</sub>-Intensitätseffekt) wirkte sich mit einem Einsparvolumen von 34 Mill. Tonnen vergleichsweise gering aus.

Schaubild 19

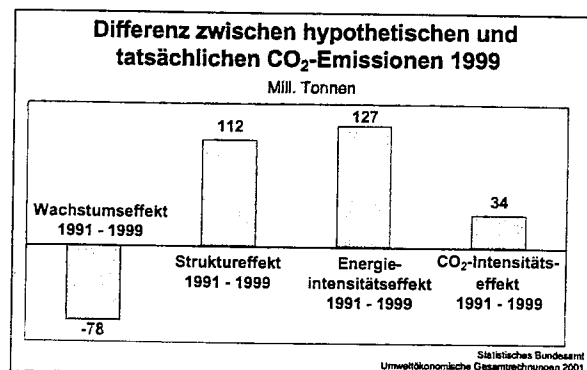
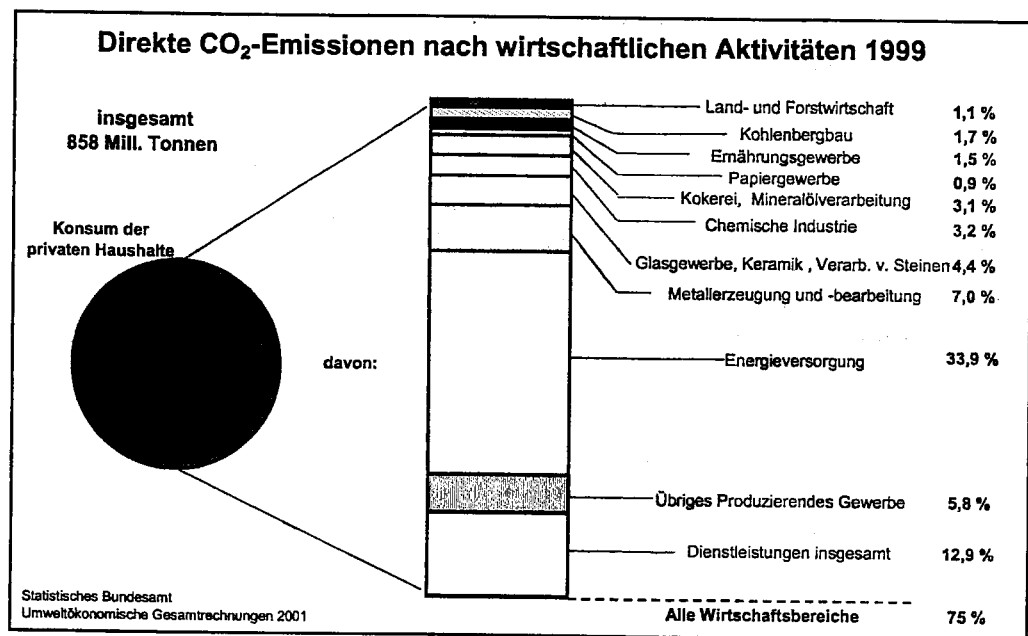


Schaubild 20



### Wirtschaftsbereiche

Die Verteilung der Emissionen nach **Wirtschaftsbereichen** zeigt deutliche Schwerpunkte. 75 % der gesamten direkten Emissionen 1999 wurden durch die Produktion von Waren und Dienstleistungen verursacht und 25 % durch den Konsum der privaten Haushalte (Schaubild 20). Darunter entfielen rund 61 % der gesamten Emissionen auf das Produzierende Gewerbe. Etwa ein Drittel (34 %) stammten aus dem Wirtschaftsbereich „Energieversorgung“. Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen dieses

Wirtschaftsbereichs handelt es sich vor allem um Emissionen bei der Stromerzeugung. Der Bereich „Metallerzeugung und -bearbeitung“ folgt mit 7 %, „Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“ brachte gut 4 % aller Emissionen auf, auf die „Chemische Industrie“ entfielen 3 %. Der Anteil des Bereichs „Kokerei, Mineralölverarbeitung“ belief sich ebenfalls auf 3 %. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die rund 291 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen des Wirtschaftsbereichs „Energieversorgung“ aus seiner primären Funktion resultieren,

Schaubild 21

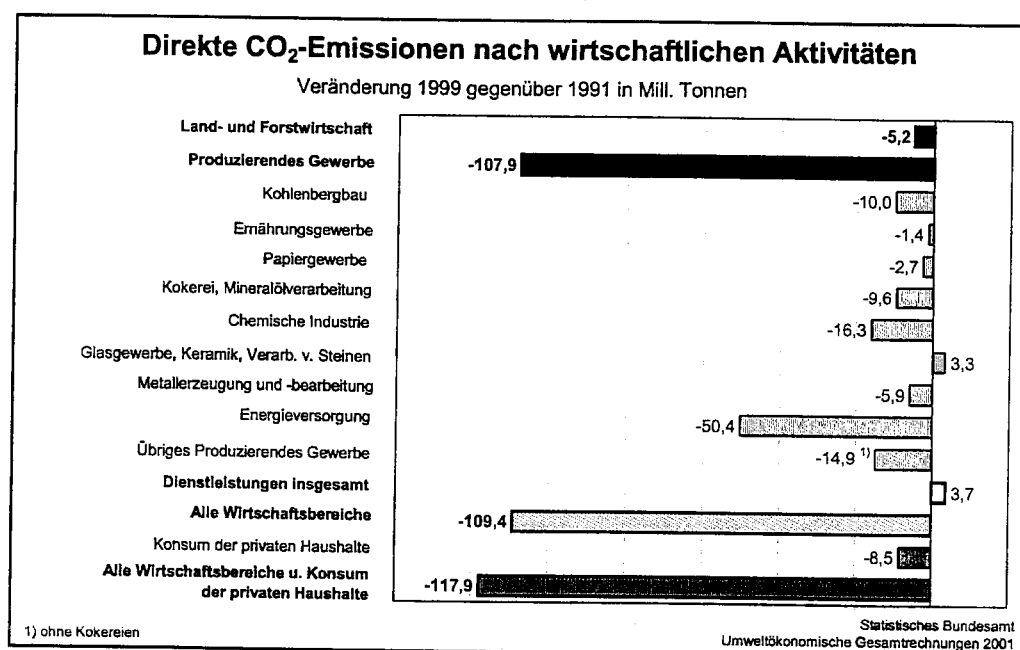
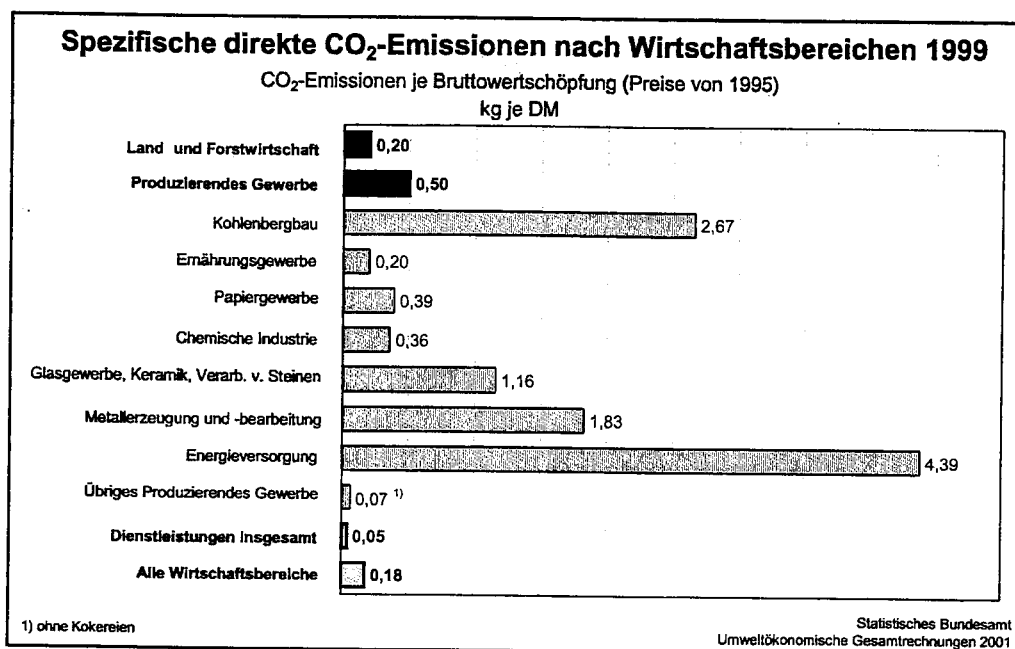


Schaubild 22



fossile Energieträger in Strom umzuwandeln und an die anderen Wirtschaftsbereiche zu liefern. Die Dienstleistungsbereiche zusammen hatten einen Anteil von knapp 13 %.

Für eine realistische Einschätzung der Möglichkeiten zur Erreichung des nationalen Emissionsziels einer Senkung der Emissionen um 25 % (2005 gegenüber 1990), sind die bisherigen Entwicklungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wirtschaftsbereiche von 1999 gegenüber 1991 von besonderer Bedeutung. Die "großen" CO<sub>2</sub>-Emittenten konnten in den letzten Jahren ihre Emissionen deutlich reduzieren. Von den 117,9 Mill. Tonnen Reduktion im Inland (1999 gegenüber 1991) wurden, wie bereits erwähnt, 109,4 Mill. Tonnen von den Wirtschaftsbereichen erbracht (Schaubild 21). Zum Beispiel der Wirtschaftsbereich "Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden" sowie das "Dienstleistungsgewerbe insgesamt" haben 1999 mehr Emissionen verursacht als 1991. Beim Dienstleistungsgewerbe insgesamt schlägt vor allem die deutliche Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Wirtschaftsbereichen „Handel“, „Landverkehr“ und „Luftfahrt“ durch (siehe Tabelle 33).

Setzt man die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wirtschaftsbereiche in Relation zu ihrer jeweiligen Bruttowertschöpfung, d.h. betrachtet man die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen, ergibt sich folgendes

Bild: Die bedeutenden CO<sub>2</sub>-Emittenten „Energieversorgung“ und „Kohlenbergbau“ weisen auch bezogen auf ihre Bruttowertschöpfung sehr hohe spezifische Emissionen (Schaubild 22) auf. Die Veränderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen von 1999 gegenüber 1991 zeigt jedoch, dass die "Energieversorgung", aber auch die meisten anderen Bereiche, die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Zeitverlauf senken konnten. Von den „großen“ Emittenten wies lediglich der "Kohlenbergbau" einen steigenden Wert auf (Schaubild 23). Die deutliche Erhöhung der spezifischen Emissionen bei gleichzeitig sinkenden absoluten Emissionsmengen im letztgenannten Bereich ist auf Sonderfaktoren zurückzuführen, die mit der drastisch gesunkenen Wert-

#### Spezifische CO<sub>2</sub>-Emission und CO<sub>2</sub>-Produktivität

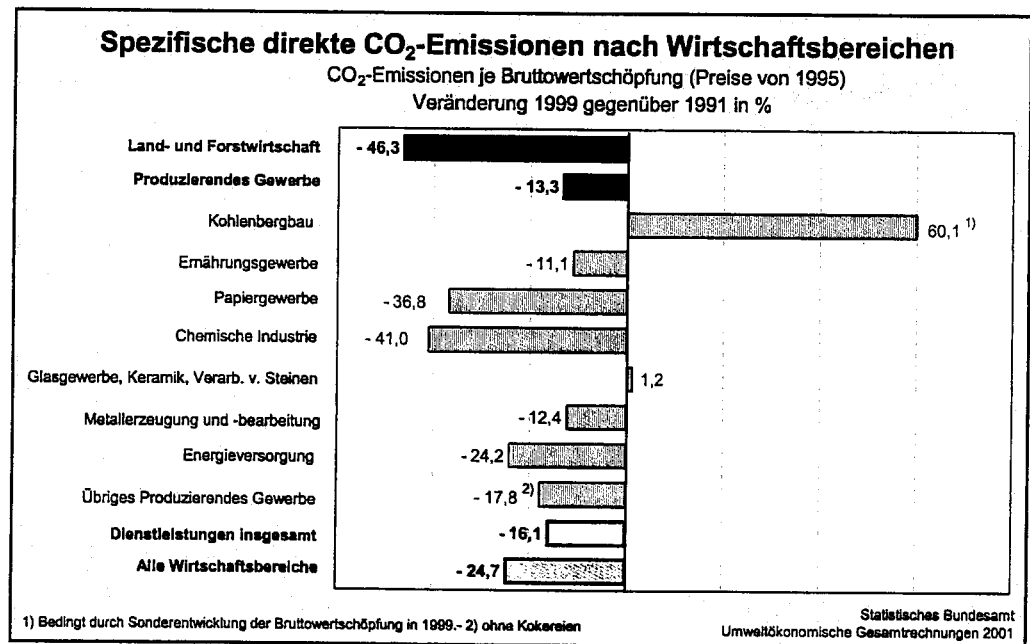
Die **spezifische CO<sub>2</sub>-Emission** eines Wirtschaftsbereichs gibt an, wie viel CO<sub>2</sub>-Emission zur Erwirtschaftung einer Einheit der dort erzielten wirtschaftlichen Leistung (Wertschöpfung) produziert wurde:

$$\text{spezifische CO}_2\text{-Emission} = \frac{\text{CO}_2\text{-Emissionen}}{\text{Bruttowertschöpfung}}$$

Die **CO<sub>2</sub>-Produktivität** eines Wirtschaftsbereichs gibt an, wie viel wirtschaftliche Leistung (Wertschöpfung) mit einer Einheit der dort entstandenen CO<sub>2</sub>-Emission erzielt wurde:

$$\text{CO}_2\text{-Produktivität} = \frac{\text{Bruttowertschöpfung}}{\text{CO}_2\text{-Emissionen}}$$

Schaubild 23



schöpfung in diesem Bereich (auf rund ein Drittel) zusammenhängen.

#### Außenhandel

Im folgenden Abschnitt wird der Einfluss der Außenhandelsströme auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet. Der **Außenhandel** hat für Deutschland eine sehr große Bedeutung. Die Exporte und Importe haben einen wesentlichen Anteil an den in Deutschland produzierten und verwendeten Waren und Dienstleistungen und die relative Bedeutung der Außenhandelsströme nimmt zu. Der Wert der im Inland konsumierten oder investierten Güter (letzte inländische Verwendung) belief sich im Jahr 1999, gemessen in Preisen des Jahres 1995, auf 3 369 Mrd. DM (siehe Tabelle 32). Im selben Jahr wurden Güter im Wert von 1 017 Mrd. DM importiert und im Wert von 1 096 Mrd. DM exportiert. Die Importe erhöhten sich zwischen 1991 und 1999 um 45,0 % und die Exporte nahmen um 43,2 % zu, während die Menge der für letzte inländische Verwendung eingesetzten Güter nur um 11,1 % stieg.

Bei der Herstellung der importierten und der exportierten Güter entstehen CO<sub>2</sub>-Emissionen und andere Umweltbelastungen, die wegen der hohen und zunehmenden Bedeutung dieser Ströme nicht außer Betracht bleiben dürfen. Insbesondere ist von Interesse, ob der in Deutschland zu beobachtenden

Tendenz einer abnehmenden Belastung der Umwelt durch direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen eine Tendenz zur Verlagerung CO<sub>2</sub>-intensiver Produktionsaktivitäten in das Ausland gegenübersteht.

Bei der Produktion der importierten Güter entstanden in der übrigen Welt CO<sub>2</sub>-Emissionen (indirekte Emissionen) in Höhe von 264,2 Mill. t. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Herstellung der exportierten Güter beliefen sich kumuliert, d.h. unter Berücksichtigung der direkten sowie der in allen Produktionsvorstufen angefallenen Emissionen, auf 303,2 Mill. t (Schaubild 17).

Zwischen 1991 und 1999 verminderten sich die mit der letzten inländischen Verwendung verbundenen Emissionen um 129 Mill. t (- 13,6 %) (Schaubild 18). Der Rückgang war damit etwas höher als bei den direkten Emissionen (- 117,9 Mill. t bzw. - 12,1 %). Bezogen auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen liefern die Daten somit keinen Hinweis darauf, dass der vergleichsweise günstigen Entwicklung der direkten CO<sub>2</sub>-Belastung im Inland eine zunehmende Verlagerung CO<sub>2</sub>-intensiver Produktionen in das Ausland gegenübersteht. Bei anderen Belastungsfaktoren kann sich, wie am Beispiel der Entnahme von Rohstoffen aus der Natur im UGR-Pressekonferenzbericht des Jahres 2000 dargestellt, ein deutlich anderes Bild ergeben.

### Kumulierte CO<sub>2</sub>-Emissionen

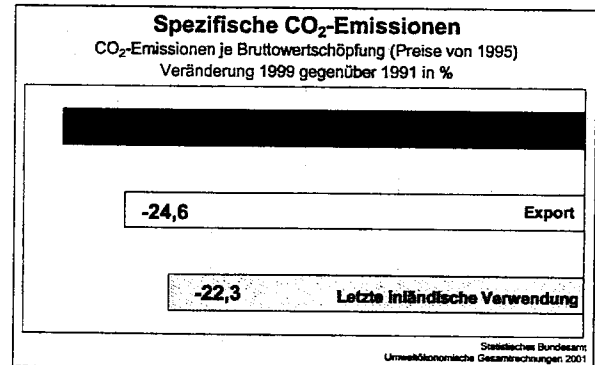
Der zur Herstellung von Gütern notwendige Verbrauch von Energie und die damit hervorgerufenen Emissionen sind unmittelbares Resultat einer bestimmten Aktivität der Wirtschaftsbereiche und der privaten Haushalte und wird deshalb als Entstehung **direkter CO<sub>2</sub>-Emissionen** bezeichnet.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Produktion in den Vorstufen der Güterherstellung entstehen, werden als **indirekte CO<sub>2</sub>-Emissionen** bezeichnet. Die indirekt im Ausland benötigte Energiemenge und die hieraus entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen können nach Maßgabe einer dem Inland entsprechenden Produktionsstruktur und -technik berücksichtigt werden.

Die Summe von direkten und indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen bilden die **kumulierten CO<sub>2</sub>-Emissionen**.

Die mit den Importen verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen erhöhten sich zwischen 1991 und 1999 um 11,3 Mill. t (4,5 %) und die durch die Herstellung der Exportgüter ausgelösten Emissionen stiegen um 22,4 Mill. t (8,0 %), während, wie wir gesehen haben, sich die auf die letzte inländische Verwendung bezogenen Emissionen um 129 Mill. t verringerten (Schaubild 18). Die unterschiedlichen Entwicklungstendenzen spiegeln allerdings im Wesentlichen die zunehmende Außenhandelsverflechtung der deutschen Volkswirtschaft wider.

Schaubild 25



Die importierten und die exportierten Güter sind im Durchschnitt CO<sub>2</sub>-intensiver als die Güter der letzten inländischen Verwendung. Die spezifische CO<sub>2</sub>-Emission der Importe lag im Jahr 1999 bei 260 kg je Tausend DM. Bei der Herstellung der Exportgüter entstanden 277 kg CO<sub>2</sub> je Tausend DM (Schaubild 24). Die spezifische CO<sub>2</sub>-Emission der letzten inländischen Verwendung belief sich demgegenüber auf 251 kg je Tausend DM.

Zwischen 1991 und 1999 hat sich die spezifische CO<sub>2</sub>-Emission der Güter deutlich verringert (Schaubild 25), wobei der Rückgang bei den Import-

Schaubild 24

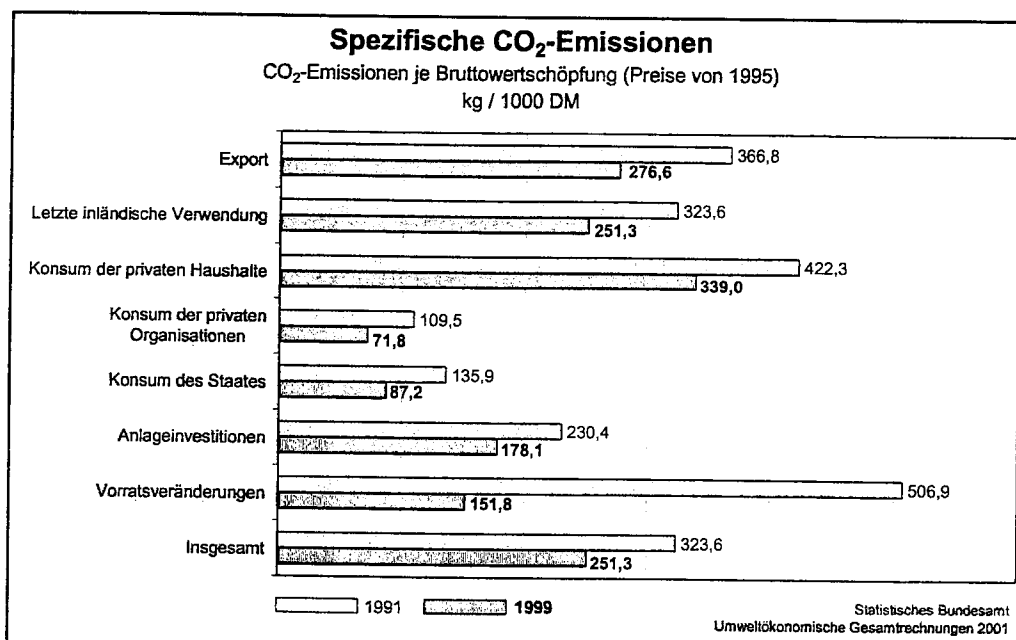
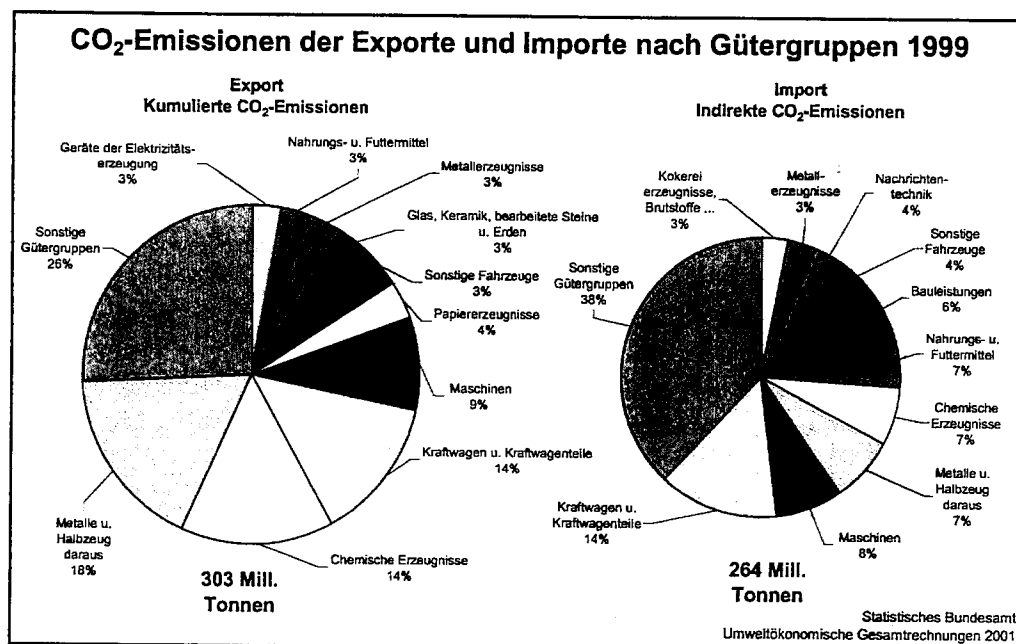


Schaubild 26



gütern, unter der Annahme identischer Produktionsverhältnisse im In- und Ausland, deutlich stärker ausfiel, als bei der letzten inländischen Verwendung. Bei den Importgütern verminderte sich die CO<sub>2</sub>-Intensität um 27,9 %. Bei den Exporten belief sich der Rückgang auf 24,6 % und bei der letzten inländischen Verwendung betrug er 22,3 %.

Die Gütergruppenstruktur der Importe und Exporte weist gewisse Ähnlichkeiten auf. Darin schlägt sich nieder, dass die deutsche Volkswirtschaft in eine differenzierte internationale Arbeitsteilung mit anderen, ebenfalls industriell geprägten Volkswirtschaften,

eingebunden ist. Diese Ähnlichkeit der Import- und Exportstrukturen zeigt sich auch bei der Betrachtung der durch die Produktion der Außenhandels-güter ausgelösten CO<sub>2</sub>-Emissionen (Schaubild 26). Weit mehr als die Hälfte (55 %) aller durch den Export bedingten Emissionen entfiel im Jahre 1999 auf die Gütergruppen "Metalle und Halbzeug daraus" (18 %), "Chemische Erzeugnisse" (14 %), "Kraftwagen, Kraftwagenteile" (14 %) und "Maschinen" (9 %). Bei den Importen haben die genannten Gütergruppen ebenfalls den höchsten, wenn auch einen insgesamt deutlich geringeren Anteil. Auf diese Gütergruppen sind insgesamt gut ein Drittel (36 %) aller durch den Import bedingten Emissionen zurückzuführen. Relativ bedeutsam bei den importbedingten Emissionen sind außerdem Gütergruppen wie "Nahrungs- und Futtermittel" (7 %) und "Bauleistungen" (6 %).

#### Internationaler Vergleich

Im Kyoto-Protokoll von 1997 haben sich die Industriestaaten verpflichtet, ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu reduzieren. Auf den folgenden Klimagipfeln in Den Haag (2000) und Bonn (2001) wurde die Vorgehensweise, um diese Zielvorstellungen zu erreichen, erörtert.

Im internationalen Vergleich liegt Deutschland bei der absoluten Menge an CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Spitzen-

#### Schätzung von CO<sub>2</sub>-Emissionen

Die mit den Außenhandelsströmen verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen lassen sich mit Hilfe der Input-Output-Analyse schätzen. Dazu werden die Ergebnisse der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen über die bei den wirtschaftlichen Aktivitäten eingesetzten emissionsrelevanten Energiemengen und den dabei direkt entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen mit den in den monetären Input-Output-Tabellen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen enthaltenen Informationen über die Verflechtung der verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten unter gewissen Modellannahmen verknüpft. Dabei wird u.a. unterstellt, dass für die Herstellung der importierten Güter die inländischen Produktionsverhältnisse gelten. Es werden also streng genommen nicht die tatsächlichen in der übrigen Welt entstandenen, sondern die in Deutschland durch den Import vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen gemessen.

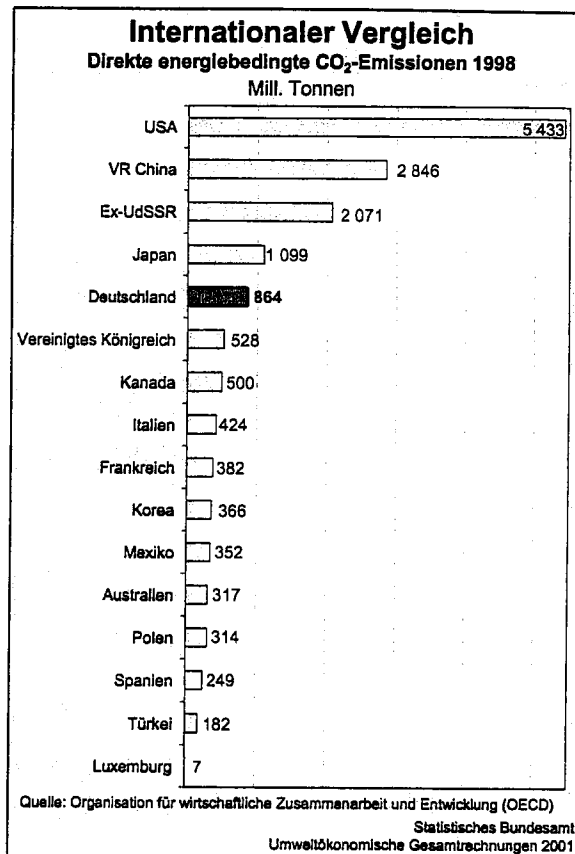


Schaubild 27

gruppe (Schaubild 27)<sup>2</sup>. Hinter den USA mit 5 433 Mill. Tonnen, dem mit Abstand weltweit größten CO<sub>2</sub>-Emit-tenten, China (2 846 Mill. Tonnen), den Staaten der ehemaligen UdSSR (2 071 Mill. Tonnen) und Japan (1 099 Mill. Tonnen) lag Deutschland im Jahr 1998 mit 864 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen an 5. Stelle. Der Anteil Deutschlands an den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen belief sich auf 4,0 %. Bei den Emissionen je Einwohner liegt Deutschland mit 10,5 Tonnen zwar deutlich über dem Weltdurchschnitt von 3,9 Tonnen, aber im Durchschnitt der OECD-Mitgliedsländer (10,9 Tonnen).

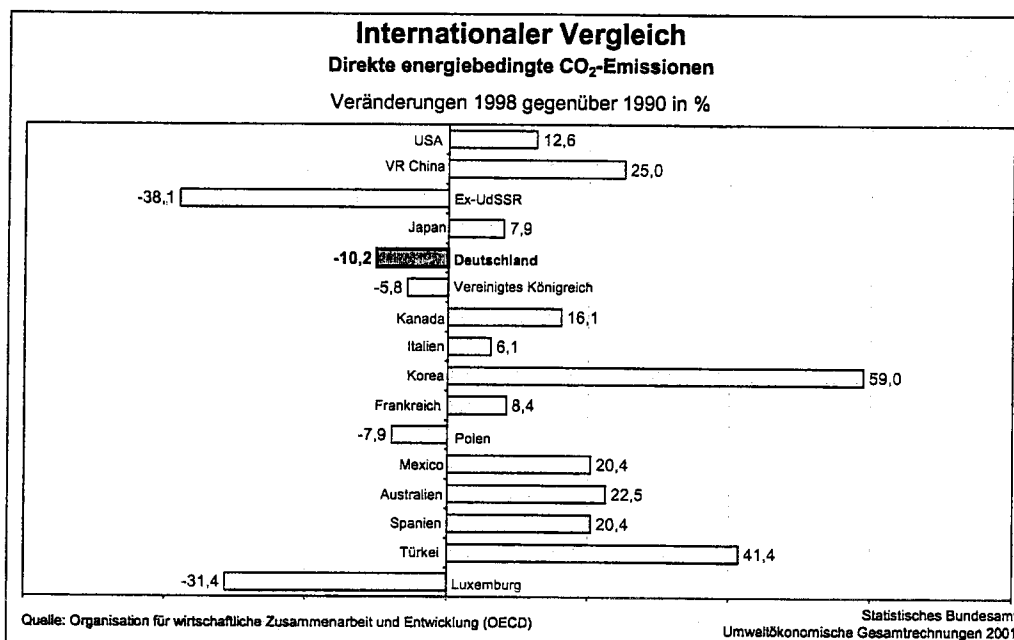
Der Energieverbrauch und damit indi-  
rekt auch der Ausstoß von CO<sub>2</sub> ist u.a.  
von der Wirtschaftsstruktur, klimati-  
schen Gegebenheiten, Konsume-  
gewohnheiten und anderen Faktoren, wie  
zum Beispiel der Möglichkeit einer  
verstärkten Nutzung von Wasserkraft,  
Wind- oder Sonnenenergie, abhängig.

Deutschland gehört zu den wenigen  
Ländern, denen es im letzten Jahrzehnt  
gelungen ist, den direkten CO<sub>2</sub>-Aus-  
stoß zu vermindern. Nach den Anga-



ben der OECD verringerte sich die  
Emission von CO<sub>2</sub> in Deutschland von  
1990 auf 1998 um 10,2 % (Schaubild 28). Neben den ehemaligen Ost-  
blockländern (z.B. Ex-UdSSR

Schaubild 28



- 38,1 %) haben nur noch Luxemburg (- 31,4 %) und das Vereinigte Königreich (- 5,8 %) ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringert. Weltweit erhöhte sich dagegen der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im betrachteten Zeitraum um 7,8 %. So stieg zum Beispiel der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Vereinigten Staaten um 12,6 %, in China nahmen die Emissionen um 25,0 % und in Korea sogar um 59,0 % zu.

In Deutschland wurde der Einsparungsprozess in der ersten Hälfte der 90er Jahre durch vereinigungsbedingte Sondereffekte in Ostdeutschland (Beschleunigung des Strukturwandels, Schließung oder Modernisierung weniger energieeffizienter Produktionsstätten) unterstützt. Den vereinigungsbedingten Sonderfaktoren kann nach einer Untersuchung des Fraunhofer Instituts in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) etwa die Hälfte des deutschen Einsparvolumens zugerechnet werden.<sup>3</sup> In den ehemaligen Ostblockländern schlägt sich insbesondere der Zusammenbruch der zentralverwalteten Wirtschaftssysteme nieder. In Großbritannien wirkte sich vor allem der im letzten Jahrzehnt vollzogene Umstieg von Kohle auf weniger kohlenstoffhaltiges Erdgas bei der Stromerzeugung aus. Die positive Entwicklung in Luxemburg ist deutlich beeinflusst von dem starken Produktionsrückgang in der sehr energieintensiven Stahlindustrie.

<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC Third Assessment Report – Climate Change 2001. Für zusätzliche Informationen siehe unter <http://www.ipcc.ch>

<sup>2</sup> Für einen internationalen Vergleich sind nur Angaben der OECD über energiebedingte Emissionen verfügbar. Die prozessbedingten Emissionen wurden nicht berücksichtigt. In Deutschland machten die prozessbedingten Emissionen rund 3 % der Gesamtemissionen aus.

<sup>3</sup> Vgl. Fraunhofer Institut und Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: „Greenhouse Gas Reductions in Germany and the UK - Coincidence or Policy induced?“, auszugsweise veröffentlicht in: Umwelt 9/2001; S.596 ff.

## **4. Tabellenteil**



# Inhalt

## Allgemeiner Tabellenteil

- Tab. 1: Bevölkerung und Wirtschaft
- Tab. 2: Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke
- Tab. 3: Direkter Einsatz von Umweltressourcen beim Konsum der privaten Haushalte
- Tab. 4: Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke - Früheres Bundesgebiet
- Tab. 5: Material- und Energieflüsse
- Tab. 6: Detaillierte Material- und Energieflüsse 1998
- Tab. 7: Umweltschutzausgaben
- Tab. 8: Umweltschutzausgaben nach Umweltschutzbereichen 1997
- Tab. 9: Bruttoanlagevermögen für Umweltschutz
- Tab. 10: Einnahmen umweltbezogener Steuern und Steuereinnahmen insgesamt
- Tab. 11: Versteuertes Mineralöl
- Tab. 12: Bruttowertschöpfung (Preise von 1995) - Milliarden DM
- Tab. 13: Bruttowertschöpfung (Preise von 1995) - 1991 = 100
- Tab. 14: Bruttowertschöpfung (Preise von 1995) - Prozent

## Energie

- Tab. 15: Aufkommen und Verwendung von Primärenergie im Inland mit Vorleistungen aus dem In- und Ausland
- Tab. 16: Direkter Energieverbrauch im Inland
- Tab. 17: Direkter spezifischer Energieverbrauch im Inland - Energieverbrauch je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995) - kJ/DM
- Tab. 18: Direkter spezifischer Energieverbrauch im Inland - Energieverbrauch je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995) - 1991 = 100

## Wasser und Abwasser

- Tab. 19: Wasserfluss zwischen der Natur und der Wirtschaft und innerhalb der Wirtschaft
- Tab. 20: Entnahme von Wasser aus und Abgabe von Wasser an die Natur 1991
- Tab. 21: Entnahme von Wasser aus und Abgabe von Wasser an die Natur 1995
- Tab. 22: Entnahme von Wasser aus und Abgabe von Wasser an die Natur 1998
- Tab. 23: Abgabe von Wasser an die Natur 1991
- Tab. 24: Abgabe von Wasser an die Natur 1995
- Tab. 25: Abgabe von Wasser an die Natur 1998
- Tab. 26: Direkt eingeleitetes Abwasser 1991
- Tab. 27: Direkt eingeleitetes Abwasser 1995
- Tab. 28: Direkt eingeleitetes Abwasser 1998
- Tab. 29: Spezifischer Wassereinsatz 1991, 1995 und 1998
- Tab. 30: Behandeltes Abwasser nach Behandlungsarten
- Tab. 31: Europäischer Vergleich - Wasserentnahme und Pro-Kopf-Verbrauch 1995 und 1998

## CO<sub>2</sub>-Emissionen

- Tab. 32: Kumulierte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland mit Vorleistungen aus dem In- und Ausland
- Tab. 33: Direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland - 1 000 Tonnen
- Tab. 34: Direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland - 1991 = 100
- Tab. 35: Direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland - Prozent
- Tab. 36: Direkte spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland - CO<sub>2</sub>-Emissionen je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995) - Kilogramm/1 000 DM
- Tab. 37: Direkte spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland - CO<sub>2</sub>-Emissionen je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995) - 1991 = 100
- Tab. 38: Kumulierte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland der letzten Verwendung nach Gütergruppen
- Tab. 39: Internationaler Vergleich - Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen 1990 und 1998



**Tabelle 1: Bevölkerung und Wirtschaft**

Gegenstand der Nachweisung	Maßeinheit	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Einwohner	Mill.	80,0	80,6	81,2	81,4	81,7	81,9	82,1	82,0	82,1	82,2
Erwerbspersonen	Mill.	40,7	40,5	40,4	40,6	40,5	40,7	41,0	41,2	41,4	41,8
Erwerbstätige Inländer	Mill.	38,5	37,9	37,4	37,3	37,3	37,2	37,1	37,5	38,0	38,6
Arbeitslose											
Insgesamt	Mill.	2,2	2,6	3,1	3,3	3,2	3,5	3,9	3,7	3,4	3,1
In % der Erwerbspersonen	%	5,4	6,4	7,6	8,1	7,9	8,6	9,5	8,9	8,2	7,5
Konsumausgaben der privaten Haushalte im Inland	Mrd. DM	1 622	1 660	1 653	1 661	1 692	1 707	1 722	1 757	1 803	...
Arbeitsstunden											
Insgesamt	Mrd. Std.	60,0	59,7	58,1	58,0	57,4	56,6	56,3	56,7	57,0	57,4
Je Erwerbstätigen im Inland	Std.	1 560,4	1 576,4	1 555,8	1 555,0	1 535,3	1 519,1	1 513,2	1 507,0	1 496,2	1 481,7
Kapitalstock in Preisen von 1995											
Insgesamt <sup>1)</sup>	Mrd. DM	15 642	16 156	16 647	17 110	17 566	18 000	18 428	18 859	19 304	19 761
Je Erwerbstätigen im Inland	1 000 DM	406	426	446	459	471	484	496	502	508	511
Je Arbeitsstunde	DM	261	269	277	285	293	300	307	314	322	329
Abschreibungen in Preisen von 1995	Mrd. DM	447	472	492	507	521	535	548	562	579	597
Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995											
Insgesamt	Mrd. DM	3 346	3 421	3 384	3 463	3 523	3 550	3 600	3 670	3 738	3 850
Je Erwerbstätigen im Inland	DM	87 000	90 300	90 600	92 800	94 200	95 300	96 700	97 600	98 200	99 500
Je Arbeitsstunde	DM	56	57	58	60	61	63	64	65	66	67
Je 1000 DM Abschreibungen	DM	7 486	7 253	6 882	6 828	6 760	6 637	6 574	6 532	6 460	6 449
Nachrichtlich:											
Erwerbstätige im Inland	Mill.	38,5	37,9	37,4	37,3	37,4	37,3	37,2	37,6	38,1	38,7

1) ohne Nutztiere und Nutzpflanzen.

Tabelle 2: Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke

Gegenstand der Nachweisung	Maßeinheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>1)</sup>	1998 <sup>1)</sup>	1999 <sup>1)</sup>	2000 <sup>1)</sup>
<b>Produktionsfaktoren</b>												
Primärenergieverbrauch	Petajoule	14914	14 467	14 150	14 179	14 078	14 269	14 746	14 599	14 549	14 220	14 173
Rohstoffentnahme und Import <sup>2)</sup>	Mill. t	.	1 460	1 479	1 413	1 533	1 485	1 458	1 440	1 421	1 439	1 432
Wasserentnahme aus der Natur <sup>3)</sup>	Mill. m <sup>3</sup>	.	51 344	49 852	48 150	48 972	48 909	47 786	47 334	45 502	...	...
Treibhausgase <sup>4)</sup>	Mill. t	1 197	1 146	1 092	1 071	988	1 051	1 066	1 029	1 008	971	...
darunter: Kohlendioxid	Mill. t	1 014	976	928	918	904	904	925	894	888	859	861
Versauerungsgase <sup>5)</sup>	Mill. t	7,2	5,7	4,9	4,5	3,9	3,4	2,7	2,4	2,1	2,0	...
Wasserabgabe an die Natur <sup>6)</sup>	Mill. m <sup>3</sup>	.	51 148	49 665	47 966	48 787	48 724	47 601	47 159	45 331	...	...
darunter: Abwasser	Mill. m <sup>3</sup>	.	43 971	42 375	40 758	41 270	40 740	40 267	40 194	38 557	...	...
Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>7)</sup>	km <sup>2</sup>	.	.	.	40 305	.	.	.	42 052	42 503	42 976	43 447
Arbeitsstunden	Mrd. Std.	.	60,0	59,7	58,1	58,0	57,4	56,6	56,3	56,7	57,0	57,4
Abschreibungen (Preise von 1995) nachrichtlich:	Mrd. DM	.	447	472	492	507	521	535	548	562	579	597
Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995	Mrd. DM	.	3 346	3 421	3 384	3 463	3 523	3 550	3 600	3 670	3 738	3 850
<b>Produktionsfaktoren (Deutschland 1991 bzw. 1993 = 100)</b>												
Primärenergieverbrauch	-	103,1	100	97,8	98,0	97,3	98,6	101,9	100,9	100,6	98,3	98,0
Rohstoffentnahme und Import <sup>2)</sup>	-	.	100	101,3	96,8	105,0	101,7	99,8	98,6	97,3	98,6	98,1
Wasserentnahme aus der Natur <sup>3)</sup>	-	.	100	97,1	93,8	95,4	95,3	93,1	92,2	88,6	...	...
Treibhausgase <sup>4)</sup>	-	104,4	100	95,2	93,4	86,2	91,7	93,0	89,7	87,9	84,7	...
darunter: Kohlendioxid	-	103,9	100	95,0	94,0	92,6	92,6	94,7	91,5	91,0	87,9	88,2
Versauerungsgase <sup>5)</sup>	-	125,7	100	85,7	78,0	67,9	58,7	47,3	41,3	36,4	34,4	...
Wasserabgabe an die Natur <sup>6)</sup>	-	.	100	97,1	93,8	95,4	95,3	93,1	92,2	88,6	...	...
darunter: Abwasser	-	.	100	96,4	92,7	93,9	92,7	91,6	91,4	87,7	...	...
Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>7)</sup>	-	.	.	.	100	.	.	.	104,3	105,5	106,6	107,8
Arbeitsstunden	-	.	100	99,5	96,9	96,7	95,6	94,4	93,8	94,5	95,0	95,6
Abschreibungen (Preise von 1995)	-	.	100	105,5	110,0	113,5	116,6	119,7	122,5	125,7	129,5	133,6
<b>Bruttoinlandsprodukt im Verhältnis zu Produktionsfaktoren (Deutschland 1991 bzw. 1993 = 100)</b>												
Primärenergieverbrauch	-	.	100	104,5	103,2	106,4	106,7	104,1	106,6	109,1	113,6	117,5
Rohstoffentnahme und Import <sup>2)</sup>	-	.	100	100,9	104,5	98,5	103,5	106,3	109,1	112,7	113,3	117,3
Wasserentnahme aus der Natur <sup>3)</sup>	-	.	100	105,3	107,8	108,5	110,5	114,0	116,7	123,8	...	...
Treibhausgase <sup>4)</sup>	-	.	100	107,3	108,2	120,0	114,9	114,1	119,9	124,7	131,9	...
darunter: Kohlendioxid	-	.	100	107,6	107,6	111,8	113,7	112,0	117,5	120,6	127,0	130,5
Versauerungsgase <sup>5)</sup>	-	.	100	119,3	129,7	152,4	179,5	224,3	260,5	301,0	325,0	...
Wasserabgabe an die Natur <sup>6)</sup>	-	.	100	105,3	107,8	108,5	110,5	114,0	116,7	123,8	...	...
darunter: Abwasser	-	.	100	106,1	109,1	110,3	113,6	115,9	117,7	125,1	...	...
Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>7)</sup>	-	.	.	.	100	.	.	.	102,0	102,8	103,6	105,6
Arbeitsstunden	-	.	100	102,7	104,4	107,1	110,1	112,4	114,7	116,1	117,6	120,4
Abschreibungen (Preise von 1995)	-	.	100	96,9	91,9	91,2	90,3	88,7	87,8	87,2	86,3	86,1

1) Zum Teil geschätzt.

2) Verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe und importierte abiotische Güter.

3) Einschl. Fremd- und Regenwasser.

4) Als Treibhausgase sind Kohlendioxid, Distickstoffoxid und Methan einbezogen. Sie sind mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren (CO<sub>2</sub> - Emission x 1; N<sub>2</sub>O - Emission x 310; CH<sub>4</sub> - Emission x 21) zu CO<sub>2</sub>-Äquivalenten zusammengefasst.

5) Schwefeldioxid und Stickoxide wurden mittels Umrechnungsfaktoren zu Versauerungsgasen zusammengefasst (SO<sub>2</sub> - Emission x 1; NO<sub>x</sub> - Emission x 0,7).

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

7) Gemäß Flächenenerhebung; (Stichtag ist der 31.12. d. Vorjahres, also Berichtsjahre 1992 und 1996)

sowie vorläufiger Schätzung des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (Stichtag ist der 31.12. des Vorjahres).

Statistisches Bundesamt

Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001



**Tabelle 3: Direkter Einsatz von Umweltressourcen beim Konsum der privaten Haushalte**

Gegenstand der Nachweisung	Maßeinheit	1991	1993	1995	1997	1998	1999	Veränderung 1999 gegenüber 1991 in %
Einwohner	Mill.	80	81	82	82	82	82	2,6
Anzahl der Haushalte	Mill.	35	36	37	38	38	38	7,1
Private Konsumausgaben (Preise von 1995)	Mrd. DM	1 622	1 653	1 691	1 722	1 757	1 803	11,2
Direkter Energieverbrauch	Petajoule	3 767	3 870	3 946	4 147	4 084	4 227	12,2
Materialverbrauch	Mill. t	.	.	193	.	.	.	-
Emission von Kohlendioxid	Mill. t	219	224	216	228	223	211	- 3,9
Abfall	Mill. t	28	29	29	.	.	.	4,8 <sup>1)</sup>
Wassereinsatz	Mill. m <sup>3</sup>	3 551	.	3 313	.	3 250	.	- 8,5 <sup>2)</sup>
Abwasser	Mill. m <sup>3</sup>	3 409	.	3 180	.	3 254	.	- 4,5 <sup>2)</sup>
Siedlungs- und Verkehrsfläche	km <sup>2</sup>	.	23 120	.	24 080	.	.	4,2 <sup>3)</sup>

1) 1995 zu 1991. - 2) 1998 zu 1991. - 3) 1997 zu 1993.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 4: Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke \*)**  
**Früheres Bundesgebiet**

Gegenstand der Nachweisung	Maßeinheit	1960	1970	1980	1990
<b>Produktionsfaktoren</b>					
Primärenergieverbrauch	Petajoule	6 198	9 870	11 436	11 495
Rohstoffentnahme und Import <sup>1)</sup>	Mill. t	757	1 079	1 195	1 130
Wasserentnahme aus der Natur <sup>2)</sup>	Mill. m <sup>3</sup>	20 260	.	.	46 440
Treibhausgase <sup>3)</sup>	Mill. t	555	907	950	857
darunter: CO <sub>2</sub>	Mill. t	555	744	792	709
Versauerungsgase <sup>4)</sup>	Mill. t	4	5	5	2
Abfall	Mill. t	218,9	.	.	320,4
Wasserabgabe an die Natur <sup>5)</sup>	Mill. m <sup>3</sup>	20 053	.	.	46 207
Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>6)</sup>	km <sup>2</sup>	18 780	.	27 310	30 452
Arbeitsstunden	Mrd. Std.	56	52	47	46
Abschreibungen (Preise von 1991)	Mrd. DM	78	158	242	318
nachrichtlich:					
Bruttoinlandsprodukt unrevidiert in Preisen von 1991	Mrd. DM	1 000	1 543	2 018	2 520
<b>Produktionsfaktoren (1960 = 100)</b>					
Primärenergieverbrauch	-	100	159,2	184,5	185,5
Rohstoffentnahme und Import <sup>1)</sup>	-	100	142,5	157,8	149,2
Wasserentnahme aus der Natur <sup>2)</sup>	-	100	.	.	229,2
Treibhausgase <sup>3)</sup>	-	100	163,4	171,1	154,5
darunter: CO <sub>2</sub>	-	100	134,1	142,7	127,7
Versauerungsgase <sup>4)</sup>	-	100	117,2	113,0	51,9
Abfall	-	100	.	.	146,4
Wasserabgabe an die Natur <sup>5)</sup>	-	100	.	.	230,4
Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>6)</sup>	-	100	.	145,4	162,2
Arbeitsstunden	-	100	92,3	84,0	82,4
Abschreibungen (Preise von 1991)	-	100	202,2	309,8	407,3
<b>Bruttoinlandsprodukt im Verhältnis zu Produktionsfaktoren (1960 = 100)</b>					
Primärenergieverbrauch	-	100	96,9	109,4	135,9
Rohstoffentnahme und Import <sup>1)</sup>	-	100	108,3	127,9	169,0
Wasserentnahme aus der Natur <sup>2)</sup>	-	100	.	.	110,0
Treibhausgase <sup>3)</sup>	-	100	94,4	117,9	163,1
darunter: CO <sub>2</sub>	-	100	115,1	141,4	197,3
Versauerungsgase <sup>4)</sup>	-	100	131,7	178,5	486,0
Wasserabgabe an die Natur <sup>5)</sup>	-	100	.	.	109,4
Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>6)</sup>	-	100	.	138,8	155,4
Arbeitsstunden	-	100	167,1	240,4	306,0
Abschreibungen (Preise von 1995)	-	100	76,3	65,1	61,9

-----  
 \*) Werte zum Teil geschätzt.

1) Verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe und importierte abiotische Güter.

2) Einschl. Fremd- und Regenwasser.

3) Als Treibhausgase sind Kohlendioxid, Distickstoffoxid und Methan einbezogen. Sie sind mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren (CO<sub>2</sub> - Emission x 1; N<sub>2</sub>O - Emission x 310; CH<sub>4</sub> - Emission x 21) zu CO<sub>2</sub>-Äquivalenten zusammengefaßt.

4) Schwefeldioxid und Stickoxide wurden mittels Umrechnungsfaktoren zu Versauerungsgasen zusammengefaßt (SO<sub>2</sub> - Emission x 1; NO<sub>x</sub> - Emission x 0,7).

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

6) Gemäß Flächenenerhebung; (Stichtag ist der 31.12. d. Vorjahres).

Tabelle 5: Material- und Energieflüsse

Mill. t

Gegenstand der Nachweisung	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Feststoffe und Gase <sup>1)</sup></b>									
<b>Entnahmen</b>	5 121	4 697	4 779	4 717	4 508	4 438	4 276	4 151	4 098
Rohstoffentnahme (Inland)	3 968	3 559	3 681	3 589	3 380	3 285	3 139	2 996	2 981
Nicht verwertete Entnahme <sup>2)</sup>	2 686	2 336	2 422	2 259	2 089	2 021	1 897	1 791	1 741
Verwertete Entnahme	1 282	1 223	1 260	1 330	1 291	1 263	1 242	1 205	1 240
Biotische Stoffe	188	130	205	191	202	212	215	216	214
Abiotische Stoffe	1 094	1 093	1 054	1 140	1 090	1 051	1 027	989	1 026
Energieträger	364	325	296	277	265	256	244	226	221
Erze	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Mineralien, Steine und Erden	730	768	758	862	825	795	783	763	805
Einfuhr	433	456	423	463	464	475	482	505	489
Biotische Güter	68	70	64	69	69	69	70	73	76
Abiotische Güter	365	386	359	394	395	406	413	431	413
Energieträger	203	210	208	217	214	238	238	246	237
Erze und deren Erzeugnisse	74	74	63	75	78	70	76	85	76
Mineralien, Steine und Erden sowie deren Erzeugnisse	51	64	56	64	64	59	57	54	54
Erzeugnisse der chemischen Industrie	23	23	21	24	24	25	27	29	28
Maschinen und Geräte	8	8	6	7	8	8	9	10	11
Sonstige Waren	6	6	5	6	7	6	7	8	8
Sauerstoffentnahme	719	683	675	664	664	678	655	651	629
<b>Abgaben</b>	4 390	3 988	4 044	3 901	3 729	...	...	...	...
Stoffausbringung	295	284	283	284	283	283	278	277	274
Düngemittel	294	283	282	283	282	282	277	276	273
Pflanzenschutzmittel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klärschlamm	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nicht verwertete Abgabe <sup>3)</sup>	2 527	2 167	2 258	2 091	1 934	1 875	1 751	1 638	1 588
Ausfuhr	211	216	202	223	225	238	249	260	265
Biotische Güter	52	54	51	57	60	60	61	67	71
Abiotische Güter	159	162	151	166	165	178	188	193	195
Energieträger	21	23	22	25	25	35	32	34	32
Erze und deren Erzeugnisse	37	37	36	38	38	37	43	41	41
Mineralien, Steine und Erden sowie deren Erzeugnisse	50	50	41	48	45	46	48	50	52
Erzeugnisse der chemischen Industrie	30	30	32	34	34	36	38	39	41
Maschinen und Geräte	12	12	10	11	12	13	15	16	17
Sonstige Waren	9	10	9	10	11	12	12	13	13
Abfall insgesamt <sup>4)</sup>	354	371	363	379	365	...	...	...	...
Luftemissionen	1 002	950	938	923	922	941	909	902	872
<b>Saldo Feststoffe und Gase</b>	731	709	735	816	779	...	...	...	...
<b>Wasser</b>									
Wasserentnahme aus der Natur <sup>5)</sup>	51 344	49 852	48 150	48 972	48 909	47 786	47 334	45 502	...
Wasserabgabe an die Natur <sup>6)</sup>	51 148	49 665	47 966	48 787	48 724	47 601	47 159	45 331	...
Saldo Ex- und Import von Wasser	8	8	8	8	8	7	7	7	...
<b>Saldo Wasser</b>	189	179	176	177	177	178	168	164	...
<b>Insgesamt</b>									
<b>Materialverbleib</b>	920	888	911	993	956	...	...	...	...

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

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

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

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

5) Einschl. Fremd- und Regenwasser.

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

**Tabelle 6: Detaillierte Material- und Energieflüsse 1998**

Mill. t

Entnahmen		Abgaben	
Feststoffe <sup>1)</sup>			
Rohstoffentnahme (Inland)	2 996,0	Stoffausbringung	276,7
Nicht verwertete Entnahme	1 791,2	Düngemittel	275,5
Braunkohle (Abraum)	1 619,5	Wirtschaftsdünger	270,3
Steinkohle	41,4	Handelsdünger (Nährstoff)	5,2
sonstige Energieträger	1,1	Pflanzenschutzmittel	0,0
Erze	0,0	Klärschlamm	1,2
Mineralien, Steine, Erden	34,0	Nicht verwertete Abgabe <sup>2)</sup>	1 638,4
Bodenaushub <sup>3)</sup>	95,1	Ausfuhr	259,9
Verwertete Entnahme	1 204,8	Biotische Güter	66,6
Biotische Stoffe	215,6	Tiere und tierische Erzeugnisse	0,0
Tiere	0,2	Pflanzen u. pflanzl. Erzeugnisse <sup>4)</sup>	7,9
Pflanzen	186,5	Holz und Holzwaren	37,3
Holz	28,9	Abiotische Güter	193,3
Abiotische Stoffe	989,3	Energieträger	33,8
Energieträger	226,0	Erze und deren Erzeugnisse	41,1
Steinkohle	40,7	Mineralien, Steine und Erden <sup>5)</sup>	49,8
Braunkohle	166,0	Erzeugnisse der chem. Industrie	39,1
Erdöl	2,9	Maschinen und Geräte	16,3
Erdgas	15,8	Sonstige Waren	13,2
Erdölgas	0,1		
Energetischer Torf	0,2		
Andere Produkte der Erdöl-,			
Erdgasgewinnung	0,3	Abfall	...
Erze	0,6	Bodenaushub	...
Eisen- und Manganerze	0,6	Bauschutt, Straßenaufbruch	...
NE-Erze	0,0	Bergematerial	...
Schwefel und Magnetkies	0,0	Abfall ohne Massenabfälle	...
Sonstige Erze	0,0		
Mineralien, Steine und Erden	762,6	Zusammen	...
Steine und Erden	738,8		
Rohe und ungebrochene Natur-			
steine, unbearbeitete Erden	240,1		
Sand und Kies	370,6		
Kalk- und Dolomitgestein	72,4		
Rohgips und Kreide, Anhydrit	4,7		
Tonerdehaltige Rohstoffe	44,7		
Quarzit, Feldspat, Pegmatit	2,4		
gebrochene Natursteine	0,5		
Torf für gärtnerische Zwecke	3,3		
Mineralien und deren Erzeugnisse	23,9		
Salze	22,6		
Kalirohsalze	7,8		
Stein- und Hütten-, Saline-, Streu-			
und Auftausalze, Quellsalze	14,8		
Flußspat, Schwerspat und Graphit	0,2		
Schwefel aus der Erdgasgewinnung	1,1		
Sonstige bergbauliche Erzeugnisse	0,0		
Einfuhr	504,7		
Biotische Güter	73,3		
Tiere und tierische Erzeugnisse	6,4		
Pflanzen und pflanzliche Erzeugnisse <sup>4)</sup>	41,1		
Holz und Holzwaren	25,8		
Abiotische Güter	431,4		
Energieträger	246,3		
Erze und deren Erzeugnisse	84,9		
Mineralien, Steine und Erden <sup>5)</sup>	53,7		
Erzeugnisse der chemischen Industrie	28,7		
Maschinen und Geräte	9,9		
Sonstige Waren	8,0		
Zusammen	3 500,7	Saldo Feststoffe	...

Tabelle 6: Detaillierte Material- und Energieflüsse 1998  
Mill. t

Entnahmen		Abgaben	
Gase			
Sauerstoffentnahme		Luftemissionen an Massenschadstoffen	
zur Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ) - Bildung	646,0	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	888,2
zur Kohlenmonoxid (CO) - Bildung	3,1	Kohlenmonoxid (CO)	5,3
zur Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) - Bildung	1,2	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	1,7
zur Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) - Bildung	0,4	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	0,9
zur Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O) - Bildung	0,1	Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)	0,2
		Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	0,6
		Methan (CH <sub>4</sub> )	3,4
Zusammen	650,7	Staub	0,3
		Flüchtige organische Verbindungen, außer Methan (NMVOC)	1,7
		Zusammen	902,3
		Saldo Gase	- 251,6
		Saldo Feststoffe und Gase	...
Wasser			
Wasserentnahme aus der Natur	45 501,9	Wasserabgabe an die Natur	45 330,7
Fremd- und Regenwasser <sup>6)</sup>	4 734,2	Fremd- und Regenwasser <sup>6)</sup>	4 734,2
Grund-, Quell- und Oberflächenwasser, Uferfiltrat	40 767,7	Abwasser	38 556,6
		Verdunstung	1 439,5
		Verluste	600,4
		Saldo Ex- und Import von Wasser	6,7
Zusammen	45 501,9	Zusammen	45 337,4
		Saldo Wasser <sup>7)</sup>	164,5
		Materialverbleib	...

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

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

3) geschätzt. - 4) ohne Holz. - 5) sowie deren Erzeugnisse.

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

7) Übergang in andere Materialarten.

**Tabelle 7: Umweltschutzausgaben \*)**

in Preisen von 1995

Gegenstand der Nachweisung	Maßeinheit	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Ausgaben für Umweltschutz insgesamt <sup>1)</sup>	Mill. DM	.	.	.	67 510	69 320	70 320	66 300	...
Anteil am Bruttoinlandsprodukt	%	X	X	X	1,9	2,0	2,0	1,8	...
davon:									
Produzierendes Gewerbe <sup>2) 3)</sup>	Mill. DM	17 400	18 210	18 410	18 270	17 510	17 960	15 450	12 170
Staat	Mill. DM	28 390	31 770	29 650	28 980	27 440	24 800	21 970	20 600
privatisierte öffentliche Unternehmen <sup>4)</sup>	Mill. DM	.	.	.	20 260	24 370	27 560	28 880	...
Investitionen für Umweltschutz	Mill. DM	.	.	.	30 020	27 460	25 270	22 700	...
Anteil an den Gesamtinvestitionen	%	X	X	X	3,8	3,5	3,2	2,9	...
davon:									
Produzierendes Gewerbe <sup>2)</sup>	Mill. DM	6 300	6 680	6 470	6 020	5 050	4 910	3 460	3 090
Staat	Mill. DM	14 840	16 890	14 640	13 500	11 980	9 860	8 560	7 570
privatisierte öffentliche Unternehmen <sup>4)</sup>	Mill. DM	.	.	.	10 500	10 430	10 500	10 680	...
Laufende Ausgaben für Umweltschutz	Mill. DM	.	.	.	37 490	41 860	45 050	43 610	...
davon:									
Produzierendes Gewerbe <sup>2) 3) 5)</sup>	Mill. DM	11 100	11 530	11 940	12 250	12 460	13 050	12 000	9 080
Staat	Mill. DM	13 550	14 880	15 010	15 480	15 460	14 940	13 410	13 030
privatisierte öffentliche Unternehmen <sup>4)</sup>	Mill. DM	.	.	.	9 760	13 940	17 060	18 200	...

-----  
\*) 1998 vorläufige Ergebnisse.

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

2) Ohne Baugewerbe und Ausgaben für integrierte Umweltschutzmaßnahmen.

3) 1998 ohne laufende Ausgaben der Energie- und Wasserversorgung.

4) Hierunter sind die Ausgaben der außerhalb der öffentlichen Haushalte geführten Unternehmen, insbesondere Eigenbetriebe der Abfallbeseitigung und des Gewässerschutzes, erfasst. Sie werden in den UGR wie in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen als Teil der Unternehmen und nicht des Staatssektors betrachtet. Konsistente Daten liegen erst ab Berichtsjahr 1994 vor.

5) Ohne Gebühren und Entgelte für Entsorgungsleistungen durch Dritte.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 8: Umweltschutzausgaben nach Umweltschutzbereichen 1997**

jeweilige Preise  
Mill. DM

Gegenstand der Nachweisung	Insgesamt	Abfall- beseitigung	Gewässerschutz	Lärm- bekämpfung	Luftreinhaltung
Ausgaben für Umweltschutz insgesamt <sup>1)</sup>	66 530	26 720	32 510	690	6 630
davon:					
Produzierendes Gewerbe <sup>2)</sup>	15 440	3 200	5 340	360	6 540
Staat	22 040	9 230	12 400	330	90
privatisierte öffentliche Unternehmen <sup>3)</sup>	29 050	14 290	14 770	-	-
Investitionen für Umweltschutz	22 370	4 340	15 850	520	1 670
davon:					
Produzierendes Gewerbe <sup>2)</sup>	3 550	510	1 230	190	1 620
Staat	8 350	840	7 140	330	50
privatisierte öffentliche Unternehmen <sup>3)</sup>	10 470	2 990	7 480	-	-
Laufende Ausgaben für Umweltschutz	44 160	22 380	16 660	180	4 960
davon:					
Produzierendes Gewerbe <sup>2) 4)</sup>	11 890	2 690	4 110	180	4 920
Staat	13 690	8 390	5 260	-	40
privatisierte öffentliche Unternehmen <sup>3)</sup>	18 580	11 300	7 290	-	-

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

2) Ohne Baugewerbe und Ausgaben für integrierte Umweltschutzmaßnahmen.

3) Hierunter sind die Ausgaben der außerhalb der öffentlichen Haushalte geführten Unternehmen, insbesondere Eigenbetriebe der Abfallbeseitigung und des Gewässerschutzes, erfasst.

Sie werden in den UGR wie in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen als Teil der Unternehmen und nicht des Staatssektors betrachtet.

Konsistente Daten liegen erst ab Berichtsjahr 1994 vor.

4) Ohne Gebühren und Entgelte für Entsorgungsleistungen durch Dritte.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 9: Bruttoanlagevermögen für Umweltschutz \*)**

in Preisen von 1995

in Mill. DM

Gegenstand der Nachweisung	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Bruttoanlagevermögen für Umweltschutz	402 290	416 510	432 870	447 510	460 180	469 950	477 030	480 910	482 960
davon:									
Abfallbeseitigung	24 500	26 980	30 230	32 360	33 780	35 030	36 010	36 470	36 650
Gewässerschutz	321 230	330 440	340 990	351 140	360 190	367 570	372 790	376 740	379 550
Lärmbekämpfung	7 550	8 010	8 430	8 840	9 220	9 540	9 830	10 170	10 610
Luftreinhaltung	49 010	51 080	53 220	55 170	57 000	57 820	58 400	57 530	56 150

\*) Bruttoanlagevermögen des Staates und des Produzierenden Gewerbes (ohne Baugewerbe und ohne Anlagevermögen aus integrierten Umweltschutzinvestitionen). Bestand am Jahresanfang. 1998 und 1999 vorläufige Ergebnisse.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001



**Tabelle 10 : Einnahmen umweltbezogener Steuern und Steuereinnahmen insgesamt**

Mill. DM

Jahr	Kassenmäßige Steuereinnahmen öffentlicher Haushalte				
	insgesamt <sup>1)</sup>	darunter: umweltbezogene Steuern			
		zusammen	Mineralölsteuer	Kraftfahrzeugsteuer	Stromsteuer
	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	-
1999	952 178	88 596	71 278	13 767	3 551
2000	982 658	94 265	73 982	13 720	6 563

<sup>1)</sup> Vor Abzug von Kindergeld (Familienkassen und steuerliches Kindergeld).

**Tabelle 11: Versteuertes Mineralöl**

Jahr	Benzin, verbleibend und unverbleibt	Dieselmotorkraftstoffe	Leichtes Heizöl	Erdgas
	1000 t			Mill. MWh
1991	40 643	25 890	41 752	692
1992	41 103	27 387	41 671	676
1993	41 606	28 782	41 758	720
1994	40 094	29 324	39 543	731
1995	40 067	30 425	39 208	807
1996	40 329	30 733	43 749	889
1997	40 645	31 423	41 702	845
1998	40 793	32 487	39 351	803
1999	40 898	34 018	33 412	762
2000	39 045	33 780	30 772	780

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 12 : Bruttowertschöpfung (Preise von 1995)**

Milliarden DM

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	39,3	42,2	45,1	44,9	45,9	47,5
C-F	<b>Produzierendes Gewerbe insgesamt</b>	1 093,6	1 060,8	1 033,4	1 049,1	1 058,2	1 046,4
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	14,8	10,8	8,7	6,0	5,7	5,5
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	5,4	6,5	5,8	5,1	5,4	5,4
15	Ernährungsgewerbe	63,2	67,3	64,7	66,2	62,1	64,2
17	Textilgewerbe	16,2	11,6	10,8	11,0	10,8	9,7
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	13,9	17,2	16,8	17,3	16,6	16,4
21	Papiergewerbe	16,6	15,1	16,5	18,4	18,5	19,3
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	8,1	4,5	3,8	4,8	5,7	2,7
24	Chemische Industrie	71,7	78,9	77,9	79,1	79,4	76,6
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	34,6	36,1	34,9	37,8	39,3	38,3
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	30,4	35,2	32,6	32,2	32,6	32,9
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	31,4	31,2	30,7	32,0	32,3	32,6
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	69,3	68,2	64,3	65,1	67,3	67,5
29	Maschinenbau	124,8	108,3	105,5	106,2	112,0	105,2
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	66,1	54,6	54,2	55,2	54,7	57,9
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	18,2	14,7	14,2	15,8	16,9	20,6
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	96,2	86,8	82,1	88,7	93,0	86,0
35	sonstiger Fahrzeugbau	16,1	10,2	11,8	13,6	14,2	17,2
40	Energieversorgung	59,0	63,0	69,1	66,2	67,2	...
41	Wasserversorgung	9,4	7,7	7,7	8,7	8,7	...
45	Baugewerbe	201,8	223,0	214,1	210,8	206,7	206,2
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	126,4	109,9	107,2	108,8	109,1	107,4
G-Q	<b>Dienstleistungen insgesamt</b>	1 984,0	2 192,4	2 253,6	2 300,6	2 368,6	2 448,4
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	278,8	304,2	303,7	301,2	305,5	313,6
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	63,0	57,8	58,8	57,6	57,5	61,7
62	Luftfahrt	6,3	11,9	13,4	14,2	14,4	14,2
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	212,1	218,4	219,9	218,3	217,6	216,1
50, 59, 61, 63-67, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	1 423,8	1 600,2	1 657,8	1 709,3	1 773,6	1 842,8
A-Q	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	3 116,8	3 295,4	3 332,1	3 394,6	3 472,7	3 542,3
	nachrichtlich:						
	Konsumausgaben der privaten Haushalte im Inland	1 621,6	1 691,3	1 706,8	1 722,0	1 757,3	1 803,0

Tabelle 13: Bruttowertschöpfung (Preise von 1995)

1991 = 100

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	100	107,5	114,7	114,2	117,0	121,0
C-F	Produzierendes Gewerbe insgesamt	100	97,0	94,5	95,9	96,8	95,7
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	100	73,1	58,7	40,1	38,3	37,2
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	100	119,4	107,4	94,6	99,3	99,1
15	Ernährungsgewerbe	100	106,5	102,5	104,8	98,3	101,6
17	Textilgewerbe	100	71,6	66,8	67,7	67,0	60,1
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	100	123,6	120,8	124,3	119,3	117,7
21	Papiergewerbe	100	90,7	98,9	110,8	111,3	116,1
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	100	55,4	47,3	59,4	70,4	32,7
24	Chemische Industrie	100	109,9	108,6	110,3	110,7	106,8
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	100	104,4	100,9	109,4	113,7	111,0
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	100	115,8	107,2	105,9	107,1	108,2
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	100	99,5	98,0	102,0	103,0	103,8
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	100	98,4	92,8	94,0	97,0	97,3
29	Maschinenbau	100	86,8	84,5	85,1	89,8	84,3
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	100	82,5	81,9	83,5	82,6	87,6
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	100	80,7	77,9	86,7	92,7	113,4
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	100	90,3	85,3	92,2	96,7	89,3
35	sonstiger Fahrzeugbau	100	63,7	73,7	84,9	88,7	106,8
40	Energieversorgung	100	106,8	117,1	112,3	113,9	...
41	Wasserversorgung	100	82,2	81,9	92,2	93,0	...
45	Baugewerbe	100	110,5	106,1	104,5	102,5	102,2
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	100	86,9	84,8	86,1	86,3	84,9
G-Q	Dienstleistungen insgesamt	100	110,5	113,6	116,0	119,4	123,4
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	100	109,1	109,0	108,0	109,6	112,5
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	100	91,7	93,4	91,5	91,2	98,0
62	Luftfahrt	100	187,4	211,4	224,5	227,8	224,6
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	100	103,0	103,7	102,9	102,6	101,9
50, 59, 61, 63-67, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	100	112,4	116,4	120,1	124,6	129,4
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	100	105,7	106,9	108,9	111,4	113,7
	nachrichtlich:						
	Konsumausgaben der privaten Haushalte im Inland	100	104,3	105,3	106,2	108,4	111,2

**Tabelle 14: Bruttowertschöpfung (Preise von 1995)**

Prozent

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3
C-F	Produzierendes Gewerbe insgesamt	35,1	32,2	31,0	30,9	30,5	29,5
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
15	Ernährungsgewerbe	2,0	2,0	1,9	2,0	1,8	1,8
17	Textilgewerbe	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
21	Papiergewerbe	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
24	Chemische Industrie	2,3	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	1,0	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	2,2	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9
29	Maschinenbau	4,0	3,3	3,2	3,1	3,2	3,0
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	2,1	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	0,6	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	3,1	2,6	2,5	2,6	2,7	2,4
35	sonstiger Fahrzeugbau	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
40	Energieversorgung	1,9	1,9	2,1	2,0	1,9	...
41	Wasserversorgung	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	...
45	Baugewerbe	6,5	6,8	6,4	6,2	6,0	5,8
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	4,1	3,3	3,2	3,2	3,1	3,0
G-Q	Dienstleistungen insgesamt	63,7	66,5	67,6	67,8	68,2	69,1
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	8,9	9,2	9,1	8,9	8,8	8,9
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	2,0	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7
62	Luftfahrt	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	6,8	6,6	6,6	6,4	6,3	6,1
50, 59, 61, 63-67, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	45,7	48,6	49,8	50,4	51,1	52,0
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	100	100	100	100	100	100

**Tabelle 15: Aufkommen und Verwendung von Primärenergie im Inland  
mit Vorleistungen aus dem In- und Ausland**

Gegenstand der Nachweisung		Direkt		Indirekt		Kumuliert	
		PJ		Letzte Verwendung = 100			
		1991					
	Gewinnung im Inland	5 641	-	5 641	27,5		
+	Import	10 015	4 825	14 840	72,5		
=	Aufkommen	15 656	4 825	20 481	100,0		
-	Intermediärer Verbrauch	10 700	-10 700	0	0,0		
=	Letzte Verwendung	4 956	15 525	20 481	100,0		
-	Export u. Hochseebunkerungen	1 199	4 866	6 065	29,6		
=	Letzte inländische Verwendung	3 757	10 659	14 416	70,4		
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	3 767	6 626	10 393	50,7		
	Konsum der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck	-	79	79	0,4		
	Konsum des Staates	-	1 350	1 350	6,6		
	Anlageinvestitionen	-	2 461	2 461	12,0		
	Vorratsveränderungen und Nettozugang an Wertsachen	- 10	143	133	0,6		
		1999					
	Gewinnung im Inland	3 795	-	3 795	17,8		
+	Import	11 336	6 203	17 539	82,2		
=	Aufkommen	15 131	6 203	21 334	100,0		
-	Intermediärer Verbrauch	9 997	-9 997	0	0,0		
=	Letzte Verwendung	5 134	16 200	21 334	100,0		
-	Export u. Hochseebunkerungen	1 144	6 201	7 345	34,4		
=	Letzte inländische Verwendung	3 990	9 999	13 989	65,6		
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	4 227	6 493	10 720	50,3		
	Konsum der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck	-	92	92	0,4		
	Konsum des Staates	-	1 150	1 150	5,4		
	Anlageinvestitionen	-	2 301	2 301	10,8		
	Vorratsveränderungen und Nettozugang an Wertsachen	- 237	- 38	- 275	- 1,3		
		1999 gegenüber 1991 in Prozent					
	Gewinnung im Inland	- 32,7	0,0	- 32,7			
+	Import	13,2	28,6	18,2			
=	Aufkommen	- 3,4	28,6	4,2			
-	Intermediärer Verbrauch	- 6,6	- 6,6	0,0			
=	Letzte Verwendung	3,6	4,3	4,2			
-	Export u. Hochseebunkerungen	- 4,6	27,4	21,1			
=	Letzte inländische Verwendung	6,2	- 6,2	- 3,0			
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	12,2	- 2,0	3,1			
	Konsum der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck	0,0	16,2	16,2			
	Konsum des Staates	0,0	- 14,8	- 14,8			
	Anlageinvestitionen	0,0	- 6,5	- 6,5			
	Vorratsveränderungen und Nettozugang an Wertsachen	2 222,3	- 126,5	- 306,5			
		1999 gegenüber 1991 absolut					
	Gewinnung im Inland	- 1 846	0	- 1 846			
+	Import	1 321	1 378	2 699			
=	Aufkommen	- 525	1 378	853			
-	Intermediärer Verbrauch	- 703	703	0			
=	Letzte Verwendung	178	675	853			
-	Export u. Hochseebunkerungen	- 55	1 335	1 280			
=	Letzte inländische Verwendung	233	- 661	- 427			
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	460	- 133	327			
	Konsum der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck	0	13	13			
	Konsum des Staates	0	- 200	- 200			
	Anlageinvestitionen	0	- 159	- 159			
	Vorratsveränderungen und Nettozugang an Wertsachen	- 227	- 181	- 408			

Tabelle 16: Direkter Energieverbrauch im Inland

Terrajoule

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	207 056	159 815	158 981	154 184	147 696	159 126
C-F	Produzierendes Gewerbe insgesamt	8 497 730	8 082 328	8 181 007	8 160 536	8 148 485	7 588 914
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	283 399	250 941	217 910	179 629	158 163	157 673
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	85 027	66 617	60 568	51 026	49 832	61 994
15	Ernährungsgewerbe	264 915	270 576	274 535	267 447	267 203	261 767
17	Textilgewerbe	47 467	39 726	39 474	37 613	37 677	39 641
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	48 989	45 718	45 679	43 704	45 826	46 794
21	Papiergewerbe	196 254	199 691	191 794	196 170	188 112	176 551
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	440 506	454 547	466 489	433 587	448 623	453 674
24	Chemische Industrie	1 539 995	1 443 308	1 429 418	1 472 240	1 460 405	1 488 197
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	80 532	78 032	77 223	76 946	78 729	80 367
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	316 030	379 050	374 186	376 497	367 342	366 137
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	823 077	786 774	763 842	801 501	809 554	694 529
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	136 555	120 069	119 852	116 792	118 117	120 551
29	Maschinenbau	140 245	118 196	120 565	111 843	109 194	122 418
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	70 457	59 772	60 281	56 905	57 073	58 977
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	33 426	29 272	30 309	28 514	28 640	29 367
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	141 602	156 281	167 919	162 855	163 713	169 010
35	sonstiger Fahrzeugbau	20 309	22 975	25 126	24 394	24 530	25 250
40	Energieversorgung	3 218 793	2 965 983	3 085 786	3 119 159	3 139 908	2 621 136
41	Wasserversorgung	15 962	19 093	19 682	19 573	19 417	21 915
45	Baugewerbe	335 819	295 343	290 653	293 731	294 399	280 267
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	258 370	280 362	319 717	290 410	282 026	312 697
G-Q	Dienstleistungen insgesamt	1 995 173	2 080 343	2 226 084	2 139 100	2 172 893	2 248 999
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	381 044	433 317	462 145	442 481	450 622	464 134
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	293 532	333 134	338 084	344 535	354 754	379 118
62	Luftfahrt	207 273	248 744	256 685	265 815	273 847	292 398
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	366 121	253 080	271 393	254 989	255 366	256 028
50, 59, 61, 63-64, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	747 202	812 068	897 777	831 279	838 304	857 320
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	10 699 959	10 322 486	10 566 073	10 453 820	10 469 074	9 997 038
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	3 767 056	3 945 619	4 183 667	4 146 783	4 083 973	4 227 021
	Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	14 467 014	14 268 104	14 749 739	14 600 603	14 553 047	14 224 060

**Tabelle 17: Direkter spezifischer Energieverbrauch im Inland**

Energieverbrauch je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995)  
kJ / DM

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	5 274,0	3 785,3	3 529,0	3 437,8	3 215,0	3 349,3
C-F	Produzierendes Gewerbe insgesamt	7 770,5	7 619,3	7 916,4	7 778,5	7 700,6	7 811,7
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	19 109,8	23 149,6	25 047,1	30 189,7	27 845,6	28 615,8
13, 14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	15 716,6	10 312,2	10 424,8	9 966,0	9 279,7	11 566,1
15	Ernährungsgewerbe	4 193,7	4 022,8	4 241,9	4 040,0	4 304,9	4 076,7
17	Textilgewerbe	2 931,8	3 424,6	3 651,6	3 431,8	3 475,7	4 074,1
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	3 519,3	2 658,0	2 715,7	2 526,2	2 760,6	2 856,8
21	Papiergewerbe	11 794,1	13 224,6	11 652,1	10 638,3	10 157,3	9 138,2
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	54 383,5	101 235,4	121 798,7	90 142,8	78 705,9	171 197,9
24	Chemische Industrie	21 472,3	18 304,5	18 347,0	18 607,7	18 388,4	19 433,2
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	2 330,9	2 163,4	2 215,9	2 035,6	2 003,3	2 096,2
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	10 392,3	10 765,4	11 474,6	11 688,8	11 275,1	11 125,4
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	26 229,4	25 192,9	24 848,5	25 039,1	25 048,1	21 324,2
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	1 970,2	1 761,1	1 863,1	1 793,5	1 756,4	1 787,0
29	Maschinenbau	1 124,0	1 091,1	1 143,1	1 053,0	974,8	1 163,7
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	1 065,3	1 095,7	1 112,6	1 030,5	1 044,3	1 018,2
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	1 836,6	1 992,7	2 137,5	1 806,9	1 696,7	1 423,5
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	1 471,7	1 799,6	2 045,5	1 835,8	1 760,4	1 965,9
35	sonstiger Fahrzeugbau	1 264,6	2 245,8	2 122,1	1 788,4	1 722,6	1 472,3
40	Energieversorgung	54 565,1	47 071,6	44 663,3	47 103,0	46 745,7	38 528,9
41	Wasserversorgung	1 699,9	2 473,2	2 559,4	2 260,2	2 224,2	2 478,6
45	Baugewerbe	1 664,3	1 324,3	1 357,6	1 393,1	1 424,1	1 359,1
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	2 043,9	2 551,3	2 982,4	2 669,2	2 585,3	2 912,3
G-Q	Dienstleistungen insgesamt	1 005,6	948,9	987,8	929,8	917,4	918,6
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	1 367,0	1 424,5	1 521,5	1 469,3	1 475,1	1 480,0
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	4 660,0	5 768,6	5 748,7	5 978,4	6 172,8	6 142,5
62	Luftfahrt	32 744,6	20 973,3	19 184,2	18 706,2	18 990,8	20 562,5
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	1 726,3	1 158,7	1 234,3	1 168,0	1 173,5	1 185,0
50, 59, 61, 63-64, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	524,8	507,5	541,6	486,3	472,7	465,2
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	3 433,0	3 132,4	3 171,0	3 079,6	3 014,7	2 883,2
	nachrichtlich: Konsum der privaten Haushalte im Inland <sup>1)</sup>	2 323,0	2 332,2	2 451,2	2 408,1	2 324,1	2 344,4

1) Energieverbrauch bezogen auf die Konsumausgaben der privaten Haushalte in konstanten Preisen.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001



**Tabelle 18: Direkter spezifischer Energieverbrauch im Inland**

Energieverbrauch je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995)

1991 = 100

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	100	71,8	66,9	65,2	61,0	63,5
C-F	<b>Produzierendes Gewerbe insgesamt</b>	100	98,1	101,9	100,1	99,1	100,5
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	100	121,1	131,1	158,0	145,7	149,7
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	100	65,6	66,3	63,4	59,0	73,6
15	Ernährungsgewerbe	100	95,9	101,1	96,3	102,7	97,2
17	Textilgewerbe	100	116,8	124,6	117,1	118,6	139,0
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	100	75,5	77,2	71,8	78,4	81,2
21	Papiergewerbe	100	112,1	98,8	90,2	86,1	77,5
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	100	186,2	224,0	165,8	144,7	314,8
24	Chemische Industrie	100	85,2	85,4	86,7	85,6	90,5
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	100	92,8	95,1	87,3	85,9	89,9
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	100	103,6	110,4	112,5	108,5	107,1
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	100	96,0	94,7	95,5	95,5	81,3
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	100	89,4	94,6	91,0	89,1	90,7
29	Maschinenbau	100	97,1	101,7	93,7	86,7	103,5
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	100	102,9	104,4	96,7	98,0	95,6
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	100	108,5	116,4	98,4	92,4	77,5
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	100	122,3	139,0	124,7	119,6	133,6
35	sonstiger Fahrzeugbau	100	177,6	167,8	141,4	136,2	116,4
40	Energieversorgung	100	86,3	81,9	86,3	85,7	70,6
41	Wasserversorgung	100	145,5	150,6	133,0	130,8	145,8
45	Baugewerbe	100	79,6	81,6	83,7	85,6	81,7
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	100	124,8	145,9	130,6	126,5	142,5
G-Q	<b>Dienstleistungen insgesamt</b>	100	94,4	98,2	92,5	91,2	91,3
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	100	104,2	111,3	107,5	107,9	108,3
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	100	123,8	123,4	128,3	132,5	131,8
62	Luftfahrt	100	64,1	58,6	57,1	58,0	62,8
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	100	67,1	71,5	67,7	68,0	68,6
50, 59, 61, 63-64, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	100	96,7	103,2	92,7	90,1	88,7
A-Q	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	100	91,2	92,4	89,7	87,8	84,0
	nachrichtlich: Konsum der privaten Haushalte im Inland	100	100,4	105,5	103,7	100,0	100,9

**Tabelle 19: Wasserfluss zwischen der Natur und der Wirtschaft und innerhalb der Wirtschaft**

Mill. m<sup>3</sup>

Gegenstand der Nachweisung		Wasserver- sorgung	Abwasser- beseitigung	sonstige Wirtschafts- bereiche	Private Haushalte	Insgesamt
<b>1991</b>						
	Aus der Natur entnommen	6 869	3 354	41 037	83	51 344
	Fremd- und Regenwasser	-	3 354	-	-	3 354
	Grund-, Oberflächenwasser etc.	6 869	-	41 037	83	47 990
+	Fremdbezug	- 5 969	-	2 494	3 467	- 8
=	Wassereinsatz	901	3 354	43 531	3 551	51 336
-	Wassereinbau in abzgl. Wasserausbau aus anderen Materialien	-	-	343	- 154	189
=	Abgabe von Wasser an die Natur	901	3 354	43 188	3 704	51 148
<b>1995</b>						
	Aus der Natur entnommen	6 448	5 273	37 141	47	48 909
	Fremd- und Regenwasser	-	5 273	-	-	5 273
	Grund-, Oberflächenwasser etc.	6 448	-	37 141	47	43 636
+	Fremdbezug	- 5 613	-	2 340	3 266	- 8
=	Wassereinsatz	835	5 273	39 480	3 313	48 901
-	Wassereinbau in abzgl. Wasserausbau aus anderen Materialien	-	-	329	- 152	177
=	Abgabe von Wasser an die Natur	835	5 273	39 151	3 465	48 724
<b>1998</b>						
	Aus der Natur entnommen	6 135	4 734	34 587	46	45 502
	Fremd- und Regenwasser	-	4 734	-	-	4 734
	Grund-, Oberflächenwasser etc.	6 135	-	34 587	46	40 768
+	Fremdbezug	- 5 403	-	2 192	3 204	- 7
=	Wassereinsatz	732	4 734	36 779	3 250	45 495
-	Wassereinbau in abzgl. Wasserausbau aus anderen Materialien	-	-	320	- 155	164
=	Abgabe von Wasser an die Natur	732	4 734	36 459	3 405	45 331

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 20: Entnahme von Wasser aus und Abgabe von Wasser an die Natur 1991**

Mill. m³

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	Entnahme von Wasser aus der Natur	Fremdbezug <sup>1)</sup>	Wassereinsatz	Wasserausbau aus	Wassereinsatz in andere	Abgabe von Wasser an die Natur		
					Materialien		zusammen	über die Abwasserbeseitigung	direkt (einschl. Verdunstung und Verluste)
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	1 273	163	1 436	0	304	1 132	33	1 099
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2 417	209	2 626	0	0	2 626	32	2 594
13, 14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	609	7	616	0	0	616	4	612
15	Ernährungsgewerbe	442	172	614	0	38	576	233	343
17	Textilgewerbe	238	24	262	0	0	262	84	178
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	24	9	33	0	0	33	10	23
21	Papiergewerbe	798	27	824	0	0	824	72	753
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	344	34	378	0	0	378	18	360
24	Chemische Industrie	3 992	374	4 366	0	0	4 366	178	4 188
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	106	22	128	0	0	128	28	100
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	192	37	229	0	0	229	30	199
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	1 284	180	1 464	0	0	1 464	102	1 362
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	120	38	158	0	0	158	39	119
29	Maschinenbau	99	70	168	0	0	168	76	92
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	19	15	34	0	0	34	16	18
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	61	27	88	0	0	88	15	73
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	148	24	172	0	0	172	34	139
35	Sonstiger Fahrzeugbau	13	12	25	0	0	25	10	14
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbaus und Verarbeitenden Gewerbes	84	47	130	0	0	130	46	84
40	Energieversorgung	28 776	347	29 123	0	0	29 123	76	29 047
41	Wasserversorgung	6 869	- 5 969	901	0	0	901	143	758
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	3 354	0	3 354	0	0	3 354	- 4 983	8 337
F-O	Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche <sup>2)</sup>	0	656	656	0	0	656	631	26
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	51 261	- 3 475	47 786	0	343	47 443	- 3 075	50 518
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	83	3 467	3 551	154	0	3 704	3 075	630
	Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	51 344	- 8	51 336	154	343	51 148	0	51 148

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

2) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 21: Entnahme von Wasser aus und Abgabe von Wasser an die Natur 1995**  
Mill. m<sup>3</sup>

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	Entnahme von Wasser aus der Natur	Fremdbezug <sup>1)</sup>	Wassereinsatz	Wasserausbau aus	Wassereinsatz in andere	Abgabe von Wasser an die Natur		
					Materialien		zusammen	über die Abwasserbeseitigung	direkt (einschl. Verdunstung und Verluste)
<b>A-B</b>	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	764	152	917	0	290	627	31	596
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2 175	114	2 289	0	0	2 289	29	2 260
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	660	4	664	0	0	664	7	657
15	Ernährungsgewerbe	321	217	538	0	39	499	239	259
17	Textilgewerbe	191	19	210	0	0	210	54	156
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	17	4	21	0	0	21	3	17
21	Papiergewerbe	683	66	749	0	0	749	99	650
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brulstoffen	253	43	296	0	0	296	36	259
24	Chemische Industrie	2 969	435	3 404	0	0	3 404	225	3 179
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	79	21	100	0	0	100	24	77
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	149	53	202	0	0	202	34	168
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	866	125	992	0	0	992	67	925
28	Herstellung von Metallzeugnissen	28	24	52	0	0	52	25	27
29	Maschinenbau	37	27	64	0	0	64	30	35
31	Herstellung von Geräten der Elektrozitserzeugung, -verteilung u. ä.	15	20	35	0	0	35	20	15
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	41	12	53	0	0	53	14	39
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	125	25	150	0	0	150	26	124
35	Sonstiger Fahrzeugbau	11	7	18	0	0	18	6	11
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbaus und Verarbeitenden Gewerbes	53	23	76	0	0	76	23	53
40	Energieversorgung	27 702	332	28 034	0	0	28 034	49	27 985
41	Wasserversorgung	6 448	- 5 613	835	0	0	835	124	711
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	5 273	0	5 273	0	0	5 273	- 4 689	9 962
<b>F-O</b>	<b>Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche<sup>2)</sup></b>	0	618	618	0	0	618	594	24
<b>A-Q</b>	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	48 862	- 3 274	45 588	0	329	45 259	- 2 930	48 189
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	47	3 266	3 313	152	0	3 465	2 930	535
	<b>Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland</b>	48 909	- 8	48 901	152	329	48 724	0	48 724

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

2) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.

**Tabelle 22: Entnahme von Wasser aus und Abgabe von Wasser an die Natur 1998**  
Mill. m<sup>3</sup>

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	Entnahme von Wasser aus der Natur	Fremdbezug <sup>1)</sup>	Wassereinsatz	Wasserausbau aus	Wassereinsatz in andere	Abgabe von Wasser an die Natur		
					Materialien		zusammen	über die Abwasserbeseitigung	direkt (einschl. Verdunstung und Verluste)
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	309	158	467	0	280	186	30	157
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2 018	81	2 099	0	0	2 099	16	2 083
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	460	2	463	0	0	463	8	454
15	Ernährungsgewerbe	301	154	455	0	39	415	185	230
17	Textilgewerbe	173	13	185	0	0	185	49	137
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	16	3	19	0	0	19	7	12
21	Papiergewerbe	575	25	600	0	0	600	56	544
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Bruchstoffen	213	25	238	0	0	238	11	227
24	Chemische Industrie	2 961	502	3 464	0	0	3 464	307	3 157
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	85	24	109	0	0	109	28	82
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	142	25	167	0	0	167	43	124
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	761	103	864	0	0	864	71	793
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	27	21	48	0	0	48	22	26
29	Maschinenbau	32	15	47	0	0	47	21	26
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	14	16	30	0	0	30	12	19
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	38	10	48	0	0	48	12	36
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	61	26	87	0	0	87	26	60
35	Sonstiger Fahrzeugbau	7	5	13	0	0	13	6	7
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbaus und Verarbeitenden Gewerbes	21	17	38	0	0	38	20	18
40	Energieversorgung	26 372	359	26 731	0	0	26 731	35	26 696
41	Wasserversorgung	6 135	- 5 403	732	0	0	732	132	600
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	4 734	0	4 734	0	0	4 734	- 4 726	9 460
F-O	Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche <sup>2)</sup>	0	606	606	0	0	606	583	24
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	45 456	- 3 210	42 245	0	320	41 926	- 3 047	44 972
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	46	3 204	3 250	155	0	3 405	3 047	358
	Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	45 502	- 7	45 495	155	320	45 331	0	45 331

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

2) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 23: Abgabe von Wasser an die Natur 1991**

Mill. m³

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	Insgesamt	Abwasser			Wasser- verluste	Verdunstung und sonstige Verluste	Fremd- und Regenwasser
			zusammen	direkt eingeleitet	indirekt eingeleitet			
<b>A-B</b>	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	1 132	33	0	33	0	1 099	0
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2 626	2 352	2 320	32	0	274	0
13, 14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	616	457	454	4	0	159	0
15	Ernährungsgewerbe	576	524	291	233	0	51	0
17	Textilgewerbe	262	208	124	84	0	53	0
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	33	28	18	10	0	5	0
21	Papiergewerbe	824	791	719	72	0	34	0
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brustoffen	378	313	295	18	0	65	0
24	Chemische Industrie	4 366	4 325	4 147	178	0	41	0
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	128	119	90	28	0	10	0
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	229	183	153	30	0	46	0
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	1 464	1 371	1 270	102	0	93	0
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	158	111	72	39	0	47	0
29	Maschinenbau	168	141	65	76	0	27	0
31	Herstellung von Geräten d. Elekttrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	34	32	16	16	0	2	0
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	88	51	36	15	0	37	0
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	172	167	133	34	0	5	0
35	Sonstiger Fahrzeugbau	25	22	11	10	0	3	0
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36- 37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbau und Verarbeitenden Gewerbes	130	100	54	46	0	31	0
40	Energieversorgung	29 123	28 461	28 385	76	0	662	0
41	Wasserversorgung	901	143	0	143	758	0	0
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	3 354	0	0	0	0	0	3 354
<b>F-O</b>	<b>Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche 1)</b>	656	631	0	631	0	26	0
<b>A-Q</b>	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	47 443	40 562	38 654	1 908	758	2 769	3 354
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	3 704	3 409	334	3 075	0	296	0
	<b>Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland</b>	51 148	43 971	38 988	4 983	758	3 065	3 354

1) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

Tabelle 24: Abgabe von Wasser an die Natur 1995

Mill. m<sup>3</sup>

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	insgesamt	Abwasser			Wasser- verluste	Verdunstung und sonstige Verluste	Fremd- und Regenwasser
			zusammen	direkt eingeleitet	indirekt eingeleitet			
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	627	31	0	31	0	596	0
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2 289	2 181	2 152	29	0	108	0
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	664	633	626	7	0	31	0
15	Ernährungsgewerbe	499	469	230	239	0	29	0
17	Textilgewerbe	210	199	145	54	0	11	0
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	21	18	14	3	0	3	0
21	Papiergewerbe	749	717	618	99	0	32	0
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	296	229	193	36	0	67	0
24	Chemische Industrie	3 404	3 356	3 131	225	0	48	0
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	100	91	68	24	0	9	0
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	202	147	113	34	0	55	0
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	992	924	857	67	0	68	0
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	52	48	22	25	0	5	0
29	Maschinenbau	64	59	30	30	0	5	0
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	35	32	12	20	0	3	0
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	53	52	38	14	0	1	0
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	150	138	112	26	0	12	0
35	Sonstiger Fahrzeugbau	18	17	10	6	0	1	0
11-12, 16, 18-19,22, 30, 33, 36- 37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbau und Verarbeitenden Gewerbes	76	40	17	23	0	36	0
40	Energieversorgung	28 034	27 462	27 413	49	0	572	0
41	Wasserversorgung	835	124	0	124	711	0	0
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	5 273	0	0	0	0	0	5 273
F-O	Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche 1)	618	594	0	594	0	24	0
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	45 259	37 560	35 801	1 759	711	1 715	5 273
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	3 465	3 180	250	2 930	0	285	0
	Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	48 724	40 740	36 051	4 689	711	2 000	5 273

1) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.

**Tabelle 25: Abgabe von Wasser an die Natur 1998**  
Mill. m³

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	Insgesamt	Abwasser			Wasser- verluste	Verdunstung und sonstige Verluste	Fremd- und Regenwasser
			zusammen	direkt eingeleitet	Indirekt eingeleitet			
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	186	30	0	30	0	157	0
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2 099	2 027	2 011	16	0	72	0
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	463	384	375	8	0	79	0
15	Ernährungsgewerbe	415	406	221	185	0	9	0
17	Textilgewerbe	185	184	135	49	0	1	0
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	19	19	12	7	0	0	0
21	Papiergewerbe	600	540	484	56	0	60	0
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	238	204	193	11	0	34	0
24	Chemische Industrie	3 464	3 459	3 153	307	0	4	0
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	109	103	75	28	0	6	0
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	167	157	114	43	0	10	0
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	864	799	728	71	0	65	0
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	48	45	22	22	0	3	0
29	Maschinenbau	47	48	26	21	0	0	0
31	Herstellung von Geräten der Elekttrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	30	31	19	12	0	0	0
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	48	47	34	12	0	1	0
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	87	78	51	26	0	9	0
35	Sonstiger Fahrzeugbau	13	13	7	6	0	0	0
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36- 37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbaus und Verarbeitenden Gewerbes	38	34	14	20	0	4	0
40	Energieversorgung	26 731	25 981	25 946	35	0	750	0
41	Wasserversorgung	732	132	0	132	600	0	0
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	4 734	0	0	0	0	0	4 734
F-O	Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche <sup>1)</sup>	606	583	0	583	0	24	0
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	41 926	35 303	33 623	1 680	600	1 288	4 734
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	3 405	3 254	207	3 047	0	151	0
	Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	45 331	38 557	33 830	4 726	600	1 439	4 734

1) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.



**Tabelle 26: Direkt eingeleitetes Abwasser 1991**

Mill. m³

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	Insgesamt	mit Behandlung	ohne Behandlung		
				zusammen	Kühlabwasser	sonstiges Abwasser
<b>A-B</b>	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	0	0	0	0	0
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2 320	175	2 144	912	1 232
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	454	30	423	120	304
15	Ernährungsgewerbe	291	63	229	186	42
17	Textilgewerbe	124	12	113	112	0
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	18	0	18	14	3
21	Papiergewerbe	719	253	466	386	80
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	295	66	229	194	36
24	Chemische Industrie	4 147	681	3 466	3 092	374
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	90	10	80	77	3
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	153	14	139	42	96
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	1 270	454	816	743	73
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	72	4	68	27	41
29	Maschinenbau	65	8	57	48	10
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	16	2	14	13	1
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	36	1	35	35	0
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	133	9	124	117	7
35	Sonstiger Fahrzeugbau	11	2	10	7	3
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbaus und Verarbeitenden Gewerbes	54	5	49	26	23
40	Energieversorgung	28 385	57	28 328	28 282	46
41	Wasserversorgung	0	0	0	0	0
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	0	0	0	0	0
<b>F-O</b>	<b>Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche 1)</b>	0	0	0	0	0
<b>A-Q</b>	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	38 654	1 846	36 808	34 433	2 375
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	334	334	0	0	0
	<b>Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland</b>	38 988	2 180	36 808	34 433	2 375

1) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

Tabelle 27: Direkt eingeleitetes Abwasser 1995

Mill. m<sup>3</sup>

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	Insgesamt	mit Behandlung	ohne Behandlung		
				zusammen	Kühlabwasser	sonstiges Abwasser
<b>A-B</b>	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	0	0	0	0	0
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2 152	65	2 087	736	1 351
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	626	21	605	76	529
15	Ernährungsgewerbe	230	57	173	143	30
17	Textilgewerbe	145	3	141	140	1
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	14	0	14	11	3
21	Papiergewerbe	618	227	391	385	6
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	193	81	112	100	12
24	Chemische Industrie	3 131	514	2 617	2 377	240
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	68	7	61	60	1
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	113	11	103	24	79
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	857	231	626	578	49
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	22	2	20	19	1
29	Maschinenbau	30	1	28	21	7
31	Herstellung von Geräten der Elekttrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	12	1	11	10	1
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	38	1	38	37	0
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	112	9	102	99	3
35	Sonstiger Fahrzeugbau	10	1	10	6	4
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36- 37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbaus und Verarbeitenden Gewerbes	17	2	14	10	4
40	Energieversorgung	27 413	39	27 374	27 326	48
41	Wasserversorgung	0	0	0	0	0
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	0	0	0	0	0
<b>F-O</b>	<b>Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche <sup>1)</sup></b>	0	0	0	0	0
<b>A-Q</b>	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	35 801	1 273	34 528	32 159	2 369
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	250	250	0	0	0
	<b>Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland</b>	36 051	1 523	34 528	32 159	2 369

-----  
1) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 28: Direkt eingeleitetes Abwasser 1998**

Mill. m³

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	Insgesamt	mit Behandlung	ohne Behandlung		
				zusammen	Kühlabwasser	sonstiges Abwasser
<b>A-B</b>	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	0	0	0	0	0
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2 011	38	1 973	729	1 244
13, 14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	375	11	365	17	348
15	Ernährungsgewerbe	221	52	169	153	16
17	Textilgewerbe	135	4	131	130	1
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	12	0	12	10	2
21	Papiergewerbe	484	225	259	257	1
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	193	33	160	152	8
24	Chemische Industrie	3 153	488	2 664	2 454	211
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	75	5	70	69	1
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	114	6	108	17	91
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	728	64	664	628	35
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	22	2	21	18	3
29	Maschinenbau	26	1	25	17	8
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	19	1	19	17	2
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	34	0	34	34	0
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	51	9	43	37	5
35	Sonstiger Fahrzeugbau	7	0	7	5	2
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbaus und Verarbeitenden Gewerbes	14	1	13	10	3
40	Energieversorgung	25 946	83	25 863	25 842	20
41	Wasserversorgung	0	0	0	0	0
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	0	0	0	0	0
<b>F-O</b>	<b>Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche 1)</b>	0	0	0	0	0
<b>A-Q</b>	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	33 623	1 024	32 599	30 596	2 003
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	207	207	0	0	0
	<b>Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland</b>	33 830	1 231	32 599	30 596	2 003

1) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.

**Tabelle 29: Spezifischer Wassereinsatz 1991, 1995 und 1998**

Wassereinsatz je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995)  
m³ je 1 000 DM

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1998
<b>A-B</b>	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	36,6	21,7	10,2
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	177,1	211,1	369,6
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	113,9	102,8	86,2
15	Ernährungsgewerbe	9,7	8,0	7,3
17	Textilgewerbe	16,2	18,1	17,1
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	2,4	1,2	1,2
21	Papiergewerbe	49,5	49,6	32,4
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	46,7	65,9	41,7
24	Chemische Industrie	60,9	43,2	43,6
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	3,7	2,8	2,8
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	7,5	5,7	5,1
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	46,7	31,8	26,7
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	2,3	0,8	0,7
29	Maschinenbau	1,4	0,6	0,4
31	Herstellung von Geräten d. Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	0,5	0,6	0,6
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	4,8	3,6	2,9
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	1,8	1,7	0,9
35	Sonstiger Fahrzeugbau	1,5	1,7	0,9
11-12,16,18-19,22,30,33,36-37	Übrige Wirtschaftszweige des Bergbau und Verarbeitenden Gewerbes	1,1	0,7	0,3
40	Energieversorgung	493,7	444,9	398,0
41	Wasserversorgung	95,9	108,2	83,9
90 (Teil)	Abwasserbeseitigung	968,1	4 272,5	4 045,2
<b>F-O</b>	<b>Baugewerbe und Dienstleistungsbereiche <sup>1)</sup></b>	0,3	0,3	0,2
<b>A-Q</b>	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	15,3	13,8	12,2

1) ohne 90 (Teil) Abwasserbeseitigung.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamterrechnungen 2001

**Tabelle 30: Behandeltes Abwasser nach Behandlungsarten**

Bereich	Jahr	Behandeltes Abwasser	davon		
			mechanisch	biologisch <sup>1)</sup>	
				ohne weitergehende Behandlung	mit weitergehender Behandlung
		Mill. m <sup>3</sup>	Prozent		
Direkteinleitung	1991	2 180	34	16	50
	1995	1 523	25	24	51
	1998	1 231	10	21	69
Indirekteinleitung	1991	4 983	8	35	57
	1995	4 689	4	12	84
	1998	4 726	1	5	94
Insgesamt	1991	7 163	16	29	55
	1995	6 212	9	15	76
	1998	5 957	3	8	89

-----  
1) einschließlich chemisch-physikalischer Behandlung.

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 31: Europäischer Vergleich  
Wasserentnahme und Pro-Kopf-Verbrauch 1995 und 1998**

Land	Wasserentnahme <sup>1)</sup>		Einwohner		Pro-Kopf-Verbrauch		nachrichtlich:	
	1995	1998	1995	1998	1995	1998	Jahr	Meer- und Brackwasser Entnahme
	Mill. m <sup>3</sup>	Mill. m <sup>3</sup>	1.000	1.000	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		Mill. m <sup>3</sup>
Belgien	8 145,0	7 443,0	10 130,6	10 191,3	804,0	730,3	1998	32
Dänemark	887,0	754,0	5 215,7	5 294,9	170,1	142,4	.	.
Deutschland	42 601,1	40 591,0	81 583,6	82 057,4	522,2	494,7	.	.
Spanien	33 288,0	40 855,0	39 177,4	39 347,9	849,7	1 038,3	1995	17 080
Frankreich	40 671,6 <sup>2)</sup>	30 341,0	58 020,4	58 722,6	701,0	516,7	.	.
Luxemburg	57,0	61,0	406,6	423,7	140,2	144,0	.	.
Österreich	3 368,0	3 561,0	8 039,9	8 075,0	418,9	441,0	.	.
Portugal	.	11 090,0	9 912,1	9 957,3	.	1 113,8	.	.
Finnland	2 488,0 <sup>2)</sup>	2 328,0	5 098,8	5 147,3	488,0	452,3	1999	5 414
Vereinigtes Königreich	12 116,0	15 256,0	58 503,6	59 083,6	207,1	258,2	1998	7 699

1) Ohne Meer- und Brackwasser und ohne Fremd- und Regenwasser.

2) 1994.

Quellen: Eurostat, Maria Pau Vall, Ressourcen, Entnahme und Verwendung von Wasser in den europäischen Ländern, in Statistik kurzgefasst- 6/2001- Thema 8;  
Statistisches Bundesamt, Statistisches Jahrbuch für das Ausland 1997, 1999

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

**Tabelle 32: Kumulierte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland mit Vorleistungen aus dem In- und Ausland**

Gegenstand der Nachweisung		1991	1995	1996	1997	1998	1999	Veränderung 1999 gegenüber 1991
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>								
<b>1 000 Tonnen</b>								<b>in Prozent</b>
	Entstehung im Inland	975 799	903 165	923 891	892 743	887 464	857 890	- 12,1
	Produktion	756 626	687 021	691 412	665 273	664 088	647 206	- 14,5
	Private Haushalte	219 173	216 144	232 479	227 470	223 375	210 684	- 3,9
+	Import	252 859	244 260	241 643	252 971	263 475	264 193	4,5
=	Aufkommen	1 228 658	1 147 425	1 165 534	1 145 714	1 150 939	1 122 084	- 8,7
=	Letzte Verwendung	1 228 658	1 147 425	1 165 534	1 145 714	1 150 939	1 122 084	- 8,7
-	Export	280 851	279 027	281 215	299 472	303 410	303 246	8,0
=	Letzte inländische Verwendung	947 807	868 398	884 320	846 242	847 529	818 838	- 13,6
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	684 873	636 387	660 850	638 853	632 296	611 164	- 10,8
	Konsum der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck	5 105	4 942	5 315	4 852	4 820	4 875	- 4,5
	Konsum des Staates	85 964	73 353	75 245	67 652	64 967	60 911	- 29,1
	Anlageinvestitionen	165 483	151 896	147 487	141 322	138 889	139 208	- 15,9
	Vorratsveränderungen und Nettozugang an Wertsachen	6 381	1 820	- 4 577	- 6 437	6 556	2 681	- 58,0
<b>Gesamtwirtschaftliche Bezugswerte</b>								
<b>Mrd. DM (Preisbasis 1995)</b>								<b>in Prozent</b>
	Inländische Produktion	5 713,4	6 072,6	6 150,5	6 280,4	6 488,8	6 686,6	17,0
+	Import	701,4	753,2	783,0	855,3	939,8	1 016,7	45,0
=	Aufkommen	6 414,8	6 825,9	6 933,5	7 135,7	7 428,6	7 703,3	20,1
-	intermediärer Verbrauch	2 617,6	2 815,1	2 874,6	2 958,5	3 099,9	3 237,8	23,7
=	Letzte Verwendung	3 797,2	4 010,8	4 058,9	4 177,1	4 328,7	4 465,5	17,6
-	Export	765,7	825,1	870,7	969,9	1 040,0	1 096,4	43,2
=	Letzte inländische Verwendung	3 031,4	3 185,7	3 188,2	3 207,2	3 288,7	3 369,1	11,1
	Konsumausgaben privater Haushalte im Inland	1 621,6	1 691,3	1 706,8	1 722,0	1 757,3	1 803,0	11,2
	Konsumausgaben privater Organisationen ohne Erwerbszweck	46,6	56,0	58,8	60,7	63,3	67,9	45,5
	Konsumausgaben des Staates	632,4	697,8	702,5	696,5	699,6	698,7	10,5
	Anlageinvestitionen	718,2	733,1	728,0	729,9	751,5	781,8	8,9
	Vorratsveränderungen und Nettozugang an Wertsachen	12,6	7,5	- 7,9	- 1,9	17,1	17,7	40,3
<b>Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>								
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995)</b>								<b>in Prozent</b>
<b>kg je 1 000 DM</b>								
=	Letzte Verwendung	323,6	286,1	287,2	274,3	265,9	251,3	- 22,3
-	Export	366,8	338,2	323,0	308,8	291,7	276,6	- 24,6
=	Letzte inländische Verwendung	312,7	272,6	277,4	263,9	257,7	243,0	- 22,3
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	422,3	376,3	387,2	371,0	359,8	339,0	- 19,7
	Konsum der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck	109,5	88,3	90,4	79,9	76,2	71,8	- 34,4
	Konsum des Staates	135,9	105,1	107,1	97,1	92,9	87,2	- 35,9
	Anlageinvestitionen	230,4	207,2	202,6	193,6	184,8	178,1	- 22,7
	Vorratsveränderungen und Nettozugang an Wertsachen	506,9	242,9	578,5	3 387,6	384,3	151,8	- 70,0
	nachrichtlich: Import	360,5	324,3	308,6	295,8	280,4	259,9	- 27,9

Tabelle 33: Direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland

1 000 Tonnen

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	14 853	10 448	10 053	9 592	9 053	9 653
C-F	Produzierendes Gewerbe insgesamt	635 028	566 375	564 988	547 061	543 874	527 094
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	24 697	27 786	22 203	17 738	15 593	14 690
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	10 632	9 829	8 857	8 613	8 439	9 111
15	Ernährungsgewerbe	14 373	14 134	14 275	13 740	13 618	12 989
17	Textilgewerbe	2 106	1 383	1 347	1 196	1 196	1 185
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	2 254	1 673	1 654	1 489	1 471	1 456
21	Papiergewerbe	10 299	10 054	9 479	9 589	8 801	7 558
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	35 869	25 424	25 785	24 147	25 225	26 253
24	Chemische Industrie	43 876	33 400	32 354	31 862	27 237	27 618
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	2 312	1 959	1 945	1 830	1 817	1 783
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	34 778	39 569	37 911	38 458	38 202	38 074
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	65 571	65 964	62 800	67 145	67 488	59 639
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	5 456	4 543	4 434	4 105	4 097	4 014
29	Maschinenbau	5 976	4 395	4 512	4 063	3 886	4 397
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	3 366	2 405	2 397	2 116	2 120	2 050
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	1 690	1 324	1 355	1 203	1 205	1 166
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	5 733	5 723	6 340	5 756	5 558	5 742
35	sonstiger Fahrzeugbau	870	925	1 029	942	919	930
40	Energieversorgung	341 268	297 216	307 254	295 380	299 646	290 893
41	Wasserversorgung	194	213	227	200	206	203
45	Baugewerbe	15 091	11 194	11 095	10 507	10 088	10 361
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	8 615	7 262	7 738	6 981	7 061	6 983
G-Q	Dienstleistungen insgesamt	106 745	110 198	116 372	108 619	111 160	110 459
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	21 701	24 795	26 026	24 264	24 898	24 814
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	18 035	20 546	20 526	21 198	22 071	23 331
62	Luftfahrt	11 923	14 190	14 596	15 106	15 606	16 874
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	18 724	11 490	12 189	10 766	10 780	9 811
50, 59, 61, 63-67, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	36 362	39 177	43 034	37 286	37 807	35 630
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	756 626	687 021	691 412	665 273	664 088	647 206
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	219 173	216 144	232 479	227 470	223 375	210 684
	Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte (VGR-Konzept)	975 799	903 165	923 891	892 743	887 464	857 890
	Saldo <sup>1)</sup>	- 601	- 993	- 709	- 857	- 736	- 710
	Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte (Territorialkonzept)	976 400	904 158	924 600	893 600	888 200	858 600

1) Emissionen der im Inland ansässigen Produktionseinheiten in der übrigen Welt abzüglich der Emissionen der nicht ansässigen Produktionseinheiten im Inland.



**Tabelle 34: Direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland**

1991 = 100

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	100	70,3	67,7	64,6	61,0	65,0
C-F	<b>Produzierendes Gewerbe insgesamt</b>	100	89,2	89,0	86,1	85,6	83,0
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	100	112,5	89,9	71,8	63,1	59,5
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	100	92,4	83,3	81,0	79,4	85,7
15	Ernährungsgewerbe	100	98,3	99,3	95,6	94,7	90,4
17	Textilgewerbe	100	65,7	63,9	56,8	56,8	56,3
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	100	74,2	73,4	66,1	65,2	64,6
21	Papiergewerbe	100	97,6	92,0	93,1	85,5	73,4
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	100	70,9	71,9	67,3	70,3	73,2
24	Chemische Industrie	100	76,1	73,7	72,6	62,1	62,9
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	100	84,7	84,1	79,1	78,6	77,1
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	100	113,8	109,0	110,6	109,8	109,5
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	100	100,6	95,8	102,4	102,9	91,0
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	100	83,3	81,3	75,2	75,1	73,6
29	Maschinenbau	100	73,5	75,5	68,0	65,0	73,6
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	100	71,4	71,2	62,9	63,0	60,9
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	100	78,4	80,2	71,2	71,3	69,0
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	100	99,8	110,6	100,4	96,9	100,1
35	sonstiger Fahrzeugbau	100	106,3	118,3	108,3	105,6	106,9
40	Energieversorgung	100	87,1	90,0	86,6	87,8	85,2
41	Wasserversorgung	100	110,0	116,9	102,9	106,4	104,4
45	Baugewerbe	100	74,2	73,5	69,6	66,8	68,7
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	100	84,3	89,8	81,0	82,0	81,1
G-Q	<b>Dienstleistungen insgesamt</b>	100	103,2	109,0	101,8	104,1	103,5
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	100	114,3	119,9	111,8	114,7	114,3
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	100	113,9	113,8	117,5	122,4	129,4
62	Luftfahrt	100	119,0	122,4	126,7	130,9	141,5
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	100	61,4	65,1	57,5	57,6	52,4
50, 59, 61, 63-67, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	100	107,7	118,3	102,5	104,0	98,0
A-Q	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	100	90,8	91,4	87,9	87,8	85,5
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	100	98,6	106,1	103,8	101,9	96,1
	<b>Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland</b>	100	92,6	94,7	91,5	90,9	87,9

**Tabelle 35: Direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland**  
Prozent

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	1,5	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1
C-F	Produzierendes Gewerbe insgesamt	65,1	62,7	61,2	61,3	61,3	61,4
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	2,5	3,1	2,4	2,0	1,8	1,7
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1
15	Ernährungsgewerbe	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
17	Textilgewerbe	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
21	Papiergewerbe	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	0,9
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	3,7	2,8	2,8	2,7	2,8	3,1
24	Chemische Industrie	4,5	3,7	3,5	3,6	3,1	3,2
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	3,6	4,4	4,1	4,3	4,3	4,4
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	6,7	7,3	6,8	7,5	7,6	7,0
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
29	Maschinenbau	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7
35	sonstiger Fahrzeugbau	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
40	Energieversorgung	35,0	32,9	33,3	33,1	33,8	33,9
41	Wasserversorgung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
45	Baugewerbe	1,5	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
G-Q	Dienstleistungen insgesamt	10,9	12,2	12,6	12,2	12,5	12,9
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	2,2	2,7	2,8	2,7	2,8	2,9
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	1,8	2,3	2,2	2,4	2,5	2,7
62	Luftfahrt	1,2	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	1,9	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1
50, 59, 61, 63-67, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	3,7	4,3	4,7	4,2	4,3	4,2
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	77,5	76,1	74,8	74,5	74,8	75,4
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	22,5	23,9	25,2	25,5	25,2	24,6
	Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland	100	100	100	100	100	100

**Tabelle 36: Direkte spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland**

CO<sub>2</sub>-Emissionen je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995)

Kilogramm / 1 000 DM

WZ 93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	<b>Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	378	247	223	214	197	203
C-F	<b>Produzierendes Gewerbe insgesamt</b>	581	534	547	521	514	504
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	1 665	2 563	2 552	2 981	2 745	2 666
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	1 965	1 522	1 524	1 682	1 571	1 700
15	Ernährungsgewerbe	228	210	221	208	219	202
17	Textilgewerbe	130	119	125	109	110	122
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	162	97	98	86	89	89
21	Papiergewerbe	619	666	576	520	475	391
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	4 428	5 662	6 732	5 020	4 425	9 907
24	Chemische Industrie	612	424	415	403	343	361
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	67	54	56	48	46	46
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	1 144	1 124	1 163	1 194	1 173	1 157
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	2 090	2 112	2 043	2 098	2 088	1 831
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	79	67	69	63	61	59
29	Maschinenbau	48	41	43	38	35	42
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	51	44	44	38	39	35
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	93	90	96	76	71	57
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	60	66	77	65	60	67
35	sonstiger Fahrzeugbau	54	90	87	69	65	54
40	Energieversorgung	5 785	4 717	4 447	4 461	4 461	4 386
41	Wasserversorgung	21	28	29	23	24	23
45	Baugewerbe	75	50	52	50	49	50
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	68	66	72	64	65	65
G-Q	<b>Dienstleistungen insgesamt</b>	54	50	52	47	47	45
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	78	82	86	81	82	79
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	286	356	349	368	384	378
62	Luftfahrt	1 884	1 196	1 091	1 063	1 082	1 187
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	88	53	55	49	50	45
50, 59, 61, 63-67, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	26	24	26	22	21	19
A-Q	<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	243	208	208	196	191	183
	nachrichtlich:						
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	135	128	136	132	127	117

**Tabelle 37: Direkte spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland**

CO<sub>2</sub>-Emissionen je Bruttowertschöpfung (Preise von 1995)

1991 = 100

WZ93	Wirtschaftsbereiche	1991	1995	1996	1997	1998	1999
A-B	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	100	65,4	59,0	56,5	52,1	53,7
C-F	Produzierendes Gewerbe insgesamt	100	91,9	94,2	89,8	88,5	86,7
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	100	153,9	153,2	179,0	164,8	160,1
13,14	Erzbergbau, Gewinnung von Steinen, Erden, sonstiger Bergbau	100	77,4	77,6	85,6	80,0	86,5
15	Ernährungsgewerbe	100	92,4	96,9	91,2	96,4	88,9
17	Textilgewerbe	100	91,7	95,8	83,9	84,8	93,7
20	Holzgewerbe (oh. Herstellung von Möbeln)	100	60,1	60,7	53,2	54,7	54,9
21	Papiergewerbe	100	107,6	93,0	84,0	76,8	63,2
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Brutstoffen	100	127,9	152,0	113,4	99,9	223,7
24	Chemische Industrie	100	69,2	67,9	65,8	56,1	59,0
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	100	81,2	83,4	72,3	69,1	69,5
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	100	98,3	101,7	104,4	102,5	101,2
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	100	101,1	97,8	100,4	99,9	87,6
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	100	84,6	87,6	80,1	77,4	75,6
29	Maschinenbau	100	84,7	89,3	79,9	72,4	87,3
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	100	86,6	86,9	75,3	76,2	69,5
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	100	97,1	102,9	82,1	76,9	60,9
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteile	100	110,6	129,6	108,9	100,3	112,1
35	sonstiger Fahrzeugbau	100	166,9	160,4	127,5	119,1	100,1
40	Energieversorgung	100	81,5	76,9	77,1	77,1	75,8
41	Wasserversorgung	100	133,8	142,7	111,6	114,4	110,9
45	Baugewerbe	100	67,1	69,3	66,6	65,2	67,2
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Übriges Produzierendes Gewerbe	100	97,0	105,9	94,1	95,0	95,4
G-Q	Dienstleistungen insgesamt	100	93,4	96,0	87,8	87,2	83,9
51-52	Handelsvermittlung und Großhandel, Einzelhandel (oh. Kfz); Reparatur von Gebrauchsgütern	100	104,7	110,1	103,5	104,7	101,6
60	Landverkehr, Transport in Rohrfernleitungen	100	124,3	121,9	128,5	134,1	132,0
62	Luftfahrt	100	63,5	57,9	56,4	57,5	63,0
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	100	59,6	62,8	55,9	56,1	51,4
50, 59, 61, 63-67, 70-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	100	95,9	101,6	85,4	83,5	75,7
A-Q	Alle Wirtschaftsbereiche	100	85,9	85,5	80,7	78,8	75,3
	nachrichtlich:						
	Konsum der privaten Haushalte im Inland	100	94,6	100,8	97,7	94,1	86,5

Tabelle 38: Kumulierte CO<sub>2</sub>-Emissionen im Inland der letzten Verwendung nach Gütergruppen

WZ 93	Gütergruppen	Letzte Verwendung			Inland (Inlandverbrauch)			Exporte			Nachrichtlich Importe		
		1991	1999	Veränderung gegenüber 1991 in %	1991	1999	Veränderung gegenüber 1991 in %	1991	1999	Veränderung gegenüber 1991 in %	1991	1999	Veränderung gegenüber 1991 in %
		Mill. Tonnen	Mill. Tonnen		Mill. Tonnen	Mill. Tonnen		Mill. Tonnen	Mill. Tonnen		Mill. Tonnen	Mill. Tonnen	
A-B	Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	18 462	9 528	-48,4	11 111	6 977	-37,2	5 958	2 175	-63,5	5 561	3 621	-34,9
C-F	Erzeugnisse des Produzierenden Gewerbes insgesamt	949 672	892 907	- 6,0	535 095	483 159	-9,7	251 639	274 359	9,0	211 222	226 745	7,3
10	Kohle, Torf	19 783	7 106	-64,1	18 795	6 688	-64,4	550	164	-70,2	305	293	- 4,0
13,14	Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	2 450	1 790	-26,9	146	114	-21,6	2 466	1 479	-40,0	233	306	31,3
15	Nahrungs- und Futtermittel, Getränke	60 710	51 848	-14,6	51 302	40 176	-21,7	9 314	8 646	- 7,2	20 800	17 222	-17,2
17	Textilien	12 183	11 558	- 5,1	5 621	4 670	-16,9	5 987	6 193	3,4	7 695	6 942	- 9,8
20	Holz; Holz-, Kork- und Flechtwaren (oh. Möbel)	3 020	2 617	-13,3	564	350	-38,0	1 050	1 103	5,0	944	795	-15,8
21	Papier, Pappe und Waren daraus	9 951	11 727	17,8	1 486	1 195	-19,6	9 045	10 916	20,7	4 175	5 164	23,7
23	Kokerei- und Mineralerzeugnisse, Spalt- u. Brutstoffe	196 534	176 187	-10,4	187 663	170 000	-9,4	4 939	5 006	1,4	12 655	8 224	-35,0
24	Chemische Erzeugnisse	57 892	49 382	-14,7	8 992	7 296	-18,9	46 381	43 920	- 5,3	15 660	17 834	13,9
25	Gummi- und Kunststoffwaren	9 858	9 789	- 0,7	2 454	1 727	-29,6	6 727	7 812	16,1	4 012	4 586	14,3
26	Glas, Keramik, bearbeitete Steine und Erden	16 613	15 208	- 8,5	6 531	5 533	-15,3	9 527	10 302	8,1	2 895	2 936	1,4
27	Metalle und Halbzeug daraus	49 020	57 284	16,9	0	0		45 874	53 223	16,0	12 687	19 751	55,7
28	Metallerzeugnisse	22 673	21 871	- 3,5	2 621	2 110	-19,5	9 994	9 979	- 0,1	8 171	8 705	6,5
29	Maschinen	60 185	47 387	-21,3	3 044	2 622	-13,9	30 760	26 779	-12,9	22 078	20 575	- 6,8
31	Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.ä.	11 521	13 309	15,5	380	356	- 6,3	7 096	8 507	19,9	4 209	6 394	51,9
32	Nachrichtentechnik, Rundfunk- und Fernsehgeräte elektronische Bauelemente	8 621	14 343	66,4	1 652	2 209	33,7	3 500	7 921	126,3	4 491	9 638	114,6
34	Kraftwagen u. Kraftwagenteile	72 239	72 439	0,3	25 738	20 897	-18,8	29 607	42 099	42,2	32 562	36 511	12,1
35	Sonstige Fahrzeuge (Wasser-, Schienen-, Luftfahrzeuge u.ä.)	12 130	14 939	23,2	1 122	1 039	- 7,4	7 898	10 385	31,5	8 931	10 318	15,5
40	Energie (Strom, Gas) u. Dienstleistungen d. Energieversorgung	152 321	144 653	- 5,0	145 569	138 915	- 4,6	6 558	4 578	-30,2	4 602	4 391	- 4,6
41	Wasser und Dienstleistungen der Wasserversorgung	3 739	2 030	-45,7	3 716	2 020	-45,6	20	0		187	138	-26,3
45	Bauarbeiten	78 419	68 127	-13,1	1 283	1 026	-20,0	184	38	-79,3	15 798	14 568	- 7,8
11-12, 16, 18-19, 22, 30, 33, 36-37	Güter des Übrigen Produzierenden Gewerbes	89 810	99 312	10,6	66 414	74 215	11,7	14 163	15 311	8,1	28 133	31 453	11,8
G-Q	Dienstleistungen insgesamt	260 524	219 648	-15,7	138 667	121 027	-12,7	23 254	26 712	14,9	36 076	33 828	- 6,2
51-52	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen, Einzelhandelsleistungen; Reparatur von Gebrauchsgütern	54 358	43 285	-20,4	41 544	32 149	-22,6	6 514	6 395	- 1,8	5 572	4 769	-14,4
60	Landverkehrs- und Transportleistungen in Rohrfernleitungen	20 531	26 572	29,4	15 248	16 987	11,4	3 622	7 068	95,1	2 092	3 013	44,0
62	Luftfahrtleistungen	15 526	15 733	1,3	8 758	10 645	21,5	6 764	5 061	-25,2	4 072	3 484	-14,4
75	Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	40 113	24 878	-38,0	1 029	663	-35,6	168	66	-60,8	4 221	3 147	-25,4
59, 61, 63, 64-74, 80-95	Übrige Dienstleistungen	129 996	109 180	-16,0	72 088	60 583	-16,0	6 186	8 122	31,3	20 118	19 415	-3,5
A-Q	Alle Gütergruppen	1228 658	1122 084	- 8,7	684 873	611 164	-10,8	280 851	303 246	8,0	252 859	264 193	4,5

**Tabelle 39: Internationaler Vergleich  
Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen 1990 und 1998**

Land	1990	1998	Veränderung 1998 gegenüber 1990	Anteil an den weltweiten CO <sub>2</sub> - Emissionen	Emission 1998 pro Einwohner
	Mill. Tonnen		%		in t/EW
OECD	10 955,7	11 992,6	9,5	55,4	10,9
Kanada	430,2	499,6	16,1	2,3	15,8
Mexiko	292,0	351,6	20,4	1,6	3,7
USA	4 827,4	5 433,3	12,6	25,1	20,1
Japan	1 018,7	1 099,3	7,9	5,1	8,9
Korea	229,9	365,5	59,0	1,7	8,0
Australien	258,9	317,2	22,5	1,5	16,6
Neuseeland	21,9	27,8	26,9	0,1	8,0
Österreich	57,4	61,2	6,6	0,3	7,6
Belgien	106,5	119,3	12,0	0,6	12,0
Tschechische Republik	154,1	113,6	- 26,3	0,5	11,7
Dänemark	50,9	56,7	11,4	0,3	10,8
Finnland	55,0	56,6	2,9	0,3	11,6
Frankreich	352,7	382,2	8,4	1,8	6,4
Deutschland <sup>1)</sup>	961,9	863,9	- 10,2	4,0	10,5
Griechenland	70,6	83,6	18,4	0,4	7,9
Ungarn	70,5	57,5	- 18,4	0,3	5,7
Island	1,9	2,1	10,5	0,0	7,7
Irland	30,3	37,9	25,1	0,2	10,4
Italien	399,4	423,8	6,1	2,0	7,5
Luxemburg	10,5	7,2	- 31,4	0,0	16,9
Niederlande	159,8	175,9	10,1	0,8	10,9
Norwegen	28,5	36,9	29,5	0,2	7,8
Polen	340,7	313,7	- 7,9	1,4	8,3
Portugal	39,6	53,5	35,1	0,2	5,5
Spanien	206,4	248,6	20,4	1,1	6,5
Schweden	51,2	53,2	3,9	0,2	6,1
Schweiz	39,9	41,0	2,8	0,2	5,7
Türkei	128,8	182,1	41,4	0,8	2,9
Vereinigtes Königreich	560,3	527,7	- 5,8	2,4	9,3
Europa (Nicht-OECD)	427,7	288,6	- 32,5	1,3	4,6
Afrika	540,5	693,1	28,2	3,2	1,0
Asien	1 332,4	1 999,6	50,1	9,2	1,1
VR China <sup>2)</sup>	2 276,5	2 846,2	25,0	13,1	2,3
Ex-UdSSR	3 344,8	2 070,9	- 38,1	9,6	7,6
Lateinamerika	601,9	833,6	38,5	3,9	2,2
Mittlerer Osten	596,0	924,2	55,1	4,3	5,8
Welt <sup>3)</sup>	20 075,5	21 648,9	7,8	100,0	3,9

1) Abweichungen von Angaben der Bundesregierung aufgrund OECD-eigenen Berechnungsverfahrens.

2) Einschließlich Hong Kong.

3) ohne internationalen Verkehr (1990: 637,7 Mio.t; 1998: 720,3 Mio.t).

Quelle: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)

Statistisches Bundesamt  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001

# **5. Anhang**

## **Inhalt**

- **Abkürzungen - Maßeinheiten**
- **Glossar**
- **Weitere Informationen**





## Abkürzungen - Maßeinheiten

J	=	Joule	(1 J = 1 Ws)	Mill.	=	Millionen
kJ	=	Kilojoule	(1 kJ = 10 <sup>3</sup> J)	Mrd.	=	Milliarden
MJ	=	Megajoule	(1 MJ = 10 <sup>6</sup> J)	Std.	=	Stunde
GJ	=	Gigajoule	(1 GJ = 10 <sup>9</sup> J)	m <sup>3</sup>	=	Kubikmeter
TJ	=	Terajoule	(1 TJ = 10 <sup>12</sup> J)	%	=	Prozent
PJ	=	Petajoule	(1 PJ = 10 <sup>15</sup> J)	m <sup>2</sup>	=	Quadratmeter
SKE	=	Steinkohleeinheit	(1 t SKE = 0,0294 TJ)	Km <sup>2</sup>	=	Quadratkilometer
W	=	Watt		ha	=	Hektar (= 10.000 m <sup>2</sup> )
Ws	=	Wattsekunde		l	=	Liter
MWh	=	Megawattstunde	(= 3,6 GJ)	Pkm	=	Personenkilometer
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
			.	=	Zahlenwert unbekannt oder geheimzuhalten
			-	=	nichts vorhanden

Abweichungen in den Summen durch Runden der Zahlen möglich.



## **Glossar**



### Einsatzfaktoren

Für die Nutzung folgender Einsatzfaktoren im Produktionsprozess können Mengenentwicklung und Produktivitäten dargestellt werden (Tabelle 2):

Nutzung ökonomischer Faktoren

**Arbeit** - Arbeitsvolumen als geleistete Arbeitsstunden (Mrd. Std.)

**Kapital** - Kapitalnutzung als Abschreibungen  
(Mrd. DM in Preisen von 1995)

Natur als Ressourcenquelle

**Fläche** - Flächeninanspruchnahme als Siedlungs- und Verkehrsfläche (km<sup>2</sup>)

**Energie** - Energieverbrauch als Verbrauch von Primärenergie (Petajoule)

**Rohstoffe** - Rohstoffverbrauch hier gemessen als Entnahme von verwerteten abiotischen Rohstoffen aus der inländischen Natur zuzüglich importierter abiotischer Güter (Mill. t)

**Wasserentnahme** - Wasserverbrauch als Entnahme von Wasser aus der Natur (Mill. m<sup>3</sup>)

Natur als Senke für Rest- und Schadstoffe

**Treibhausgase** - Belastung der Umwelt durch die Emission von Treibhausgasen, hier: Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid (Lachgas)

**Versauerungsgase** - Belastung der Umwelt durch die Emission von Versauerungsgasen, hier: Schwefeldioxid, Stickoxide

**Wasserabgabe** - Belastung der Umwelt durch die Abgabe von genutztem Wasser an die Natur

Das Ziel der UGR ist es, die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt zu beschreiben. Den Ausgangspunkt bilden die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR), die durch die UGR um die Darstellung von umweltrelevanten Tatbeständen ergänzt werden. Neben den ökonomischen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital wird daher in den UGR auch dem Produktionsfaktor Natur und damit den Leistungen der Natur, die sich das ökonomische System zu Nutzen macht, Rechnung getragen. Dazu gehören dann nicht nur die natürlichen Inputs mit materiellem Charakter (z.B. Rohstoffe), bei denen die Natur als Ressourcenquelle in Anspruch genommen wird, sondern auch Dienstleistungen der Natur, wie z.B. die Absorption von Rest- und Schadstoffen. Eine direkte Messung des Inputs von natürlichen Dienstleistungen ist zurzeit weder in monetären noch in physischen Einheiten möglich. Deshalb wird dieser Input indirekt anhand der von der Natur aufgenommenen Rest- und Schadstoffmenge gemessen. Die verwendete Relation Bruttoinlandsprodukt zu Rest- und Schadstoffmenge stellt somit den Beitrag zur Produktion dar, den die Natur durch diese Absorption (Senkenfunktion) liefert. Damit werden wichtige Aspekte der Naturnutzung, die Auswirkungen auf Qualitätsänderungen der Ökosysteme oder Klimaänderungen haben, in die Produktivitätsbetrachtungen einbezogen.

### Produktivität – Indikator für die Effizienz der Faktornutzung

Die Produktivität eines Einsatzfaktors gibt an, wie viel 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 ermittelten Produktivitäten können deshalb nur als grobe 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.

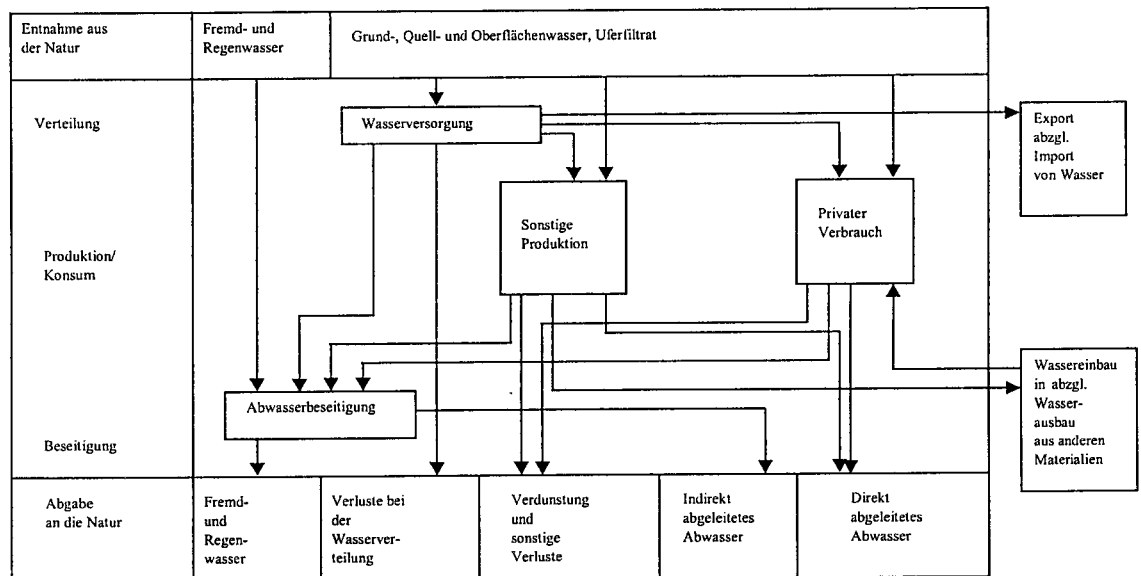
## Wasserflussschema

Das Wasserflussschema zeigt in schematischer Weise die grundlegenden Bestandteile der Wasserflussrechnung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Es bildet nur die für die Darstellung des Wasserflusses aus methodischer Sicht besonders bedeutsamen Ströme ab.

Bei dem aus der Natur im Zusammenhang mit wirtschaftlichen Aktivitäten entnommenen Wasser handelt es sich einerseits um Grund-, Quell- und Oberflächenwasser sowie Uferfiltrat und andererseits um Fremd- und Regenwasser. Grund-, Quell- und Oberflächenwasser sowie Uferfiltrat werden sowohl von der Wasserversorgung gefördert, als auch von den sonstigen Wirtschaftsbereichen sowie den privaten Haushalten. Zu dem entnommenen Wasser zählt auch das von der Landwirtschaft eingesetzte Bewässerungswasser, nicht aber das von den Pflanzen ohne künstliche Bewässerung aufgenommene Wasser.

Das Wasser, das von der Wasserversorgung aus der Natur gewonnen wird, wird zumeist zu Trinkwasser aufbereitet und an die Wirtschaftsbereiche und privaten Haushalte verteilt. Ein geringfügiger Teil wird auch als Wasserwerkseigenverbrauch eingesetzt und anschließend direkt der Abwasserbeseitigung zugeführt. Wasser aus der Wasserversorgung kann auch exportiert werden und verlässt damit die inländische Wirtschaft. In dem Schema wird der Saldo aus Export und Import von Wasser gezeigt. Bei der Wasserverteilung auftretende Verluste durch Versickerung und Verdunstung werden als Abgabe von Wasser an die Natur gebucht.

### Wasserfluss zwischen Natur und Wirtschaft und innerhalb der Wirtschaft



Bei dem als Fremd- und Regenwasser nachgewiesenen Wasser handelt es sich um jenes Regenwasser, das nicht auf natürliche Weise im Boden versickert, sondern über die Kanalisation abgeleitet wird. Diese Position wird der Abwasserbeseitigung als Entnahme aus der Natur und gleichzeitige Abgabe an die Natur zugerechnet. Fremd- und Regenwasser wird nicht im ökonomischen Prozess eingesetzt, es wird aber der Natur insoweit entnommen, als es durch das technische System (Flächenversiegelung, Ableitung über das Kanalsystem) von seinem natürlichen Ort entfernt wird.

Die privaten Haushalte übergeben in der Regel das beim Konsum eingesetzte Wasser an den Bereich Abwasserbeseitigung (indirekte Einleitung), das dort nach der Behandlung in einer Kläranlage in die Natur abgeführt wird. Nur ein geringer Teil des Abwassers wird von den privaten Haushalten direkt in die Natur eingeleitet. Eine Rolle spielt auch die Verdunstung (z.B. bei der Gartenbewässerung).

Das bei der sonstigen Produktion (Wirtschaftsbereiche ohne Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung) eingesetzte Wasser wird größtenteils als Abwasser in die Natur eingeleitet, und zwar wird es entweder direkt vom Wirtschaftsbereich eingeleitet oder es wird an die Abwasserbeseitigung übergeben (indirekte Einleitung). Ein anderer Teil wird als Wasserdampf (Verdunstung) oder durch Versickerung in die Natur abgegeben. In der Position „direkt abgeleitetes Abwasser“ ist auch das von den Wirtschaftsbereichen als Berg- oder Grubenwasser entnommene und nicht weiter genutzte, sondern direkt an die Natur abgeleitete Wasser sowie das Kühlwasser aus Stromerzeugungsprozessen enthalten.

Ein Teil des bei der Produktion eingesetzten Wassers wird in andere Materialarten inkorporiert. Beim Wassereinsatz geht das Wasser von der Materialart Wasser in eine andere Materialart über. Wassereinsatz ist insbesondere in der Landwirtschaft (Einbau von Bewässerungswasser in Pflanzen, Wassereinsatz in Fleisch, Milch, Wirtschaftsdünger) sowie in der Getränke- und Nahrungsmittelherstellung von Bedeutung (Verwendung in Getränken). Wasserausbau findet vor allem in der Nahrungsmittelindustrie und insbesondere in den privaten Haushalten beim Konsum von Getränken und Nahrungsmitteln statt. In dem Wasserflussschema wird der Wassereinsatz- und -ausbau zur Vereinfachung saldiert dargestellt, da die einzelnen Ströme zum Wassereinsatz- und -ausbau im Vergleich zu den anderen Wasserflüssen nur einen geringen Teil im Gesamtsystem ausmachen.

### **Wasserflussrechnungen**

Für die Wasserflussrechnungen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) werden unterschiedliche Datenquellen herangezogen. Die Ausgangsdaten werden überwiegend aus der amtlichen Statistik entnommen (Statistik der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe und bei Wärmekraftwerken für die öffentliche Versorgung sowie Statistik der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung). Um Datenlücken zu schließen; werden weitere Daten (wie z.B. die Angaben zur Landwirtschaft) aus Veröffentlichungen der amtlichen Statistik sowie den Publikationen wissenschaftlicher Institute und Organisationen genutzt.

Zielsetzung der UGR ist es, den Wasserfluss in wirtschaftsfachlicher Untergliederung sowohl nach Produktions- als auch nach Wirtschaftsbereichen von der Entnahme aus der Natur, den Übergang in das wirtschaftliche System bis zur Abgabe von Wasser an das natürliche System zu zeigen und alle für den Wirtschaftsprozess relevanten Wasser- und Abwasserströme vollständig zu bilanzieren. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse nach Wirtschaftsbereichen (Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ 1993) dargestellt.

Das aus der Natur entnommene Wasser dient verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten, dazu gehört der Einsatz im Produktionsprozess der Unternehmen oder der Konsum bei den Haushalten. Im Wirtschaftsprozess wird Wasser verteilt, in Produkte ein- bzw. ausgebaut und es kann ex- und importiert werden. Die Abgabe von Wasser an die Natur erfolgt in Form von Abwasser oder Verdunstung.

### **Abwasserbehandlung**

Bei der mechanischen Behandlung werden durch Rechen, Sandfang sowie Absetz- und Vorklärbecken grobe Bestandteile und absetzbare Stoffe abgetrennt. Eine mechanische Behandlung ist in der Regel jedoch nicht ausreichend, um stark verschmutztes Abwasser zu reinigen. Deshalb müssen zusätzlich biologische Verfahren eingesetzt werden. Dabei werden biologisch abbaubare Stoffe durch Mikroorganismen beseitigt. Bei der weitergehenden chemischen Abwasserreinigung werden durch chemische und chemisch-physikalische Verfahren weitere Schadstoffe, z.B. Phosphorverbindungen, entfernt.

### **Wasserentnahme in Ländern der Europäischen Union**

Bei den statistischen Angaben aus Ländern der Europäischen Union ist zu beachten, dass diese Daten nicht immer mit den gleichen methodischen Konzepten gewonnen werden. Meer- und Brackwasser ist bei der Wasserentnahme nicht berücksichtigt, kann aber in einigen Ländern von großer Bedeutung sein. Die Daten der Wasserentnahme in der Landwirtschaft beziehen sich oft nur auf das Bewässerungswasser und lassen den Wasserbedarf der Tiere unberücksichtigt. Bei der Einbeziehung des Kühlwassers wird nicht immer das Kühlwasser für die Stromerzeugung sowie für industrielle Prozesse berücksichtigt.

### **Hypothetische CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Folgende Einflussfaktoren für die Entwicklung der hypothetischen CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Produktion (alle Wirtschaftsbereiche) zwischen 1991 und 1999 wurden berücksichtigt:

- die wirtschaftliche Leistung (Bruttowertschöpfung in Preisen von 1995)
- die Wirtschaftsstruktur (Anteile der Wirtschaftsbereiche an der Bruttowertschöpfung der Produktion)
- die Energieintensität der Produktion (gesamter Energieverbrauch / Bruttowertschöpfung) und
- die CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieverbrauchs (CO<sub>2</sub>-Emissionen / gesamter Energieverbrauch).

Die Ergebnisse für die hypothetische Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ergeben sich unter der Annahme, dass für einen Faktor der Wert des Jahres 1991 unterstellt wird, die übrigen Faktoren jedoch den Wert des Jahres 1999 aufweisen.

Die Differenz zwischen den hypothetischen und tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen kann als Effekt des konstant gehaltenen Faktors auf die Emissionsreduktion interpretiert werden.

### **Schätzung von CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Die mit den Außenhandelsströmen verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen lassen sich mit Hilfe der Input-Output-Analyse schätzen. Dazu werden die Ergebnisse der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen über die bei den wirtschaftlichen Aktivitäten eingesetzten emissionsrelevanten Energiemengen und den dabei direkt entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen mit den in den monetären Input-Output-Tabellen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen enthaltenen Informationen über die Verflechtung der verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten unter gewissen Modellannahmen verknüpft. Dabei wird u.a. unterstellt, dass für die Herstellung der importierten Güter die inländischen Produktionsverhältnisse gelten. Es werden also streng genommen nicht die tatsächlichen in der übrigen Welt entstandenen, sondern die in Deutschland durch den Import vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen gemessen.

### **Berechnung direkter Emissionen in die Luft**

Die direkten Emissionen der einzelnen Luftschadstoffe werden für die Wirtschaftsbereiche und die privaten Haushalte mit Hilfe spezifischer Emissionskoeffizienten (Datenbasis Umweltbundesamt), des Energieverbrauchs (Datenbasis DIW/Energiebilanz) und unter Berücksichtigung der in den Produktionsbereichen ablaufenden Prozesse ermittelt.

### **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.

### **Energieverbrauch**

Die Berechnungen zum Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen werden in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf Grundlage der auf die Energiebilanz abgestimmten Input-Output-Tabelle der Energieströme durchgeführt.

Die Energieverwendung umfasst den gesamten Einsatz von Energie in einem Wirtschaftsbereich, und zwar unabhängig davon ob die Energie dort selbst verbraucht oder umgewandelt und in anderer Form (z.B. Kohle in Strom) an nachgelagerte Bereiche weitergegeben wird.

Der Energieverbrauch ergibt sich aus der Differenz zwischen der in einem Wirtschaftsbereich eingesetzten und der von diesem Wirtschaftsbereich 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.

Der emissionsrelevante Energieverbrauch ist die Grundlage zur Ermittlung energiebedingter Emissionen in die Luft. Er stellt diejenige Energiemenge dar, deren Verbrauch in einem Wirtschaftsbereich ursächlich für die Entstehung der Luftemissionen ist.



### **Kumulierte CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Der zur Herstellung von Gütern notwendige Verbrauch von Energie und die damit hervorgerufenen Emissionen sind unmittelbares Resultat einer bestimmten Aktivität der Wirtschaftsbereiche und der privaten Haushalte und wird deshalb als Entstehung direkter CO<sub>2</sub>-Emissionen bezeichnet.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Produktion in den Vorstufen der Güterherstellung entstehen, werden als indirekte CO<sub>2</sub>-Emissionen bezeichnet. Die indirekt im Ausland benötigte Energiemenge und die hieraus entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen können nach Maßgabe einer dem Inland entsprechenden Produktionsstruktur und -technik berücksichtigt werden.

Die Summe von direkten und indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen bilden die kumulierten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

### **Kumulierter Energieverbrauch**

Der zur Verwendung von Gütern notwendige Verbrauch von Energie ist unmittelbares Resultat einer bestimmten Aktivität der Wirtschaftsbereiche 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 und Energieproduktivität**

Der spezifische Energieverbrauch eines Wirtschaftsbereichs gibt an, wie viel Energie zur Erwirtschaftung einer Einheit der dort erzielten wirtschaftlichen Leistung (Wertschöpfung) verbraucht wurde:

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

Die Energieproduktivität eines Wirtschaftsbereichs gibt an, wie viel wirtschaftliche Leistung (Wertschöpfung) mit einer Einheit der dort verbrauchten Energie erzielt wurde:

$$\text{Energieproduktivität} = \frac{\text{Bruttowertschöpfung}}{\text{Energieverbrauch}}$$

### **Spezifische CO<sub>2</sub>-Emission und CO<sub>2</sub>-Produktivität**

Die spezifische CO<sub>2</sub>-Emission eines Wirtschaftsbereichs gibt an, wie viel CO<sub>2</sub>-Emission zur Erwirtschaftung einer Einheit der dort erzielten wirtschaftlichen Leistung (Wertschöpfung) produziert wurde:

$$\text{spezifische CO}_2\text{-Emission} = \frac{\text{CO}_2\text{-Emissionen}}{\text{Bruttowertschöpfung}}$$

Die CO<sub>2</sub>-Produktivität eines Wirtschaftsbereichs gibt an, wie viel wirtschaftliche Leistung (Wertschöpfung) mit einer Einheit der dort entstandenen CO<sub>2</sub>-Emission erzielt wurde:

$$\text{CO}_2\text{-Produktivität} = \frac{\text{Bruttowertschöpfung}}{\text{CO}_2\text{-Emissionen}}$$



## Weitere Informationen



## Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR)

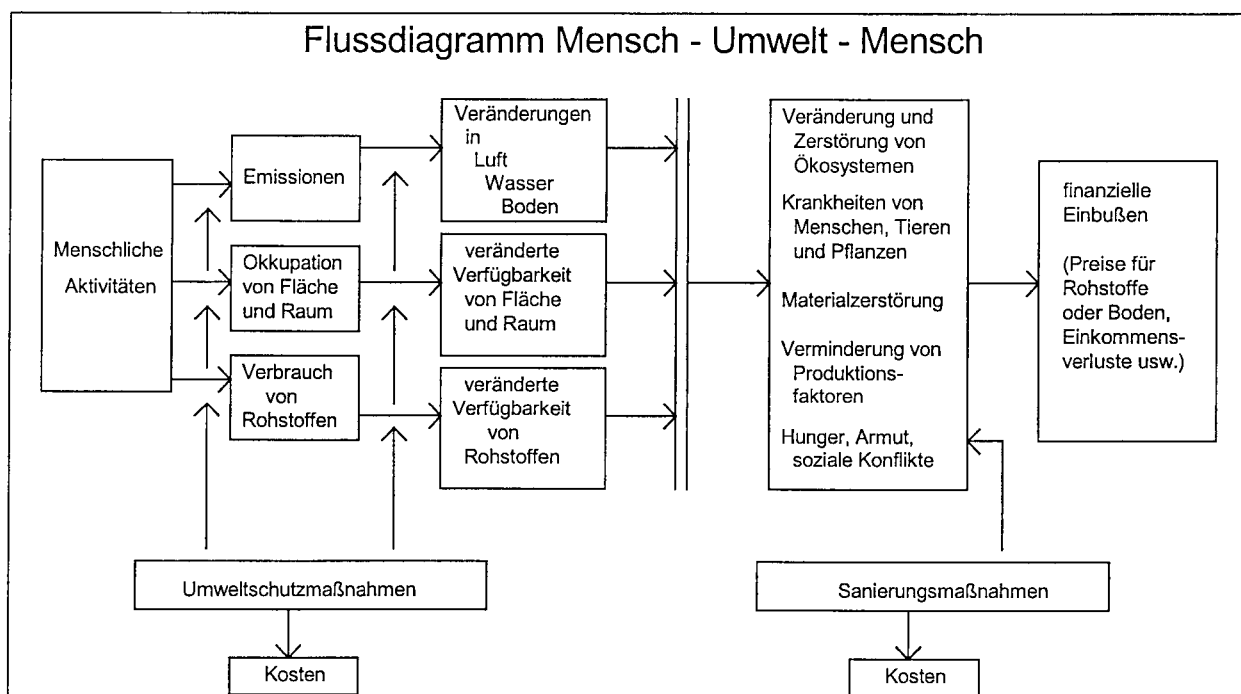
Kurzinformation über Methode, aktuellen Arbeitsstand und erzielte Ergebnisse

### 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



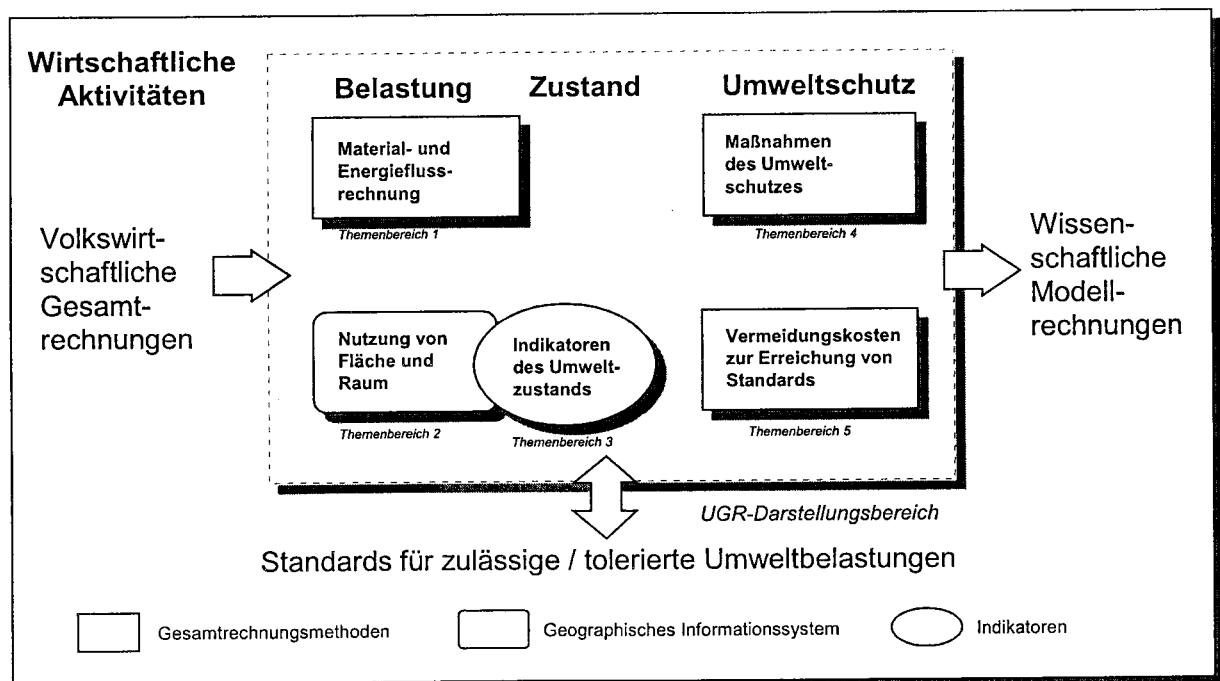
Entstehung der Umweltbelastung, Umweltzustand und Umweltschutzmaßnahmen sind die Kategorien, für die statistische Daten bereitzustellen sind. Bei den Belastungen sind weiter Stoffströme und Flächennutzungen, beim Umweltschutz präventive und nachsorgende Maßnahmen zu unterscheiden. Im obigen „Flussdiagramm 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 so genannten 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 dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1998 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-Pressekonferenz 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.



## **Ausgewählte Veröffentlichungen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes**

### **Grundlegende Beiträge**

Beirat „Umweltökonomische Gesamtrechnung“ beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Umweltökonomische Gesamtrechnung - Zweite Stellungnahme zu den Umsetzungskonzepten des Statistischen Bundesamtes, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, H. 4/1995, S. 455 ff.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Umweltpolitik - Umweltökonomische Gesamtrechnung: 1. Stellungnahme des Beirats „Umweltökonomische Gesamtrechnung“, Bonn 1992.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Umweltpolitik - Umweltökonomische Gesamtrechnung: 3. Stellungnahme des Beirats „Umweltökonomische Gesamtrechnung“, Bonn 1998.

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.

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

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

Heinze, A.: Material- und Energiefluss Informationssystem (MEFIS) des Statistischen Bundesamtes - Ein Bericht aus der Werkstatt, in: Hartard, S., Stahmer, C., Hinterberger, F. (Hrsg.): Magische Dreiecke - Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren, Marburg 2000, S. 211 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 Naturhaushaltes, 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. 3 ff.

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.

---

Hoffmann-Kroll, R., Schäfer, D., Seibel, S.: Die Ökologische Flächenstichprobe. In: Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege Bd. 51, 1999, S. 215-226.

Hoffmann-Kroll, R., Seibel, S., Wirthmann, A.: Strukturveränderungen in Landschaft und Ökosystemen als Indikatoren der Umweltqualität, in: Handbuch der Umweltwissenschaften, 1998, Kap. VI-2.6, 1. Erg. Lfg. 5.

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. 181 ff.

Krack-Roberg, E., Schäfer, D.: Bodennutzung nach Wirtschaftsbereichen - Konzeptionelle Überlegungen und erste Testrechnung, Abschlußbericht, Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Bd. 8, Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Wiesbaden 1999.

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

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., Riege-Wcislo, W., Heinze, A.: A statistical-analytical methodology for the construction of abatement cost curves, in: International Journal of Sustainable Development, Vol 1, No. 2, Milton Keynes 1998.

Radermacher, W., Schäfer, D.: Towards a Common Framework for SESA-Review and Revision, in IFEN (Institut français de l'environnement), Fifth Meeting of the London Group on Environmental Accounting - Proceedings and Papers, Orléans 1999.

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.

Radermacher, W., Zieschank, R., Hoffmann-Kroll, R., v. Nouhuys J., Schäfer, D., Seibel, S.: Entwicklung eines Indikatorensystems für den Zustand der Umwelt in der Bundesrepublik Deutschland mit Praxistest für ausgewählte Indikatoren und Bezugsräume, Hrsg.: Statistisches Bundesamt, Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Bd. 5, Wiesbaden 1998.

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.

Riege-Wcislo, W.: Implementation of SERIEE in Germany, Reporting year 1995, Eurostat project presented at the meeting of the working party „Economic Accounts for the Environment, 06.-07.12.1999.

---

Riege-Weislo, W., Heinze, A.: Empirical results and experiences for the estimation of selected nitrogen abatement cost curves in Germany, in: International Journal of Sustainable Development, Vol 1, No. 2, Milton Keynes 1998.

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

Schäfer, D.: Interpretation und Verknüpfung von Nachhaltigkeitsindikatoren, in: Hartard, S., Stahmer, C., Hinterberger, F. : Magische Dreiecke, Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren, Marburg 2000, S. 273-295.

Schäfer, D., Schoer, K.: Umweltökonomische Gesamtrechnungen und Nachhaltigkeitsindikatoren, in: Constanza, R. u.a., Einführung in die Ökologische Ökonomik, Stuttgart 2001, S. 161 f.

Schoer, K.: Energy use of private households by purposes, Vortrag bei der ECE / Eurostat: „Work Session on methodological issues of environment statistics“, Jerusalem, Oktober 1999.

Schoer, K. u. a.: Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2000, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 11, 2000, S. 813 ff.

Schoer, K.: Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Gesamtkonzeption und Ergebnisse, in: Allgemeines Statistisches Archiv 84, 2000, S. 191-203.

Schoer, K.: Das „Ökoinlandsprodukt“ wird es nicht geben, in: Bartelmus, P.: Wohlstand entschleiern, Stuttgart 2001, S. 40 ff.

Schoer, K.: Der Ansatz des Statistischen Bundesamtes - Stand und weitere Planungen, in: Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW: Statistische Analysen und Studien Nordrhein-Westfalen, 3, 2001, S. 6 ff.

Schoer, K.: Umweltökonomische Gesamtrechnungen, in: Schulz, W. u.a.: Lexikon Nachhaltiges Wirtschaften, München, Wien, Oldenburg 2001, S. 483 ff.

Schoer, K., Flachmann, C.: Wasser in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, in Wirtschaft und Statistik, H. 11/1999, S. 891 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.

Waldmüller, B. (2001): Physical input-output tables of the Federal Statistical Office, Paper for the Workshop of the ConAccount Material Flow Accounting Network, Stockholm, Sweden, 26-27 April 2001.

---

## **Statistische Daten**

Statistisches Bundesamt: Fachserie 19, Umwelt, Reihe 2.1, Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, Stuttgart, verschiedene Jahrgänge.

Statistisches Bundesamt: Fachserie 19, Umwelt, Reihe 2.2, Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe und bei Wärmekraftwerken für die öffentliche Versorgung, Stuttgart, verschiedene Jahrgänge.

Statistisches Bundesamt: Fachserie 19, Umwelt, Reihe 4, Umweltökonomische Gesamtrechnungen - Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse 2000, Stuttgart 2001.

Statistisches Bundesamt: Fachserie 19, Umwelt, Reihe 5, Umweltökonomische Gesamtrechnungen - Material- und Energieflussrechnungen 1999, Stuttgart 2000.

Statistisches Bundesamt: Fachserie 19, Umwelt, Reihe 6, Umweltökonomische Gesamtrechnungen - Ausgaben und Anlagevermögen für Umweltschutz 1999/2000, Stuttgart 2000.

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

Statistisches Bundesamt: Umweltökonomische Gesamtrechnungen 1999, auf der Pressekonferenz am 29. September 1999 vorgestellte Ergebnisse.

Statistisches Bundesamt: Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2000, auf der Pressekonferenz am 17. Oktober 2000 vorgestellte Ergebnisse.