

Presseexemplar

# UMWELT

Umweltproduktivität, Bodennutzung, Wasser,  
Abfall



2003

Statistisches Bundesamt

**Presseexemplar**

# **UMWELT**

**Umweltproduktivität, Bodennutzung, Wasser, Abfall**

**Ausgewählte Ergebnisse der Umweltökonomischen  
Gesamtrechnungen und der Umweltstatistik 2003**

## Impressum

**Herausgeber:** Statistisches Bundesamt — Pressestelle, Wiesbaden

Der Bericht „Umwelt — Produktivität, Bodennutzung, Wasser, Abfall“ wurde verfasst von Dr. Karl Schoer und Dr. Bernd Becker in Zusammenarbeit mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Gruppen III E und VIII B.



Fachliche Informationen zu dieser Veröffentlichung können Sie direkt beim Statistischen Bundesamt erfragen.

Wenden Sie sich hierzu bitte an:  
Gruppe III E „Umweltökonomische Gesamtrechnungen“

Telefon: 06 11 / 75 - 45 85

Telefax: 06 11 / 75 - 39 71

E-Mail: [ugr@destatis.de](mailto:ugr@destatis.de)

oder an die Pressestelle:

Telefon 06 11 / 75 - 34 44, Telefax 06 11 / 75 - 39 76, E-Mail: [presse@destatis.de](mailto:presse@destatis.de)



Informationen über das Statistische Bundesamt und sein Datenangebot erhalten Sie:

- im Internet: <http://www.destatis.de>

oder bei unserem journalistischen Informationsservice:

Statistisches Bundesamt  
65180 Wiesbaden

- Telefon: 06 11 / 75 - 34 44
- Telefax: 06 11 / 75 - 39 76
- E-Mail: [presse@destatis.de](mailto:presse@destatis.de)

© Fotoquellen Titelseite: gettyimages BU000713, 200066930-001, dv0302196

Erschienen im November 2003.

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2003

**Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.**

**Textteil**

**Inhalt**

Verzeichnis der Schaubilder und Tabellen ..... 4

1. Umweltnutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten ..... 7

    1.1 Umwelteinsatzfaktoren für wirtschaftliche Zwecke..... 7

    1.2 Umweltbezogene Indikatoren der Nachhaltigkeitsstrategie..... 9

2. Bodennutzung ..... 17

    2.1 Siedlungs- und Verkehrsfläche ..... 18

    2.2 Flächeninanspruchnahme und Wirtschaftswachstum ..... 23

    2.3 Differenzierung der Flächeninanspruchnahme nach Nutzern..... 24

    2.4 Weiterführende Analysen ..... 31

3. Wasser und Abwasser ..... 41

    3.1 Wasserflüsse auf nationaler Ebene ..... 41

    3.2 Regionale Wasserflüsse nach Flussgebietseinheiten..... 50

4. Gesamtabfallaufkommen für Deutschland..... 61

**Verzeichnis der  
Schaubilder, Karten  
und Tabellen**

|               |  |    |
|---------------|--|----|
| Schaubild 1:  | Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke –<br>Durchschnittliche jährliche Veränderung (in %) .....  | 8  |
| Schaubild 2:  | Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke –<br>Soll - Ist - Vergleich – Durchschnittliche jährliche<br>Veränderung .....   | 12 |
| Schaubild 3:  | Bodenfläche nach Nutzungsarten –<br>Veränderung 1993 - 2001 in % .....   | 18 |
| Schaubild 4:  | Flächeninanspruchnahme, Bevölkerung<br>und Wirtschaftswachstum (1993 = 100).....   | 20 |
| Schaubild 5:  | Flächenproduktivität (in Mill. Euro / km <sup>2</sup> ).....   | 23 |
| Schaubild 6:  | Siedlungs- und Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen<br>Aktivitäten 2001 (in km <sup>2</sup> ).....   | 26 |
| Schaubild 7:  | Siedlungsfläche nach wirtschaftlichen<br>Aktivitäten 2001 (in km <sup>2</sup> ).....   | 26 |
| Schaubild 8:  | Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen<br>Aktivitäten 2001 (in km <sup>2</sup> ).....  | 27 |
| Schaubild 9:  | Siedlungs- und Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen<br>Aktivitäten .....   | 28 |
| Schaubild 10: | Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche 2001 zu 1993<br>(in ha pro Tag).....   | 29 |
| Schaubild 11: | Flächenproduktivitäten.....  | 30 |
| Schaubild 12: | Flächennutzung nach Kategorien der letzten Verwendung<br>von Gütern (in km <sup>2</sup> ) .....  | 32 |
| Schaubild 13: | Siedlungs- und Verkehrsfläche 2001 für die letzte<br>Verwendung nach Gütergruppen (in km <sup>2</sup> ).....   | 32 |
| Schaubild 14: | Letzte Verwendung von Gütern – Flächenintensitäten 2001<br>(in km <sup>2</sup> / Mrd. Euro).....   | 33 |
| Schaubild 15: | Flächeninanspruchnahme der Produktionsbereiche –<br>Veränderung 1993 - 2001 nach Effekten verschiedener<br>Einflussfaktoren (in ha pro Tag) .....  | 35 |
| Schaubild 16: | Flächeninanspruchnahme der privaten Haushalte für<br>Wohnzwecke – Veränderung 1993 - 2001 nach Effekten<br>verschiedener Einflussfaktoren (in ha pro Tag).....                                       | 37 |
| Schaubild 17: | Zusätzliche Flächeninanspruchnahme der privaten<br>Haushalte für Wohnzwecke – Veränderung 1997 - 2001<br>gegenüber 1993 - 1997 nach Effekten verschiedener<br>Einflussfaktoren (in ha pro Tag) ..... | 38 |
| Schaubild 18: | Wasserentnahme aus der Natur (in Mrd. m <sup>3</sup> ) .....   | 42 |
| Schaubild 19: | Wassereinsatz nach Produktionsbereichen 2001.....  | 43 |
| Schaubild 20: | Wassereinsatz nach Produktionsbereichen und privaten<br>Haushalten – Veränderung 2001 gegenüber 1991 (in Mrd. m <sup>3</sup> ) .....   | 44 |
| Schaubild 21: | Spezifischer Wassereinsatz nach Produktionsbereichen 2001<br>(in m <sup>3</sup> Wasser je 1 000 Euro Bruttowertschöpfung).....   | 45 |
| Schaubild 22: | Spezifischer Wassereinsatz nach Produktionsbereichen<br>m <sup>3</sup> Wasser je 1 000 Euro Bruttowertschöpfung –<br>Veränderung 2001 gegenüber 1991 (in %) .....                                    | 46 |
| Schaubild 23: | Entnahme und Abgabe von Wasser (in Mrd. m <sup>3</sup> ).....  | 47 |
| Schaubild 24: | Abwasser – Veränderung 2001 gegenüber 1991 (in Mrd. m <sup>3</sup> ) .....   | 48 |
| Schaubild 25: | Behandeltes Abwasser nach Behandlungsarten (in Mrd. m <sup>3</sup> ) .....   | 49 |
| Schaubild 26: | Wasserentnahme nach Wasserarten 2001 (in Mrd. m <sup>3</sup> ).....  | 54 |
| Schaubild 27: | Wassergewinnung nach Nutzungsbereichen 2001 (in Mrd. m <sup>3</sup> ).....   | 55 |
| Schaubild 28: | Abwassermengen in den Flussgebieten 2001 (in Mrd. m <sup>3</sup> ) .....   | 57 |
| Schaubild 29: | Zusammensetzung des Abfallaufkommens im Jahr 2001 (in %) .....   | 63 |
| Schaubild 30: | Abfallaufkommen und Anteile der Bauabfälle (in Mill. Tonnen) .....   | 63 |
| Schaubild 31: | Siedlungsabfälle (in Mill. Tonnen).....  | 64 |
| Schaubild 32: | Zusammensetzung der Siedlungsabfälle im Jahr 2001<br>(in Mill. Tonnen) .....   | 65 |

|               |   |    |
|---------------|---|----|
| Schaubild 33: | Haushaltsabfälle (in Mill. Tonnen).....   | 65 |
| Schaubild 34: | Ausgewählte getrennt gesammelte Abfälle (in Mill. Tonnen) .....   | 66 |
| Schaubild 35: | Siedlungsabfallmengen im Jahr 2000 (in kg pro Einwohner) .....  | 67 |
| Karte 1:      | Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche<br>1997 - 2001 .....  | 22 |
| Karte 2:      | Flussgebietseinheiten in der Bundesrepublik Deutschland<br>(Richtlinie 2000/60/EG - Wasserrahmenrichtlinie).....                      | 51 |
| Tabelle 1:    | Bodenfläche nach Nutzungsarten .....  | 17 |
| Tabelle 2:    | Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche und der<br>Bauinvestitionen.....  | 19 |
| Tabelle 3:    | Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche nach<br>Nutzungsarten 1993 - 2003 .....   | 19 |
| Tabelle 4:    | Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche,<br>Kaufwerte für baureifes Land und Bevölkerungsdichte<br>nach Regionsgrundtypen ..... | 21 |
| Tabelle 5:    | Bevölkerung und Siedlungs- und Verkehrsfläche nach<br>Regionsgrundtypen 2001 .....  | 21 |
| Tabelle 6:    | Neuinanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche<br>in ha pro Tag .....   | 37 |
| Tabelle 7:    | Abwasser nach Arten 2001 .....  | 48 |
| Tabelle 8:    | Zusammenhang zwischen Wasserflussrechnungen und<br>Wasserstatistik bei der Wasserentnahme 2001 .....                                  | 52 |
| Tabelle 9:    | Zusammenhang zwischen Wasserflussrechnungen und<br>Wasserstatistik bei Abwasser 2001 .....  | 53 |
| Tabelle 10:   | Wassergewinnung je Einwohner nach Flussgebieten 2001 .....  | 54 |
| Tabelle 11:   | Abwasser je Einwohner nach Flussgebieten 2001 .....   | 58 |
| Tabelle 12:   | Behandlungsarten nach Flussgebieten 2001 .....  | 59 |

### Zeichenerklärung in Tabellen

- . = Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
- = nicht vorhanden

Abweichungen in den Summen durch Runden der Zahlen möglich.



## 1. Umweltnutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten

Die Umwelt wird in vielfältiger Weise durch die Wirtschaft in Anspruch genommen. Jede wirtschaftliche Aktivität, sei es Produktion von Waren und Dienstleistungen, sei es Konsum, ist mit der Nutzung unserer natürlichen Umwelt verbunden. Es werden Materialien als Rohstoffe aus 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. Nachhaltiges Wirtschaften verlangt einen möglichst schonenden Umgang mit der Natur, damit auch den nachfolgenden Generationen noch eine intakte Umwelt zur Verfügung steht.

In den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) wird die Nutzung von Umweltfaktoren durch wirtschaftliche Aktivitäten dargestellt. Damit wird die im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen übliche Betrachtung der wirtschaftlichen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital durch die Einbeziehung des Produktionsfaktors Umwelt erweitert. Der Einsatz materieller Umweltressourcen lässt sich unmittelbar anhand der Menge der Einsatzfaktoren Rohstoff-, Energie- oder Wasserverbrauch messen. Die Nutzung von Fläche kann über die Menge und Art der Bodennutzung dargestellt werden. 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 (Luftemissionen, Abwasser, Abfall). 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.

Der erste Teil dieses Kapitels enthält zunächst eine Gesamtbetrachtung der im Rahmen der UGR dargestellten Umweltressourcen und ihr Verhältnis zur wirtschaftlichen Leistung. Hier steht insbesondere die vergleichende Betrachtung der Entwicklung der Menge und der Produktivität der verschiedenen Umweltfaktoren im Vordergrund. Die Darstellung schließt auch einen großen Teil der umweltbezogenen Indikatoren der im Frühjahr 2002 verabschiedeten Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung mit ein. Diese Indikatoren der Nachhaltigkeitsstrategie werden im zweiten Teil dieses Kapitels eingehender im Lichte der von der Politik gesetzten Zielvorgaben betrachtet.

### 1.1 Umwelteinsatzfaktoren für wirtschaftliche Zwecke

Die Effizienz der Nutzung der natürlichen Einsatzfaktoren hat sich in Deutschland im letzten Jahrzehnt für alle betrachteten Faktoren verbessert<sup>1</sup>. Die Energieproduktivität stieg zwischen 1990 und 2002 im Durchschnitt pro Jahr um 1,8% (siehe Schaubild 1). Die Rohstoffproduktivität nahm zwischen 1991 und dem Jahr 2002 jahresdurchschnittlich um 2,2% zu. Die Wasserproduktivität erhöhte sich zwischen den Jahren 1991 und 2001 um 3,1% pro Jahr. Die durchschnittliche jährliche Zunahme der Flächenproduktivität (Siedlungs- und Verkehrsfläche) im Zeitraum 1993 bis 2002 war dagegen mit 0,5% relativ schwach.

Die Entwicklung der Energieproduktivität wurde im untersuchten Zeitraum insbesondere durch einen starken Rückgang des Energieeinsatzes in den neuen Ländern zu Beginn der 90er Jahre geprägt.

*Steigende Produktivität  
des Einsatzes von  
Umweltressourcen*

**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.

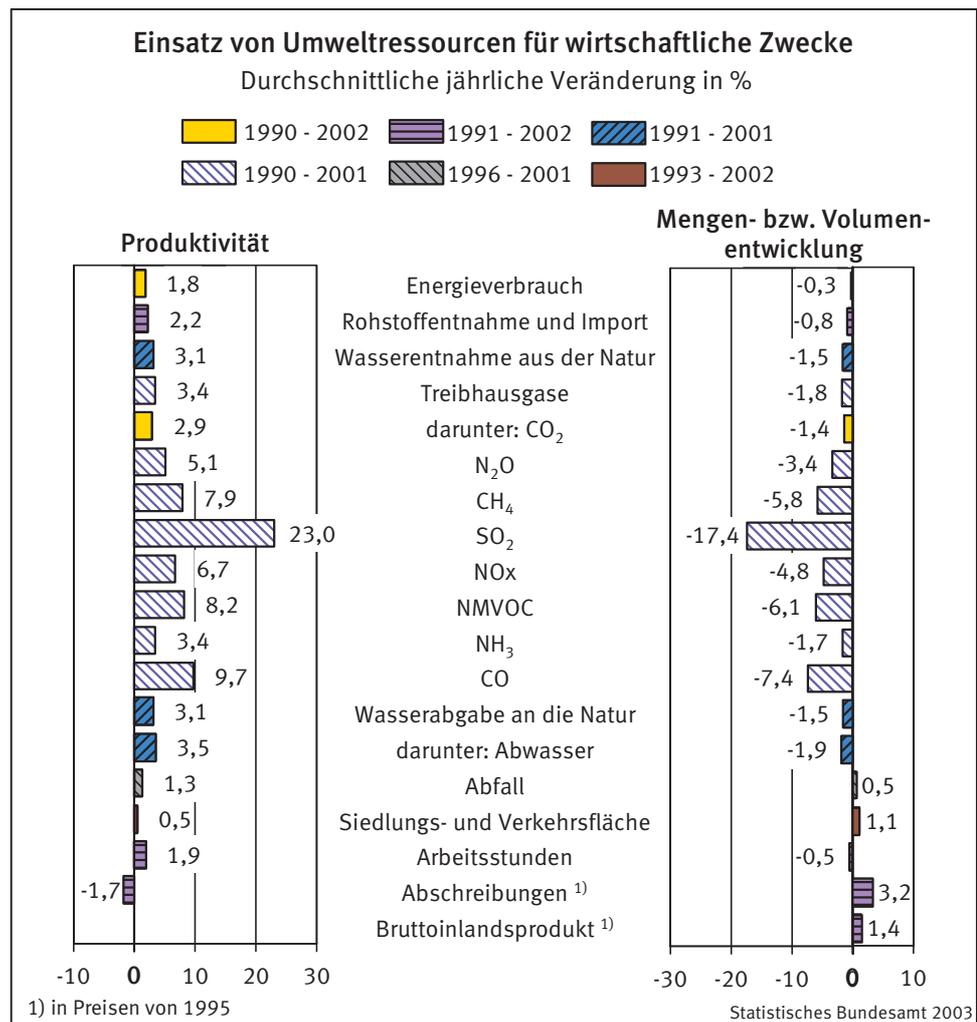
$$\text{Produktivität} = \frac{\text{Bruttoinlandsprodukt (real)}}{\text{Einsatzfaktor}}$$

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 Orientierungshilfen dienen.

Bei der Entwicklung der Rohstoffproduktivität schlugen vor allem Schwankungen der Nachfrage nach Baurohstoffen durch. Die günstige Entwicklung der Wasserproduktivität ist insbesondere auf Erweiterungen der rechtlichen Instrumente der Wasserwirtschaft sowie auf Einsparungen infolge stark gestiegener Wasser- und Abwasserpreise zurückzuführen.

Schaubild 1



Erheblich stärker als bei der Produktivitätsbetrachtung der Ressourcenentnahme (Energie, Rohstoffe) und bei der Flächeninanspruchnahme fiel der Produktivitätsanstieg bei der Nutzung der Umwelt als Aufnahmebecken für Luftemissionen aus. Die Relation Bruttoinlandsprodukt zu Treibhausgasemissionen<sup>2</sup> (Treibhausgasproduktivität) stieg im letzten Jahrzehnt (1990 – 2001) jahresdurchschnittlich um 3,4%. Das mengenmäßig wichtigste anthropogene Treibhausgas ist Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Der Anteil von CO<sub>2</sub> am gesamten in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten gemessenen Treibhausgasaufkommen belief sich in Deutschland im Jahre 2001 auf gut 87%. Die CO<sub>2</sub>-Produktivität nahm zwischen 1990 und 2002 durchschnittlich um 2,9% pro Jahr zu. Das Bruttoinlandsprodukt je Einheit an die Natur abgegebener Luftschadstoffe (Produktivität der einzelnen Luftschadstoffe) erhöhte sich von 1990 bis 2001 zwischen 3,4% pro Jahr für Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und 23,0% pro Jahr für Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>). Die Abwasserproduktivität erhöhte sich im Zeitraum 1991 bis 2001 um durchschnittlich 3,5% pro Jahr. Sie entwickelte sich damit ähnlich wie die Wasserproduktivität. Die Abfallproduktivität stieg zwischen 1996 und 2001 um durchschnittlich 1,3% pro Jahr.

Je nach Zielsetzung kann bei der Beobachtung des Einsatzes der Naturfaktoren entweder die Betrachtung der Produktivitätsentwicklung (Effizienzsteigerung) oder die Beobachtung der mengenmäßigen Entwicklung (absolute Verminderung der Belastung) im Vordergrund stehen. Diese unterschiedlichen Blickwinkel finden sich auch in der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, die für einen Teil der Umwelteinsetzungsfaktoren Produktivitäts-, für einen anderen Teil aber Mengenziele vorgibt.

*Überwiegend mengenmäßige Reduktion des Einsatzes von Umweltressourcen*

Der mengenmäßige Einsatz der meisten Naturfaktoren hat sich in den 90er Jahren vermindert, allerdings in sehr unterschiedlichem Ausmaß. Die Natur als Ressourcenquelle wurde im Jahr 2002 in ihrer Funktion als Rohstoff- und Energielieferant weniger in Anspruch genommen als zu Beginn der 90er Jahre. Der Energieverbrauch ging zwischen 1990 und dem Jahr 2002 insgesamt um 4,1% (durchschnittlich – 0,3% pro Jahr) zurück. Dabei war der Verlauf in den Jahren nicht gleichbleibend. Der Rohstoffverbrauch verringerte sich seit 1991 um 8,9% (durchschnittlich – 0,8% pro Jahr). Die Entnahme von Wasser aus der Natur ging zwischen 1991 und 2001 um 14,3% (durchschnittlich – 1,5% pro Jahr) zurück. Die gleiche Entwicklung wie bei der Wasserentnahme zeigt sich auch bei der Wasserabgabe an die Natur. Die Luftemissionen verminderten sich mengenmäßig für alle Schadstoffarten. Kohlendioxid wurde durchschnittlich jährlich zwischen 1990 und 2002 um 1,4% reduziert, während die Emissionen von Schwefeldioxid im Zeitraum bis 2001 sogar um 17,4% durchschnittlich jährlich abnahmen. Die Abwassermenge verringerte sich zwischen 1991 und 2001 um durchschnittlich 1,9% pro Jahr. Deutlich anders als die übrigen hier betrachteten Indikatoren entwickelten sich die Abfallmenge und die Flächeninanspruchnahme. Die Abfallmenge erhöhte sich im Zeitraum 1996 bis 2001 geringfügig um durchschnittlich 0,5% jährlich. Die Zunahme der Abfallmenge war deutlich durch die Entwicklung bei den Bauabfällen geprägt. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche<sup>3</sup> stieg von 40 305 km<sup>2</sup> im Jahre 1993 auf 44 367 km<sup>2</sup> im Jahre 2002 (durchschnittlich + 1,1% pro Jahr). Im Jahr 2003 beträgt die Siedlungs- und Verkehrsfläche 44 750 km<sup>2</sup>, das sind 0,9% mehr als im Jahr davor.

## 1.2 Umweltbezogene Indikatoren der Nachhaltigkeitsstrategie

Die umweltbezogenen Indikatoren der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung sind in den meisten Fällen mit quantitativen Zielwerten versehen, so dass die tatsächliche Entwicklung im Lichte der gesellschaftlich festgelegten Zielvorgaben betrachtet werden kann.

*Wichtige umweltbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren in UGR eingebettet*

#### Umweltrelevante Nachhaltigkeitsindikatoren

Zu den umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren, die im Frühjahr 2002 von der Bundesregierung festgelegt wurden,<sup>1</sup> gehören:

- Rohstoff- und Energieproduktivität
- Treibhausgasemissionen (Treibhausgasemissionen insgesamt und CO<sub>2</sub>-Emissionen)
- Anteil der erneuerbaren Energie am gesamten Energieverbrauch
- Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche
- Entwicklung des Bestandes bestimmter Tierarten
- Transportintensität und Anteil der Bahn am Transportaufkommen
- Anteil des Biolandbaus und Stickstoffüberschuss
- Luftschadstoffe

<sup>1</sup>Quelle: <http://www.bmu.de/nachhaltige-entwicklung/fset1024.php> (Stand: 09.09.2002)

Die Indikatoren Rohstoffproduktivität, Energieproduktivität, Treibhausgasemissionen insgesamt, CO<sub>2</sub>-Emissionen, Inanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche sowie Emissionen von Luftschadstoffen sind in den Datensatz der UGR eingebettet. An der Integration der verkehrsbezogenen Indikatoren (Transportintensität und Anteil der Bahn am Verkehrsaufkommen) in das Gesamtsystem wird zur Zeit gearbeitet. Ergebnisse sollen im ersten Quartal 2004 veröffentlicht werden. Durch die Einbettung in das Gesamtsystem werden die jeweils auf gesamtwirtschaftlicher Ebene definierten Indikatoren mit einem einheitlichen Gesamtsystemdatenatz unterlegt, der sowohl den Wirtschaftsprozess selbst als auch die damit zusammenhängenden Umwelteinwirkungen integriert abbildet. Dieser Datenhintergrund eröffnet z.B. die Möglichkeit, die anhand der Indikatoren gemessenen Umwelteinwirkungen im Zusammenhang mit den verursachenden wirtschaftlichen Aktivitäten zu analysieren. Eine solche Analyse von Ursache-Wirkungsbeziehungen ist zumeist eine notwendige Grundlage zur Formulierung von Maßnahmen zur Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung.

Ziel dieses Abschnittes ist es, als ersten Schritt einer Diagnose, die tatsächliche Entwicklung der Indikatoren auf die zugehörigen Zielvorgaben zu beziehen und zu analysieren, ob die Entwicklung der Umwelteinanspruchnahme in die gewünschte Richtung geht und ob das bisherige Tempo der Veränderung ausreichend ist, um das für die Indikatoren angestrebte Ziel zu erreichen. Als zweiter Schritt werden für die umweltbezogenen Indikatoren, in stark verkürzter Form, die wesentlichsten wirtschaftlichen Bestimmungsgründe der Entwicklung des Indikators aufgezeigt. Eine ausführliche Betrachtung des Zusammenhangs zwischen bestimmten Umwelteinwirkungen und den verursachenden wirtschaftlichen Aktivitäten ist Gegenstand der beiden nachfolgenden Kapitel zu den Themen Boden und Wasser. In einem abschließenden Kapitel werden Ergebnisse der Abfallstatistik zur Entwicklung des Abfallaufkommens präsentiert.

#### Rohstoffindikator der Nachhaltigkeitsstrategie

Die Bezugszahl für den Indikator Rohstoffproduktivität wird gebildet aus der inländischen Entnahme abiotischer Rohstoffe zuzüglich Import von abiotischen Gütern in Gewichtseinheiten (Tonnen). Die Rohstoffentnahmen und Importe werden im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in differenzierter Untergliederung nach Materialarten laufend ermittelt. Eine Zuordnung der Rohstoffentnahme und Importe nach Produktionsbereichen steht im Rahmen der Physischen Input-Output Tabelle für 1995 bereit. An der Ermittlung einer durchgehenden Zeitreihe nach Produktionsbereichen und zusammengefassten Materialkategorien wird zur Zeit gearbeitet. Die Ergebnisse werden voraussichtlich im ersten Quartal 2004 vorliegen.

Für die Rohstoffproduktivität wird von der Bundesregierung in der Nachhaltigkeitsstrategie für den Zeitraum zwischen 1994 und 2020 eine Verdoppelung angestrebt. Dies ergäbe für das Jahr 2020 einen Sollwert von rund 2 310 Euro je Tonne. Die Rohstoffproduktivität ist von 1994 – dem Basisjahr für diesen Indikator in der Nachhaltigkeitsstrategie – bis 2002 um insgesamt 342,0 Euro je Tonne gestiegen. Das bedeutet eine durchschnittliche jährliche Zunahme um 42,8 Euro je Tonne.

**Zielvorgabe:  
Rohstoffproduktivität  
verdoppeln**

Diese Rohstoffproduktivitätssteigerung entstand durch einen rückgängigen Materialeinsatz (– 28,6 Mill. Tonnen pro Jahr) und gestiegenem Bruttoinlandsprodukt (27,4 Mrd. Euro pro Jahr). Die Bezugzahl für die Rohstoffproduktivität setzt sich zusammen aus der abiotischen Rohstoffentnahme und dem abiotischen Import. In einer Gliederung nach Materialarten ergibt sich für das Jahr 2002 folgendes Bild: Das größte Gewicht hatte die Materialkategorie „Mineralien, Steine und Erden“ mit einem Anteil von rund 51%. Der hohe Anteil dieser Materialart macht deutlich, dass die Entwicklung des Rohstoffindikators in erheblichem Maße durch die Bautätigkeit und den damit verbundenen Materialbedarf geprägt wird. Die Energieträger hatten einen Anteil von rund 17% am gesamten Materialeinsatz. Der Anteil der Einfuhr abiotischer Güter belief sich auf knapp 32%. Gemessen in Gewichtseinheiten mengenmäßig fast zu vernachlässigen ist die inländische Gewinnung von Erzen.

Der Rückgang des Materialeinsatzes insgesamt war insbesondere geprägt durch eine gesunkene inländische Entnahme der Materialarten „Energieträger“ und „Mineralien, Steine und Erden“. Die inländische Entnahme von Energieträgern sank auf Grund zunehmender Substitution der heimischen Energieträger Steinkohle und Braunkohle durch den steigenden Import von vor allem Erdgas (zwischen 1994 und 2002 durchschnittlich um 3,5 Mill. Tonnen pro Jahr). Die inländische Entnahme von „Mineralien, Steinen und Erden“ ging, insbesondere begünstigt durch die deutliche Abschwächung der Bautätigkeit, in den letzten Jahren um durchschnittlich 22,4 Mill. Tonnen pro Jahr zurück. Die Einfuhr abiotischer Güter erhöhte sich dagegen um 3 Mill. Tonnen pro Jahr. Der Anstieg dieser Materialkategorie war, gemessen in Gewichtseinheiten, insbesondere durch eine Zunahme der Importe von Energieträgern und Erzen geprägt.

Wenn die Zielvorgabe der Bundesregierung für die Zunahme der Rohstoffproduktivität bis zum Jahr 2020 erreicht werden soll, wäre in den Jahren nach 2002 eine durchschnittliche jährliche Steigerung um 45,2 Euro pro Tonne erforderlich, d.h. das bisherige Entwicklungstempo von 42,8 Euro pro Tonne ist etwas zu langsam.

Nach den Zielvorgaben in der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung soll sich die Energieproduktivität zwischen 1990 und 2020 ebenfalls verdoppeln. Die Energieproduktivität ist zwischen 1990 und 2002 um insgesamt 27,1 Euro je Gigajoule gestiegen. Das bedeutet eine jährliche Zunahme um 2,3 Euro je Gigajoule. Berücksichtigt werden muss bei der Einschätzung dieser Entwicklungen im Gesamtzeitraum von 1990 bis 2002, dass allein von 1990 bis 1991 die Energieproduktivität um durchschnittlich 5,1 Euro/GJ stieg, während sie in den nachfolgenden 11 Jahren, d.h. von 1991 bis 2002, nur um knapp 2,0 Euro/GJ jährlich zunahm. Der Anstieg der Energieproduktivität zwischen 1990 und 2001 resultiert aus einem leichten Rückgang des gesamtwirtschaftlichen Energieverbrauchs bei gleichzeitig gesteigener wirtschaftlicher Leistung.

**Zielvorgabe:  
Energieproduktivität  
verdoppeln**

Der direkte Energieverbrauch der privaten Haushalte erhöhte sich im Zeitraum 1991-2001 durchschnittlich jährlich um 25,9 PJ, während die Produktionsbereiche zusammen einen Rückgang von durchschnittlich 26,4 PJ zu verzeichnen hatten. Deutliche Beiträge zur Reduktion des Energieeinsatzes lieferten die Bereiche „chemische Erzeugnisse“ (– 6,7 PJ) und „Elektrizität und Fernwärme“ (– 13,6 PJ).

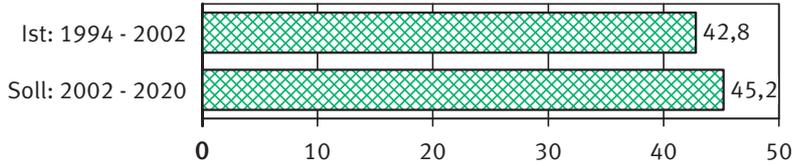
Schaubild 2

**Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke  
Soll - Ist - Vergleich**

Durchschnittliche jährliche Veränderung

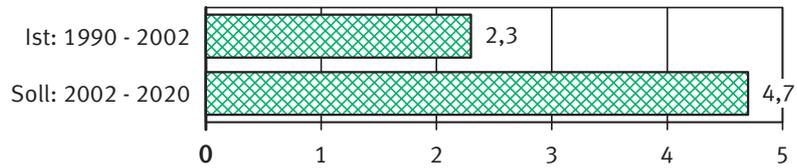
**Rohstoffproduktivität**

Euro / Tonnen



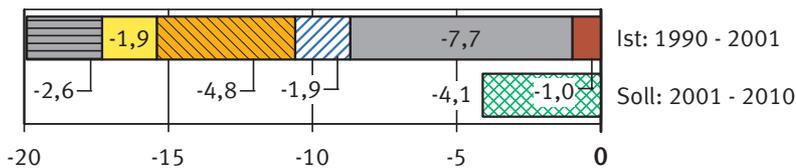
**Energieproduktivität**

Euro / GJ



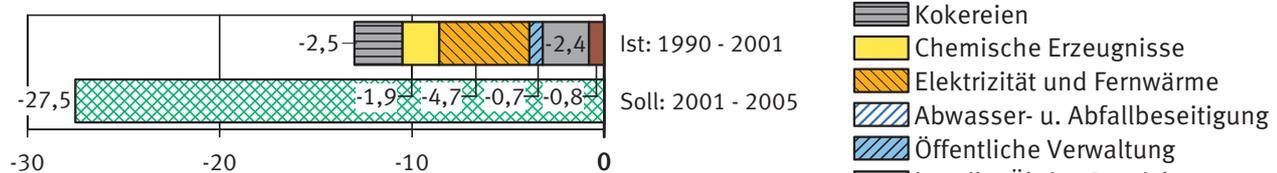
**Treibhausgase**

Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent



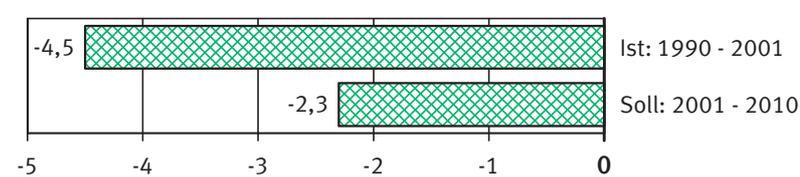
**CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Millionen Tonnen



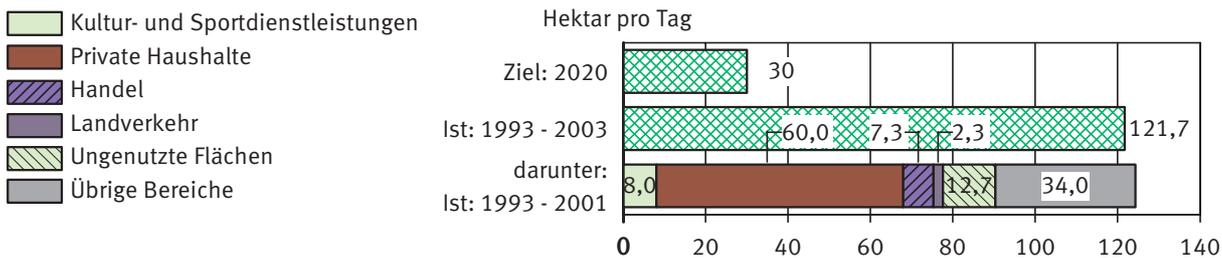
**Luftschadstoffe**

Gemittelter Index 1990 = 100



**Siedlungs- und Verkehrsfläche**

Hektar pro Tag



Statistisches Bundesamt 2003

Zur Erreichung des von der Bundesregierung angestrebten Zieles der Verdopplung der Energieproduktivität wäre, ausgehend von dem im Jahre 2002 erreichten Stand, bis zum Jahr 2020 bei einer unterstellten gleichbleibenden Entwicklung rechnerisch ein weiterer jährlicher Anstieg um 4,7 Euro/GJ erforderlich. D.h. in den nächsten Jahren müsste eine erheblich Beschleunigung des Produktivitätsanstiegs gegenüber den bisherigen 2,3 Euro/GJ erreicht werden.

Bezügliches des Ausstoßes von Treibhausgasen hat sich die Bundesregierung im Rahmen des Kyoto-Protokolls und der daran anschließenden EU-internen Lastenverteilung verpflichtet, die Emissionen für Deutschland bis zum Jahre 2010 (2008 bis 2012), gemessen an dem Basiswert von 1990, um insgesamt 21% zu reduzieren. Dies entspricht einer Reduktion um rund 255 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Im Zeitraum 1990 bis 2001 belief sich der Rückgang auf insgesamt 218 Mill. Tonnen. Das entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Rückgang um 19,8 Mill. Tonnen. Für die drei quantitativ wichtigsten Treibhausgase Kohlendioxid, Distickstoffoxid und Methan (gemessen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) wurde sogar eine jährliche Senkung um zusammen 20,0 Mill. Tonnen erreicht. Für die an Gewicht deutlich weniger wichtigen Treibhausgase wurde in den letzten Jahren allerdings ein geringer Anstieg (+ 0,2 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente) beobachtet.

**Zielvorgabe:  
Treibhausgase um 21 %  
verringern**

An der Reduktion der drei wichtigsten Treibhausgase waren die „Elektrizitätserzeugung“ mit 4,8 Mill. Tonnen jährlicher Senkung wesentlich beteiligt, der Bereich „Kokereien, Mineralölverarbeitung“ erreichte 2,6 Mill. Tonnen jährlich und der Bereich „chemische Erzeugnisse“ senkte seine Emissionen der genannten Treibhausgase jährlich um 1,9 Mill. Tonnen. Zusammen mit den privaten Haushalten (– 1,0 Mill. Tonnen) verursachten diese Bereiche im Jahr 2001 rund 62% der gesamten Emissionen. Auf die restlichen Bereiche entfielen durchschnittlich 9,6 Mill. Tonnen Treibhausgasminderung pro Jahr.

Damit die Zielgröße erreicht wird, müsste der Ausstoß in den kommenden Jahren bis zum Zieljahr 2010 noch um 4,1 Mill. Tonnen jährlich zurück gehen, also um deutlich weniger als im abgelaufenen Zeitraum.

Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass weit mehr als die Hälfte der bisherigen Einsparungen im Zeitraum 1990 bis 1993 erbracht wurde. Dabei spielten insbesondere – wie bei der Entwicklung des Energieverbrauchs – die durch die deutsche Wiedervereinigung bedingten Sondereffekte eine wichtige Rolle. Zwischen 1993 und 2001 belief sich der jahresdurchschnittliche Rückgang der Emissionen infolgedessen lediglich auf 11,6 Mill. Tonnen pro Jahr. Zu berücksichtigen bei der Einschätzung der Ergebnisse ist auch, dass in den letzten Jahren das Gewicht der kohlenstoffintensiven Kohleverstromung wieder zugenommen hat.

Der Kohlendioxidausstoß ging zwischen den Jahren 1990 und 2001 um insgesamt 14,2% (– 143,7 Mill. Tonnen) zurück. Für CO<sub>2</sub> hat die Bundesregierung, im Vergleich zu dem Ziel für Treibhausgase insgesamt, ein weitaus ehrgeizigeres nationales Ziel formuliert, das eine Reduzierung des Ausstoßes zwischen 1990 und 2005 um 25% vorsieht, das sind insgesamt 253,6 Mill. Tonnen. Im Zeitraum 1990 bis 2001 verminderte sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß durchschnittlich um 13,1 Mill. Tonnen pro Jahr.

**Zielvorgabe:  
CO<sub>2</sub>-Ausstoß um  
ein Viertel reduzieren**

Der größte Kohlendioxid-Emittent, die „Elektrizitätserzeugung“ (mit 39% Anteil an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2001) verringerte ihren Ausstoß um durchschnittlich 4,7 Mill. Tonnen pro Jahr. Die privaten Haushalte, der zweite wesentliche Verursacher mit einem Anteil von 24%, reduzierte seine CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 1990 und 2001 um durchschnittlich 0,8 Mill. Tonnen. Die Bereiche „Kokereien, Mineralölverarbeitung“ (– 2,5 Mill. Tonnen) und „chemische Erzeugnisse“ (– 1,9 Mill. Tonnen) trugen ebenfalls wesentlich zur Reduktion bei.

Damit das Ziel der Bundesregierung bis zum Jahr 2005 noch erreicht werden kann, müsste sich der Rückgang in den verbleibenden Jahren allerdings deutlich auf jährlich 27,5 Mill. Tonnen beschleunigen.

**Zielvorgabe:  
Luftschadstoffausstoß um  
drei Viertel vermindern**

Bei den Luftschadstoffen soll nach der Zielvorgabe in der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung eine Reduzierung des Ausstoßes zwischen 1990 und 2010 um 70% erreicht werden. Zu den Luftschadstoffen werden gezählt: Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) und Ammoniak (NH<sub>3</sub>). Für die Berechnung des Luftschadstoffindex wird, entsprechend der Vorgehensweise im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie, das ungewichtete Mittel der einzelnen Messzahlen (bezogen auf das Jahr 1990) herangezogen.

Die Inanspruchnahme der Natur als Senke für Luftschadstoffe ist seit Anfang der 90er Jahre erheblich zurückgegangen. Die Abgabe an Luftschadstoffen verringerte sich zwischen 1990 und 2001 um fast die Hälfte (- 49,3%). Dies entspricht einer durchschnittlich jährlichen Abnahme um 4,5 Prozentpunkte. Besonders stark war der Rückgang bei Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) mit 88% (- 4,7 Mill. Tonnen). Mehr als die Hälfte der gesamten Verminderung ist dem Bereich „Elektrizitätserzeugung“ zuzurechnen. Sie ist vor allem ein Resultat der Rauchgasentschwefelung in Kraftwerken. Der Ausstoß von NMVOC verminderte sich um rund 50% (- 1,6 Mill. Tonnen). Den größten Beitrag lieferten hier die privaten Haushalte mit einer Emissionsminderung um 0,8 Mill. Tonnen (- 77%). Der Stickoxidausstoß ging um 42% (- 1,1 Mill. Tonnen) zurück. Zu dem Rückgang trugen zahlreiche Produktionsbereiche bei. Den größten Beitrag erbrachten die „Elektrizitätserzeugung“ (- 0,3 Mill. Tonnen) und die privaten Haushalte mit knapp - 0,4 Mill. Tonnen. Der NH<sub>3</sub>-Ausstoß verminderte sich um 18% (- 0,1 Mill. Tonnen). Der Rückgang wurde fast ausschließlich durch eine Verminderung der tierischen Produktion in der Landwirtschaft verursacht.

In den verbleibenden Jahren bis zum Zieljahr 2010 müsste sich der jährliche Rückgang der Luftschadstoffe rechnerisch auf 2,3% belaufen, damit der vorgegebene Zielwert der Nachhaltigkeitsstrategie erreicht wird. D.h. auch bei sich deutlich abschwächendem Reduktionstempo kann der Zielwert erreicht werden.

Anders als bei den übrigen hier betrachteten Indikatoren erhöhte sich die Flächeninanspruchnahme weiter. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche stieg von 40 305 km<sup>2</sup> im Jahre 1993 auf 44 367 km<sup>2</sup> im Jahre 2002 (+ 1,1% pro Jahr). Im Jahr 2003 betrug die Siedlungs- und Verkehrsfläche 44 750 km<sup>2</sup>.

**Zielvorgabe:  
Zunahme der  
Flächeninanspruchnahme  
auf 30 ha pro Tag begrenzen**

Die Zielvorgabe in der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung für die Nutzung von Boden als Siedlungs- und Verkehrsfläche verlangt, dass die Zunahme der Flächeninanspruchnahme bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Tag reduziert wird. Im Gesamtzeitraum 1993 bis 2003 lag die durchschnittliche tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche bei 122 ha pro Tag. Im Zeitraum 2001 bis 2002 betrug die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche 117 ha pro Tag, im Zeitraum 2002 bis 2003 lag sie bei 105 ha pro Tag. Die aktuelle Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche, die gegenwärtig in die angestrebte Richtung weist, dürfte insbesondere durch den Einbruch bei den Bauinvestitionen im Jahr 2001 verursacht sein, der sich auch im Jahr 2002 fortgesetzt hat.

Angaben zur Inanspruchnahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in einer Untergliederung nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten liegen für die Jahre 1993, 1997 und 2001 vor. Im Zeitraum 1993 bis 2001 hatten die privaten Haushalte, die 2001 mehr als die Hälfte der Siedlungs- und Verkehrsfläche nutzten, mit 60,0 ha pro Tag am stärksten zur Vergrößerung der Siedlungs- und Verkehrsfläche beigetragen. Produktionsbereiche mit deutlichem Anteil an der Flächeninanspruchnahme waren die „Kultur- und Sportdienstleistungen“, die ihre Siedlungs- und Verkehrsflächen täglich um durchschnittlich 8,0 ha ausdehnten, der „Handel“ mit 7,3 ha

und der „Landverkehr“ mit 2,3 ha. Ein weiterer wesentlicher Faktor für die steigende Siedlungs- und Verkehrsfläche war das Ansteigen der ungenutzten Siedlungs- und Verkehrsfläche um täglich 12,7 ha.

Damit die Zielvorgabe der Bundesregierung erreicht werden kann, wäre bei der Inanspruchnahme von Fläche als Siedlungs- und Verkehrsfläche eine deutliche Trendumkehr erforderlich.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Themenbereiche Boden, Wasser und Abwasser sowie Abfall detailliert untersucht.

Eine Auswahl wichtiger Daten der UGR für diese Themenbereiche ist in der online verfügbaren Tabellenanlage zu diesem Bericht enthalten. Ein kostenfreier Download des Berichtes wird in der Internetpräsentation des Statistischen Bundesamtes (<http://www.destatis.de>) unter der Rubrik „Presse/Presseveranstaltungen“ angeboten.

Weitere umfassende Daten zu den verschiedenen Themenbereichen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen werden am Ende des Jahres in „Umweltnutzung und Wirtschaft – Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2003“ veröffentlicht, der kostenlos als Download (<http://www.destatis.de> unter der Themenseite „Umwelt, Umweltökonomische Gesamtrechnungen“) zur Verfügung stehen wird.

Des Weiteren wurde zur zeitnahen Unterrichtung über neue UGR-Veröffentlichungen ein UGR-Newsletter entwickelt, der über die Homepage des Statistischen Bundesamtes (Themenseite „Umwelt, Umweltökonomische Gesamtrechnungen“) abonniert werden kann.

---

<sup>1</sup> Bedingt durch die Datenlage beziehen sich die hier angeführten Entwicklungen auf unterschiedliche Zeiträume.

<sup>2</sup> Enthalten sind CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H-Fkw, CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, und SF<sub>6</sub>, die mittels Äquivalenzkennziffern auf die Einheit CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet werden.

<sup>3</sup> Für Zwecke der UGR wird die in der Flächenstatistik übliche Bestandsangabe zum Jahresende (die hier genannten Jahreszahlen stehen für den Erhebungstichtag 31.12. des Vorjahres) als Jahresanfangsbestand des Folgejahres interpretiert.  
Die Siedlungs- und Verkehrsflächen umfassen auch einen erheblichen Anteil unbebauter und nicht versiegelter Flächen. Darunter können sich auch solche befinden, die zum Ausgleich für den Eingriff in die Natur und Landschaft durch Bebauung und Versiegelung bereit gestellt wurden.



## 2. Bodennutzung

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

Die Bodenfläche Deutschlands wurde Anfang 2001 wie folgt genutzt: Für Landwirtschaftszwecke wurde mit 53,5% der größte Flächenanteil in Anspruch genommen, gefolgt von der Waldfläche mit 29,5%. Für Siedlungs- und Verkehrszwecke wurden 12,3% der Fläche benötigt. Von Wasserflächen waren 2,3% und von Sonstigen Flächen (Abbauland, Unland u.a.) 2,4% der Bodenfläche bedeckt. Für Anfang 2003 liegt mit 12,5% inzwischen noch ein aktuellerer Wert für den Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Bodenfläche Deutschlands vor (vgl. Tabelle 1).

**Landwirtschaft beansprucht  
größten Flächenanteil**

**Tabelle 1: Bodenfläche nach Nutzungsarten**  
km<sup>2</sup>

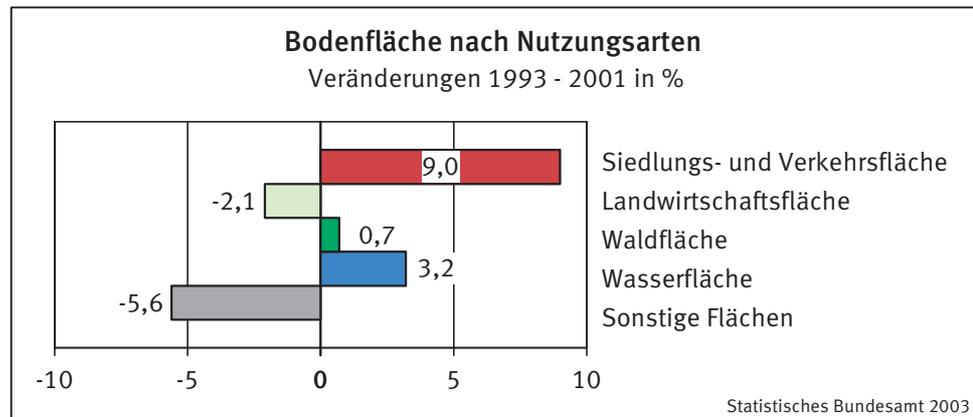
| Nutzungsart                        | 1993 <sup>1)</sup> | 1997 <sup>1)</sup> | 2001 <sup>1)</sup> | 2002 <sup>1)</sup> | 2003 <sup>1)</sup> |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Gebäude- und Freifläche .....      | 20 733             | 21 937             | 23 081             | 23 299             | 23 503             |
| Betriebsfläche ohne Abbauland ...  | 550                | 620                | 732                | 759                | 784                |
| Erholungsfläche .....              | 2 255              | 2 374              | 2 659              | 2 759              | 2 831              |
| Verkehrsfläche .....               | 16 441             | 16 786             | 17 118             | 17 199             | 17 280             |
| darunter:                          |                    |                    |                    |                    |                    |
| Straße, Weg, Platz .....           | 14 815             | 15 005             | 15 264             | .                  | .                  |
| Landwirtschaftsfläche .....        | 195 112            | 193 075            | 191 028            | .                  | .                  |
| Waldfläche .....                   | 104 536            | 104 908            | 105 314            | .                  | .                  |
| Wasserfläche .....                 | 7 837              | 7 940              | 8 085              | .                  | .                  |
| Flächen anderer Nutzung .....      | 7 630              | 7 497              | 7 219              | .                  | .                  |
| darunter:                          |                    |                    |                    |                    |                    |
| Friedhof .....                     | 327                | 335                | 350                | 351                | 352                |
| Unland .....                       | 2 452              | .                  | 2 666              | .                  | .                  |
| Bodenfläche insgesamt .....        | 356 970            | 357 030            | 357 031            | 357 033            | 357 037            |
| Nachrichtlich:                     |                    |                    |                    |                    |                    |
| Siedlungs- und Verkehrsfläche .... | 40 305             | 42 052             | 43 939             | 44 367             | 44 750             |

<sup>1)</sup> Die Jahresangaben stehen jeweils für den 31.12. des Vorjahres.

Betrachtet man die Entwicklung der Bodennutzung (siehe Schaubild 3), so ist zwischen Anfang 1993 und Anfang 2001 bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche mit 9,0% der größte Zuwachs zu verzeichnen. Bis Anfang 2003 beträgt diese, vorwiegend auf Kosten der Landwirtschaftsfläche gehende Flächenzunahme sogar 11,0%.

**Flächenzuwachs bei  
der Siedlungs- und  
Verkehrsfläche am größten**

Schaubild 3



Die gesamtwirtschaftlichen Angaben der UGR zur Flächennutzung werden unmittelbar aus der Flächenerhebung entnommen. Diese vierjährige, zuletzt 2001 durchgeführte Erhebung – Stichtag ist jeweils der 31.12. des Vorjahres – wird seit 2002 durch eine jährliche Erfassung ausschließlich der Siedlungs- und Verkehrsfläche ergänzt. Für die weiter unten dargestellte Differenzierung der Flächennutzung nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten werden darüber hinaus zahlreiche andere Quellen genutzt. Für Zwecke der UGR wird die in der Flächenstatistik übliche Bestandsangabe zum Jahresende als Jahresanfangsbestand des Folgejahres interpretiert.

## 2.1 Siedlungs- und Verkehrsfläche

**Zielvorgabe: Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 ha/Tag begrenzen**

Die Beobachtung und Steuerung der Entwicklung der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke spielt eine wichtige Rolle in der im Jahr 2002 verabschiedeten Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung. Als Indikator dient die durchschnittliche tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Diese Größe stieg in den vergangenen Jahren von 120 ha/Tag (Durchschnitt von 1993 – 1997) über 124 ha/Tag (1997 – 1998) auf 131 ha/Tag in den drei folgenden Jahreszeiträumen<sup>1</sup>. Zwischen 2001 und 2002 war dagegen ein Rückgang auf 117 ha/Tag zu verzeichnen, der sich im Zeitraum 2002 bis 2003 auf 105 ha/Tag fortsetzte (siehe Tabelle 2, insbesondere auch die dortige Erläuterung zu den Jahreszahlen, die sich an den in der Flächenstatistik üblichen Angaben orientieren). Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie ist eine Reduktion des täglichen Zuwachses der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 ha/Tag im Jahr 2020.

Die Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche in den letzten beiden Jahren weist also erstmals seit 1993 in die angestrebte Richtung. Beeinflusst sein dürfte sie insbesondere durch den deutlichen Einbruch bei den Bauinvestitionen ab dem Jahr 2001. Während im Zeitabschnitt 1993 bis 1997 noch durchschnittlich 255 Mrd. Euro (in Preisen von 1995) pro Jahr investiert wurden, verminderten sich die Investitionen in den Folgezeiträumen nahezu kontinuierlich bis auf 217 Mrd. Euro im Zeitraum 2002 bis 2003.

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV) setzt sich zusammen aus folgenden Nutzungsarten (Anteile Anfang 2003 jeweils in Klammern): Gebäude- und Freifläche<sup>2</sup> (52,5%), Betriebsfläche (ohne Abbauland) (1,8%), Verkehrsfläche (38,6%), Erholungsfläche (6,3%) und Friedhof (0,8%). Die nähere Betrachtung dieser Kategorien zeigt, dass „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ und „versiegelte Fläche“ nicht gleichgesetzt werden können, da in die SuV auch unbebaute und nicht versiegelte Flächen eingehen.

**Tabelle 2: Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche und der Bauinvestitionen**

| Zeitraum <sup>1)</sup> | Durchschnittliche tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche | Durchschnittliche jährliche Bauinvestitionen in Preisen von 1995 |
|------------------------|--|--|
|                        | Hektar   | Mrd. Euro  |
| 1993 – 1997            | 120  | 255  |
| 1997 – 1998            | 124  | 248  |
| 1998 – 1999            | 131  | 245  |
| 1999 – 2000            | 131  | 249  |
| 2000 – 2001            | 131  | 242  |
| 2001 – 2002            | 117  | 231  |
| 2002 – 2003            | 105  | 217  |

<sup>1)</sup> Die Jahresangaben stehen jeweils für den 31.12. des Vorjahres.

Angaben zum Versiegelungsgrad der SuV lassen sich aus der amtlichen Flächenstatistik nicht ableiten. Nach Untersuchungen von 1996 auf der Grundlage der nationalen Ergebnisse der Flächenerhebung und von Versiegelungsstudien in Bayern und Nordrhein-Westfalen sind etwa 41 bis 59% der SuV in Deutschland versiegelt. Aktuelle Länderstudien weisen etwas geringere Versiegelungsgrade der SuV aus.<sup>3</sup> Ein Versiegelungsgrad von unter 50% kann insofern als plausibler Anhaltspunkt gelten.

*Versiegelungsgrad unter 50%*

Stellt man die Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche zwischen Anfang 1993 und Anfang 2003 anhand der durchschnittlichen täglichen Zunahme ihrer einzelnen Nutzungsarten dar, so ergibt sich das in Tabelle 3 dargestellte Bild: Die Siedlungs- und Verkehrsfläche nahm in diesem Zeitraum um durchschnittlich 122 ha/Tag zu. Dabei war bei der Gebäude- und Freifläche mit 76 ha/Tag der größte Zuwachs zu verzeichnen, gefolgt von der Verkehrsfläche mit 23 ha/Tag und der Erholungsfläche mit 16 ha/Tag. Die Betriebsfläche (ohne Abbauland) wuchs um durchschnittlich 6 ha/Tag, die Friedhofsfläche um 1 ha/Tag.

*Flächenzuwachs bei der Gebäude- und Freifläche am größten*

**Tabelle 3: Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Nutzungsarten 1993 – 2003<sup>1)</sup>**  
Hektar

| Nutzungsart                                   | Durchschnittliche tägliche Zunahme |
|---|------------------------------------|
| Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt ..... | 122                                |
| Gebäude- und Freifläche .....                 | 76                                 |
| Betriebsfläche ohne Abbauland .....           | 6                                  |
| Verkehrsfläche .....                          | 23                                 |
| Erholungsfläche .....                         | 16                                 |
| Friedhof .....                                | 1                                  |

<sup>1)</sup> Die Jahresangaben stehen jeweils für den 31.12. des Vorjahres.

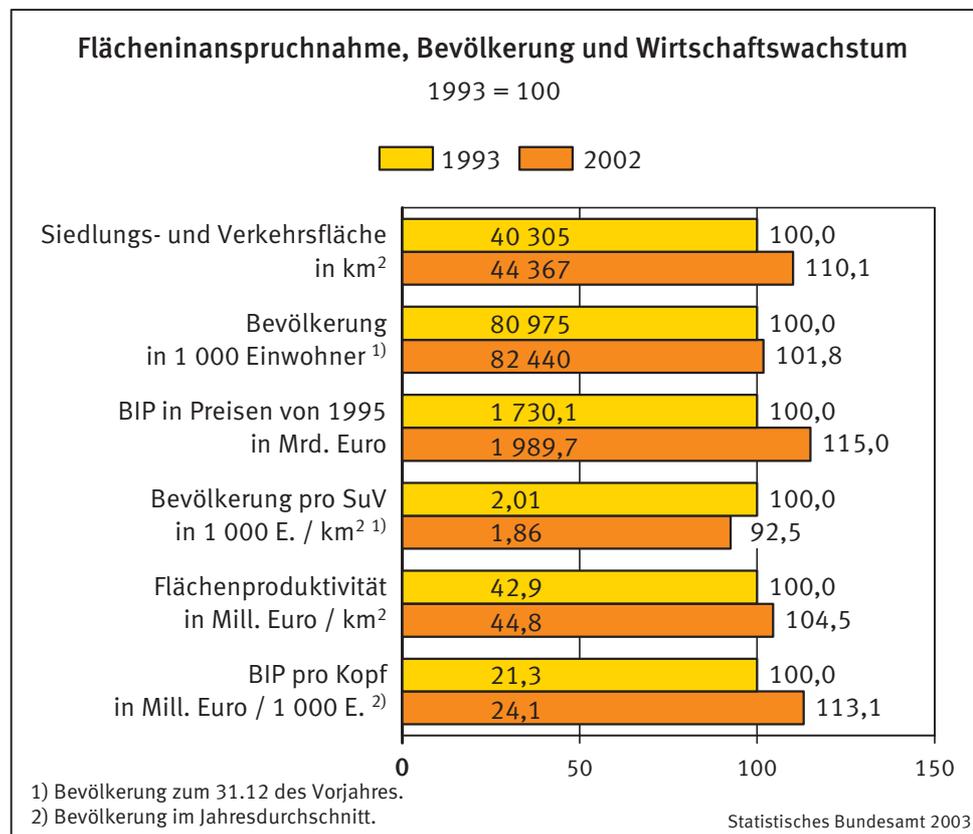
Im Kapitel zur Produktivität der Umweltnutzung war bereits dargelegt worden, dass sich eine umfassende umweltökonomische Beschreibung und Analyse nicht auf die Betrachtung der mengenmäßigen Umweltinanspruchnahme beschränken darf, sondern diese in Beziehung zu anderen – in der Regel ökonomischen – Größen setzen muss. Bei der Flächeninanspruchnahme interessiert dabei nicht nur die Verknüpfung mit der wirtschaftlichen Leistung, sondern auch die mit der Bevölkerungsentwicklung.

**Siedlungs- und Verkehrsfläche wächst ...**

**... schneller als die Bevölkerung und ...**

Der Quotient aus Bevölkerung (in 1 000 Einwohner) und Siedlungs- und Verkehrsfläche (in km<sup>2</sup>) fiel von 2,01 im Jahre 1993 um rund 7% auf 1,86 im Jahre 2002, d.h. die Flächeninanspruchnahme stieg in diesem Zeitraum schneller (10,1%) als die Bevölkerung (1,8%) (vgl. Schaubild 4). Eine Erklärung hierfür dürfte sein, dass mit dem von 21 300 Euro auf 24 100 Euro gewachsenen Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf und steigendem Einkommen auch der individuelle Flächenanspruch gestiegen ist. In den neuen Ländern kam hinzu, dass in größerem Umfang Wohnraum und Gewerbeimmobilien neu gebaut sowie weitere Flächen neu ausgewiesen wurden.

Schaubild 4



**... verstärkt in weniger dicht besiedelten Räumen.**

Die Ausweitung der Siedlungs- und Verkehrsflächen fand verstärkt in weniger dicht besiedelten Räumen statt. Dies wird deutlich bei der Betrachtung der SuV-Entwicklung getrennt nach Raumordnungseinheiten. Zugrunde gelegt wurden dabei die vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) definierten Regionsgrundtypen (Agglomerationsräume, Verstädterte Räume, Ländliche Räume), die sich weitgehend an der Bevölkerungsdichte der betreffenden Areale orientieren. So sind z.B. Agglomerationsräume Regionen mit Oberzentren mit mehr als 300 000 Einwohnern oder mit einer Bevölkerungsdichte von mehr als 300 Einwohner/km<sup>2</sup>.

Betrachtet man in den genannten Bereichen die Entwicklung zwischen 1997 und 2001 (siehe Tabelle 4), so zeigt sich eine SuV-Zunahme von 3,8% in Agglomerationsräumen, 4,8% in Verstäderten Räumen und 5,2% in Ländlichen Räumen. Wie nicht anders zu erwarten, wird der SuV-Zuwachs in den weniger dicht besiedelten Bereichen durch niedrigere Baulandpreise erleichtert. So ist in den Agglomerationsräumen im Jahr 2000 ein durchschnittlicher Kaufwert für baureifes Land von 110 Euro/m<sup>2</sup> anzutreffen, während dieser in den Verstäderten Räumen 63 Euro/m<sup>2</sup> und in den Ländlichen Räumen 48 Euro/m<sup>2</sup> beträgt. Die im Wesentlichen von der Bevölkerungsdichte abhängige unterschiedliche SuV-Entwicklung verdeutlicht auch Karte 1. So ist z.B. in den Ballungsräumen Ruhr- und Rhein-Main-Gebiet ein deutlich geringerer SuV-Zuwachs zu verzeichnen als in den ländlichen Bereichen Mecklenburg-Vorpommerns.

**Tabelle 4: Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche, Kaufwerte für baureifes Land und Bevölkerungsdichte nach Regionsgrundtypen**

| Regionsgrundtypen        | Siedlungs- und Verkehrsfläche |                    |                   | Durchschnittlicher Kaufwert für baureifes Land | Bevölkerungsdichte                           |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|--|--|
|                          | 1997 <sup>1)</sup>            | 2001 <sup>1)</sup> | Veränderung in    |  |  |
|                          | km <sup>2</sup>               | km <sup>2</sup>    | km <sup>2</sup> % | 2000 Euro/m <sup>2</sup>                       | 2001 <sup>1)</sup> Einwohner/km <sup>2</sup> |
| Agglomerationsräume .    | 16 178                        | 16 790             | 613 3,8           | 110  | 445  |
| Verstädterte Räume ..... | 17 268                        | 18 096             | 827 4,8           | 63   | 188  |
| Ländliche Räume .....    | 8 606                         | 9 053              | 447 5,2           | 48   | 99   |
| Deutschland .....        | 42 052                        | 43 939             | 1 887 4,5         | 75   | 230  |

<sup>1)</sup> Erhebungsstichtag für Fläche und Bevölkerung ist der 31.12. des Vorjahres.

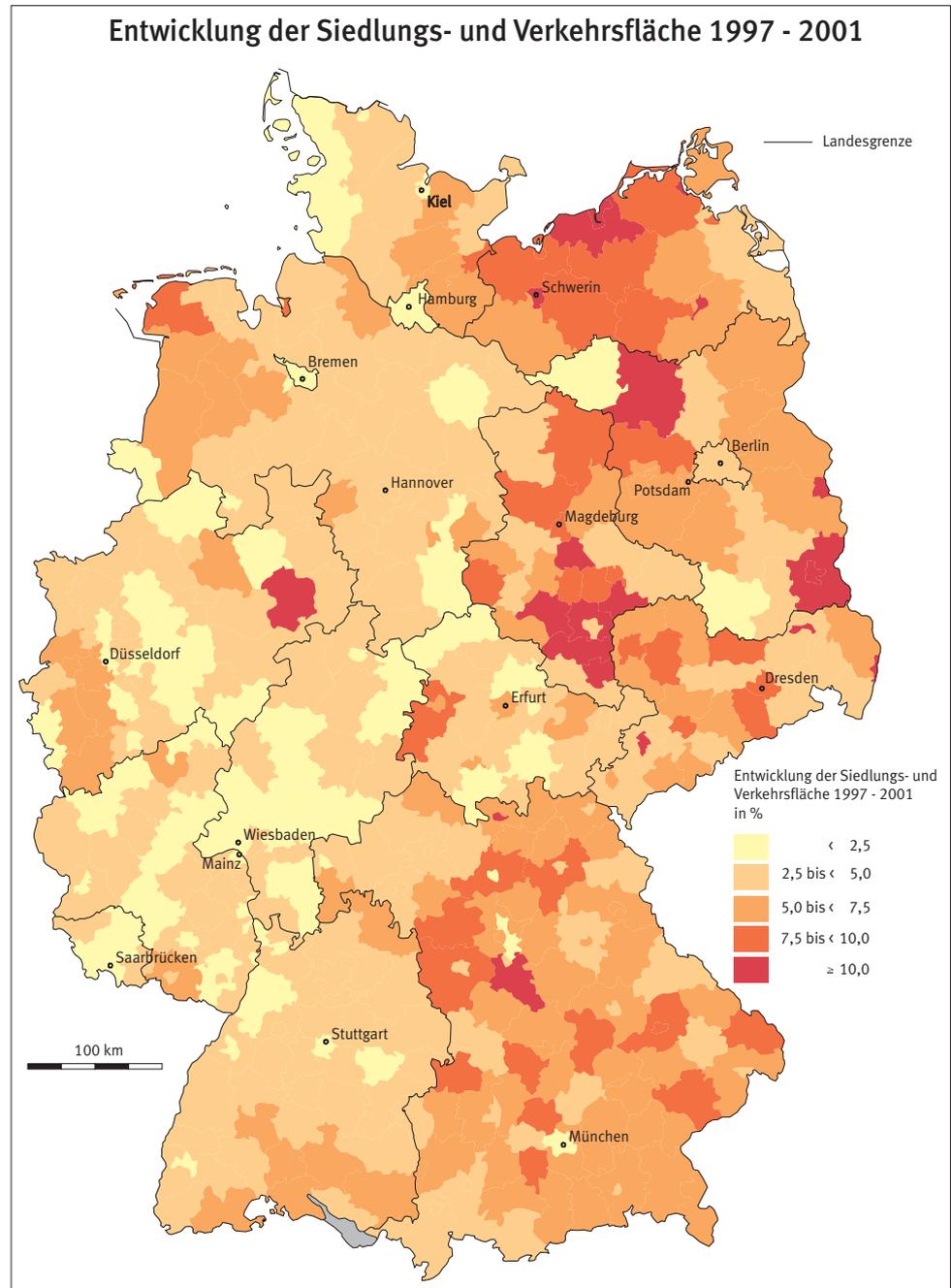
Deutliche regionale Unterschiede zeigen sich darüber hinaus auch in der „SuV-Ausstattung“ der Bevölkerung. Während in Deutschland insgesamt im Jahr 2001<sup>4</sup> durchschnittlich 534 m<sup>2</sup> Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner zur Verfügung standen, waren es in den Agglomerationsräumen lediglich 391 m<sup>2</sup>, in den Verstäderten Räumen jedoch 632 m<sup>2</sup> und in den Ländlichen Räumen 848 m<sup>2</sup> (siehe Tabelle 5).

**Tabelle 5: Bevölkerung und Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Regionsgrundtypen 2001<sup>1)</sup>**

| Regionsgrundtypen         | Bevölkerung | Siedlungs- und verkehrsfläche | Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner |
|---------------------------|-------------|-------------------------------|--|
|                           | Tsd.        | km <sup>2</sup>               | m <sup>2</sup>                             |
| Agglomerationsräume ..... | 42 976      | 16 790                        | 391  |
| Verstädterte Räume .....  | 28 611      | 18 096                        | 632  |
| Ländliche Räume .....     | 10 673      | 9 053                         | 848  |
| Deutschland .....         | 82 260      | 43 939                        | 534  |

<sup>1)</sup> Die Jahresangaben stehen jeweils für den 31.12. des Vorjahres.

Karte 1



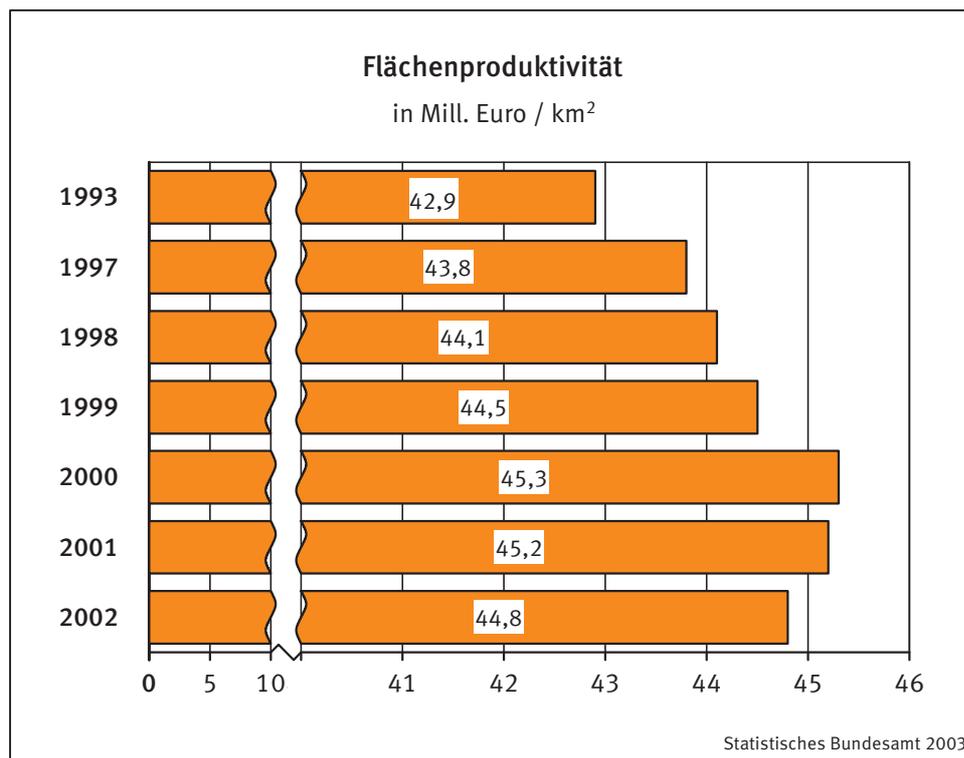
Die zunehmende Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke wird letztlich durch die wirtschaftlichen Aktivitäten Produktion und Konsum ausgelöst, die zu einem entsprechenden Nachfragedruck führen. Für die Siedlungsflächenentwicklung spielt daneben aber auch das Angebotsverhalten der Kommunen eine wichtige Rolle. Diese entscheiden, in welchem Umfang sie auf den Flächenbedarf mit einem entsprechenden -angebot reagieren. Auch im Hinblick auf die Verkehrsflächenentwicklung treffen die jeweils zuständigen Gebietskörperschaften entsprechende Entscheidungen.

## 2.2 Flächeninanspruchnahme und Wirtschaftswachstum

Der Zusammenhang von wirtschaftlicher Leistung und Flächeninanspruchnahme wird in der Regel beschrieben durch den Quotienten aus Bruttoinlandsprodukt und Siedlungs- und Verkehrsfläche, die so genannte Flächenproduktivität. Sie ist von 42,9 Mill. Euro/km<sup>2</sup> im Jahre 1993 auf 44,8 Mill. Euro/km<sup>2</sup> im Jahr 2002 gestiegen (jeweils in konstanten Preisen von 1995) (siehe Schaubild 5); dies entspricht einer Zunahme um 4,5%.

*Die Flächenproduktivität ist gestiegen, ...*

Schaubild 5



Vielfach wird eine steigende Produktivität als Entkopplung von Umweltinanspruchnahme und Wirtschaftswachstum interpretiert. Im Falle einer absolut noch steigenden Umweltinanspruchnahme – wie bei der SuV – ist diese Interpretation jedoch nicht unproblematisch. Von Entkopplung kann dann gesprochen werden, wenn sich ein über einen längeren Zeitraum relativ stabiler Zusammenhang zwischen BIP und SuV in „positiver“ Richtung verändert, d.h. wenn mit einem bestimmten Wirtschaftswachstum eine nunmehr zunehmend geringere Flächeninanspruchnahme einhergeht. Der Zeitraum seit Formulierung des flächenbezogenen Nachhaltigkeitsziels (und des dabei zugrunde gelegten Bezugszeitraums) ist noch deutlich zu kurz, um Aussagen über eine Entkopplung treffen zu können. Solche lassen sich vielmehr eher in der langfristigen Rückschau formulieren, wenn man für unterschiedliche Perioden den Zusammenhang von BIP und SuV beispielsweise über eine Regressionsanalyse untersucht.

In den sechziger Jahren und Anfang der siebziger Jahre (1960 – 1973) war im früheren Bundesgebiet<sup>5</sup> mit einem realen Wirtschaftswachstum von 1 Mrd. Euro eine Flächeninanspruchnahme von durchschnittlich 1 261 ha verbunden. Für den Zeitraum 1973 – 1989 liefert die Regressionsrechnung eine durchschnittliche Flächeninanspruchnahme von 1 615 ha pro zusätzlicher Mrd. Euro. Der deutlich höhere Regressionskoeffizient kommt in erster Linie nicht durch ein beschleunigtes Flächenwachstum, sondern durch einen deutlichen Rückgang des Wirtschaftswachstums in dieser

Periode im Vergleich zum Zeitraum 1960 bis 1973 zustande. Für die Periode 1989 bis 2002 liegt der Regressionskoeffizient nur noch bei 1 107 ha/Mrd. Euro. Hierfür ist im Gegensatz zur vorherigen Periode maßgeblich eine Reduzierung des Flächenwachstums verantwortlich. Dies signalisiert eine spürbare Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Flächeninanspruchnahme in diesem Zeitraum gegenüber der Vorperiode. In den neuen Ländern war mit einem realen Wirtschaftswachstum von 1 Mrd. Euro ein größerer Flächenzuwachs als im früheren Bundesgebiet verbunden.

*... weist aber seit 2001 wieder einen Rückgang auf.*

Die aktuelle SuV-Entwicklung lässt sich anhand der Flächenproduktivitäten besser interpretieren, auch wenn sich daraus keine Aussagen zum vorgenannten Aspekt der Entkopplung von Umweltinanspruchnahme und Wirtschaftswachstum ableiten lassen. Die eingangs genannte Produktivitätszunahme um 4,5% im Zeitraum von 1993 bis 2002 erfolgte nicht kontinuierlich. Vielmehr war in der Periode von 1993 bis 2000 eine stetige Zunahme um insgesamt 5,6% von 42,9 Mill. Euro/km<sup>2</sup> auf 45,3 Mill. Euro/km<sup>2</sup> festzustellen, während die Flächenproduktivität zwischen 2000 und 2002 wieder um 1,0% auf 44,8 Mill. Euro/km<sup>2</sup> abnahm. Die Produktivitätszunahme im Zeitraum 1993 bis 2000 ging einher mit einem Wirtschaftswachstum von knapp 14% (im Jahresdurchschnitt + 1,9%) und einer SuV-Zunahme von knapp 8% (im Jahresdurchschnitt + 1,1%). Dem standen zwischen 2000 und 2002 ein Wirtschaftswachstum von 1% (im Jahresdurchschnitt + 0,5%) und ein SuV-Zuwachs von gut 2% (im Jahresdurchschnitt + 1 %) gegenüber.

*Noch keine Trendwende bei der Siedlungs- und Verkehrsflächen-Entwicklung*

Betrachtet man die Entwicklung der Flächenproduktivität in den genannten Zeiträumen in Verbindung mit der in Kapitel 2.1 dargestellten Entwicklung der durchschnittlichen täglichen SuV-Zunahme, so wird Folgendes deutlich: Einerseits ist eine positiv zu wertende Abnahme des durchschnittlichen täglichen SuV-Zuwachses auf 105 ha (2002 – 2003) zu verzeichnen, die allerdings in erster Linie durch den mit dem sinkenden Wirtschaftswachstum einhergehenden Einbruch bei den Bauinvestitionen beeinflusst sein dürfte. Andererseits nimmt die Flächenproduktivität ab 2001 wieder ab, d.h. das Wirtschaftswachstum ist weitaus deutlicher zurückgegangen als die SuV-Zunahme. Von einer grundsätzlichen Trendwende der SuV-Entwicklung im Hinblick auf das Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie kann also gegenwärtig noch nicht gesprochen werden.

### 2.3 Differenzierung der Flächeninanspruchnahme nach Nutzern

In den vorangegangenen Abschnitten wurde die Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf gesamtwirtschaftlicher Ebene untersucht. Im Rahmen der UGR wird die bei der Produktion von Waren und Dienstleistungen genutzte SuV als ein Produktionsfaktor angesehen, der – in Analogie zu den Faktoren Arbeit und Kapital – einen Beitrag zum Produktionsergebnis leistet. Auch beim Konsum der privaten Haushalte wird der Umweltfaktor SuV direkt durch die Konsumaktivitäten Wohnen, Freizeit und Mobilität beansprucht.

Entscheidend für das Ausmaß der Inanspruchnahme ist dabei nicht nur die Gesamtentwicklung von Produktion und Konsum, sondern auch die Effizienz der Nutzung bei den einzelnen Aktivitäten sowie deren Struktur. Dies bedeutet, dass für eine sachgerechte Interpretation der Entwicklung sowohl Angaben über die Relation zwischen Flächeninanspruchnahme und Produktion bzw. Konsum als auch über den Zusammenhang zwischen der Entwicklung von Produktions- und Konsummustern und der Flächennutzung benötigt werden.

Das wirtschaftliche Geschehen wird umfassend im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) abgebildet. Im Rahmen der UGR wird u.a. die Inanspruchnahme von Umweltfaktoren entsprechend der Gliederungen der VGR dargestellt. Auf dieser Datengrundlage kann z.B. die Entwicklung der Inanspruchnahme des Umweltfaktors SuV im Zusammenhang mit den jeweils auslösenden wirtschaftlichen Aktivitäten und dem dahinter stehenden Wirtschaftsprozess analysiert werden.

Um die erforderliche Datengrundlage zu schaffen, wurde im Rahmen der UGR ein Schätzverfahren entwickelt, das insbesondere eine Differenzierung der Basisdaten zu den SuV in einer detaillierten Untergliederung nach Produktionsbereichen und dem Konsum der privaten Haushalte liefert.<sup>6</sup> Zusätzlich zu den Flächen, die einzelnen Produktions- bzw. Konsumaktivitäten zugeordnet werden konnten, gibt es einen Teil der SuV, der zum jeweiligen betrachteten Zeitpunkt weder unmittelbar für Produktions- noch für Konsumzwecke genutzt wird. Darunter fallen z.B. Bauplätze, Flächen mit ungenutzten Gebäuden, stillgelegte Betriebsflächen oder unbebaute Flächen, die zur Erweiterung oder für die Neuansiedlung von Betrieben bereit gehalten werden.

**Schätzverfahren  
zur Differenzierung  
der Siedlungs- und  
Verkehrsfläche nach  
Nutzern**

#### Bodengesamtrechnung

Ausgangspunkt für die Zuordnung der SuV zu Nutzern (Produktionsbereiche und private Haushalte) bilden die Ergebnisse der Flächenerhebung nach über 30 Nutzungsarten. Für Bundesländer, die über keinen so tiefen Nachweis nach Nutzungsarten verfügen, müssen in einem ersten Schritt entsprechende Angaben geschätzt werden. Die eigentliche Zuordnung im zweiten Schritt erfolgt nach dem Nutzerkonzept. Die für Wohnzwecke genutzte Fläche, die in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zum Produktionsbereich Wohnungsvermietung zählt, wird den privaten Haushalten direkt zugeordnet. Ebenso werden die Nutzgärten den privaten Haushalten, also den unmittelbaren Nutzern, zugerechnet, obwohl nach den Abgrenzungen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen die in den Nutzgärten der privaten Haushalte erzeugten Produkte der Produktion des Bereichs Landwirtschaft zugeordnet werden. Auch staatliche Flächen, die – wie etwa die Straßen – kostenlos oder gegen Entgelt individuell identifizierbaren Nutzern überlassen werden, sind direkt bei diesen Nutzern gebucht.

Für die Zuordnung zu Nutzern werden eine Vielzahl unterschiedlicher Quellen ausgewertet und insgesamt rund 100 Verteilungsschlüssel abgeleitet. In weniger als der Hälfte der Fälle können dabei bestimmte Flächennutzungskategorien vollständig einem einzigen Nutzer zugeordnet werden. Aufgrund verfahrensbedingter Schätzunsicherheiten müssen die Ergebnisse, insbesondere in tiefer Untergliederung nach Produktionsbereichen, vorsichtig interpretiert werden.

Schaubild 6 zeigt die Ergebnisse der Differenzierung der SuV nach Nutzern für den Beginn des Jahres 2001. Weit mehr als die Hälfte (56,4%) der SuV (24 799 von 43 939 km<sup>2</sup>) wird von den privaten Haushalten genutzt. Hierin sind 2 262 km<sup>2</sup> Nutzgärten enthalten, deren Erzeugnisse nach den Abgrenzungen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zur Produktion zählen und dem Bereich Landwirtschaft zugeordnet werden. 40,0% bzw. 17 558 km<sup>2</sup> entfallen auf die verschiedenen Produktionsbereiche, 3,6% (1 582 km<sup>2</sup>) sind ungenutzt. Bei den Produktionsbereichen dominieren die Dienstleistungen (21,0 Prozentpunkte) mit etwa gleichen Größenordnungen für die Bereiche Handel und Verkehr (4 430 km<sup>2</sup>) und die sonstigen Dienstleistungen (4 808 km<sup>2</sup>).<sup>7</sup> Die höchsten Flächenwerte im ersten dieser beiden Bereiche verzeichnen die Dienstleistungen des Landverkehrs und der Transportleistungen in Rohrfernleitungen (1 817 km<sup>2</sup>, wovon allein 1 768 km<sup>2</sup> auf Verkehrsflächen entfallen) sowie der Handel (1 769 km<sup>2</sup>). Im zweiten Bereich dominieren die Kultur-, Sport und Unterhaltungsdienstleistungen mit 1 423 km<sup>2</sup>; es handelt sich bei diesen Flächen überwiegend um Sportanlagen und Golfplätze. Das gesamte Produzierende Gewerbe beansprucht mit 4 460 km<sup>2</sup> nur etwa halb soviel SuV wie die Dienstleistungsbereiche. Auf das Verarbeitende Gewerbe entfallen davon 2 810 km<sup>2</sup>, auf das Baugewerbe 1 238 km<sup>2</sup> und auf Bergbau, Energie- und Wasserversorgung 412 km<sup>2</sup>. Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei nutzen 3 861 km<sup>2</sup> SuV. Aufgrund des bedeutenden Flächenanteils land- und forstwirtschaftlicher Wege ist nahezu ein Viertel davon Verkehrsfläche.

**Über 50% der Siedlungs-  
und Verkehrsfläche  
werden von den privaten  
Haushalten genutzt**

Schaubild 6

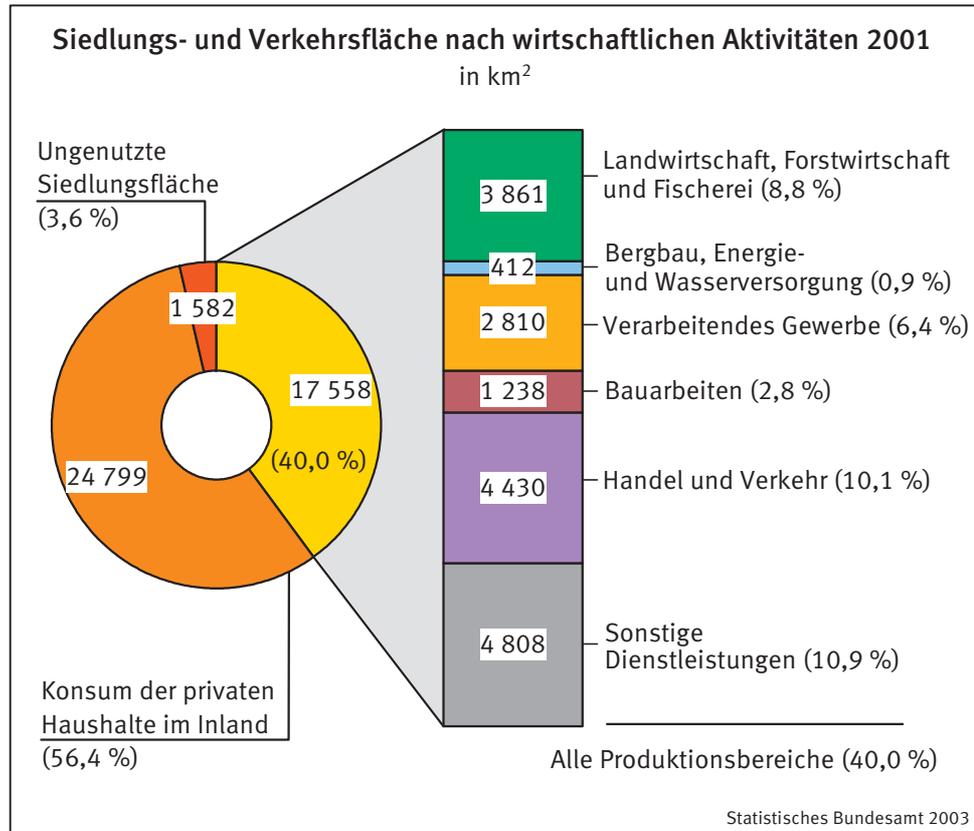
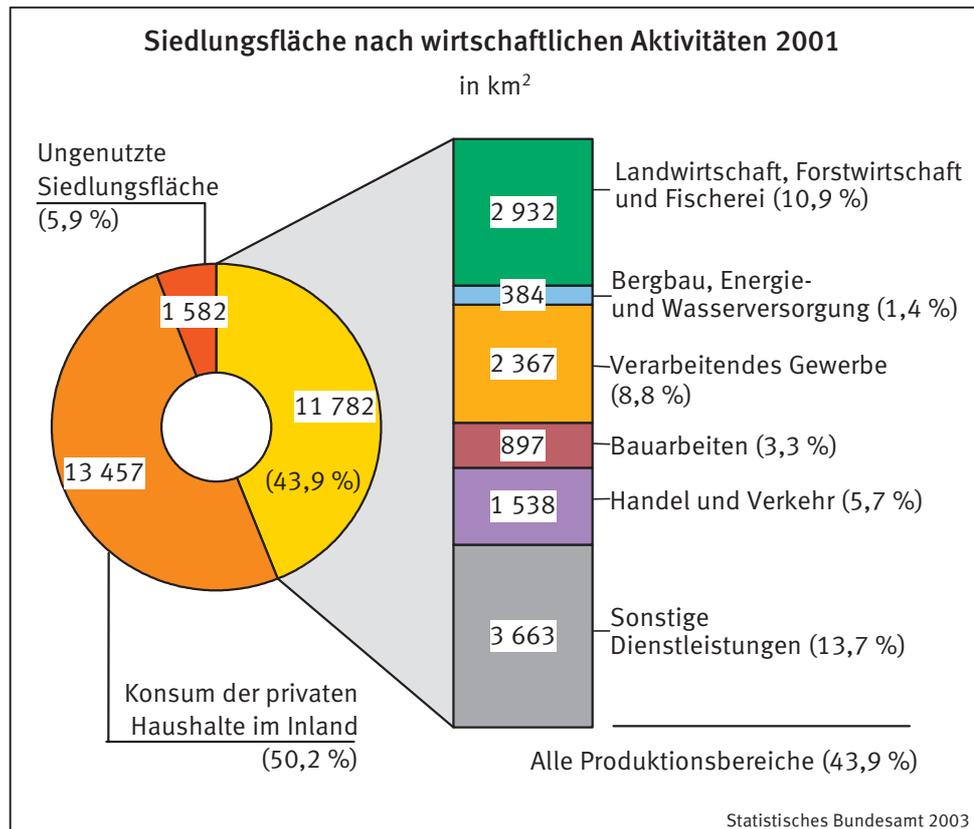
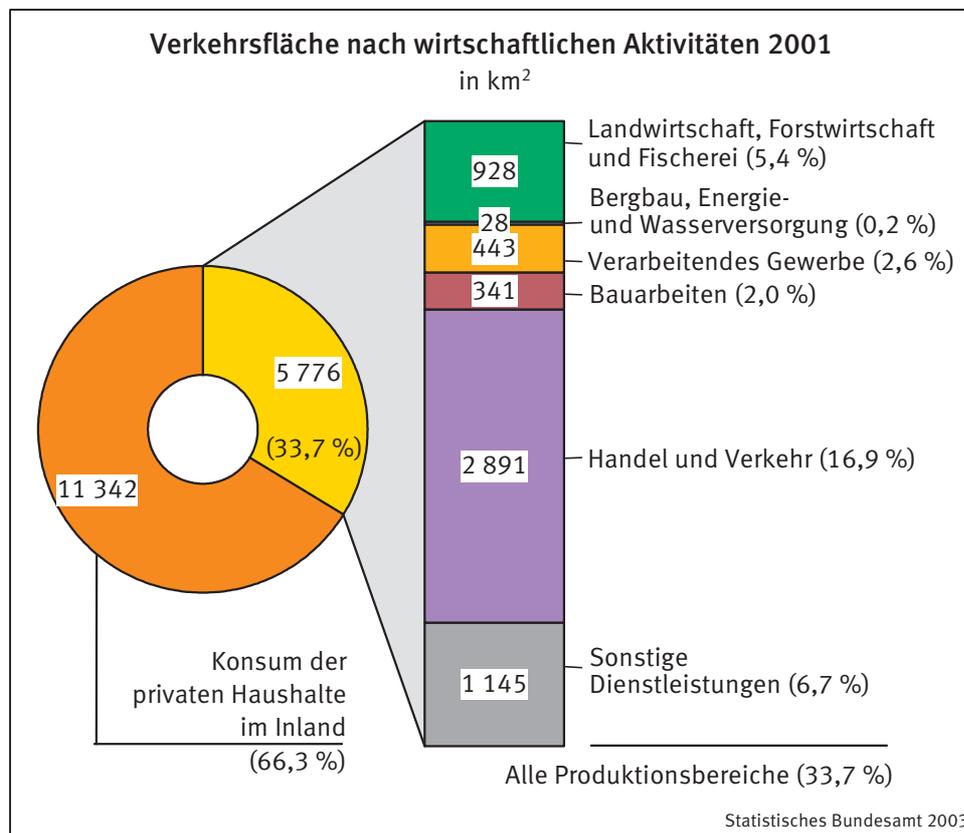


Schaubild 7



Schaubilder 7 und 8 zeigen die Differenzierung zwischen Siedlungsflächen einerseits und Verkehrsflächen andererseits. Auffällig ist insbesondere der hohe Verkehrsflächenanteil der privaten Haushalte, der bei nahezu zwei Dritteln liegt, sowie der erwartungsgemäß hohe Verkehrsflächenanteil des Bereichs Handel und Verkehr.

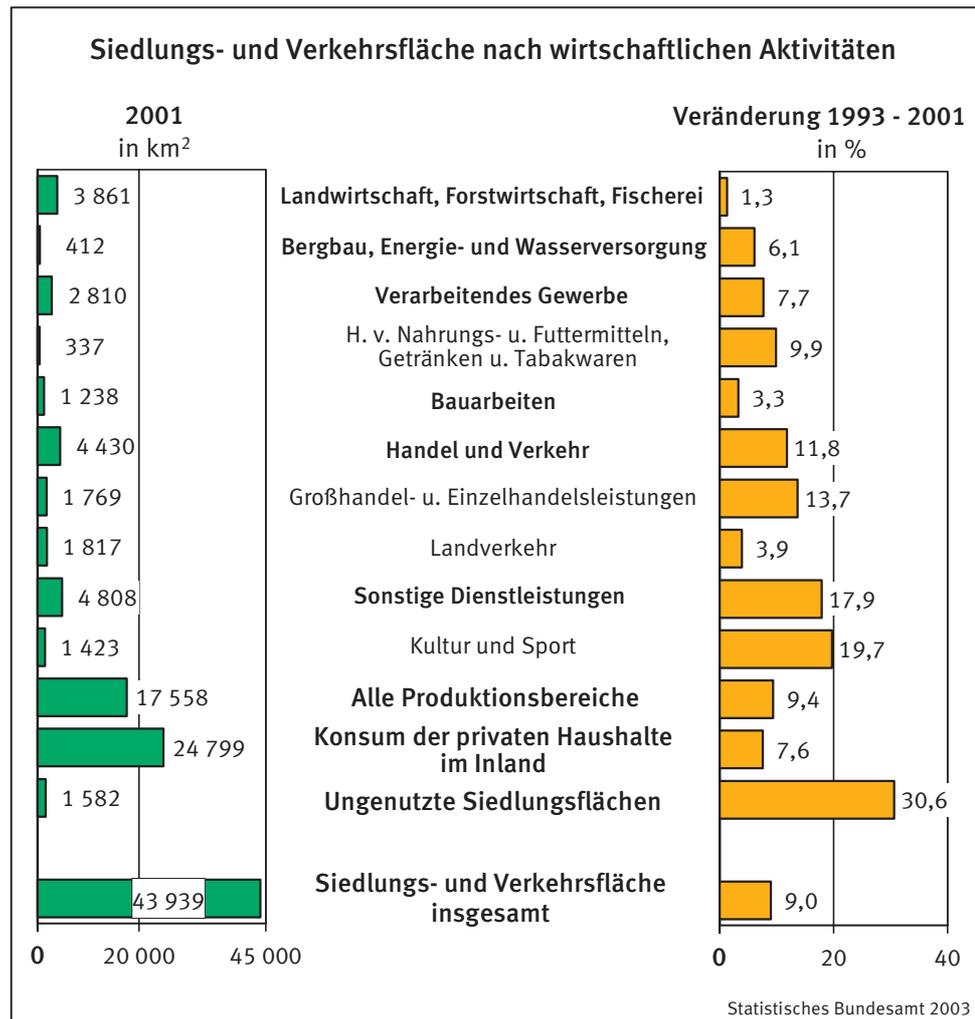
Schaubild 8



Betrachtet man die zeitliche Entwicklung seit 1993, lassen sich folgende Feststellungen treffen:

- Alle betrachteten zusammen gefassten Bereiche haben ihre Inanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche seit Anfang 1993 absolut erhöht (vgl. Schaubild 9), jedoch in sehr unterschiedlichem Ausmaß: Die Erhöhung ist mit knapp 18% im Bereich der sonstigen Dienstleistungen am deutlichsten; es folgen die Handels- und Verkehrsdienstleistungen mit etwa 12% zusätzlicher Flächeninanspruchnahme. Nur unterdurchschnittlich gewachsen sind dagegen die Flächenansprüche des Baugewerbes und der Landwirtschaft (+ 3,3 bzw. + 1,3%). Bergbau, Energie- und Wasserversorgung (+ 6,1%), das Verarbeitende Gewerbe (+ 7,7%) und auch die privaten Haushalte (+ 7,6%) liegen dazwischen. Gegenüber diesen Zahlen fällt der deutlich überproportionale Zuwachs der ungenutzten SuV von 30,6% zwischen Januar 1993 und Januar 2001 auf.

Schaubild 9

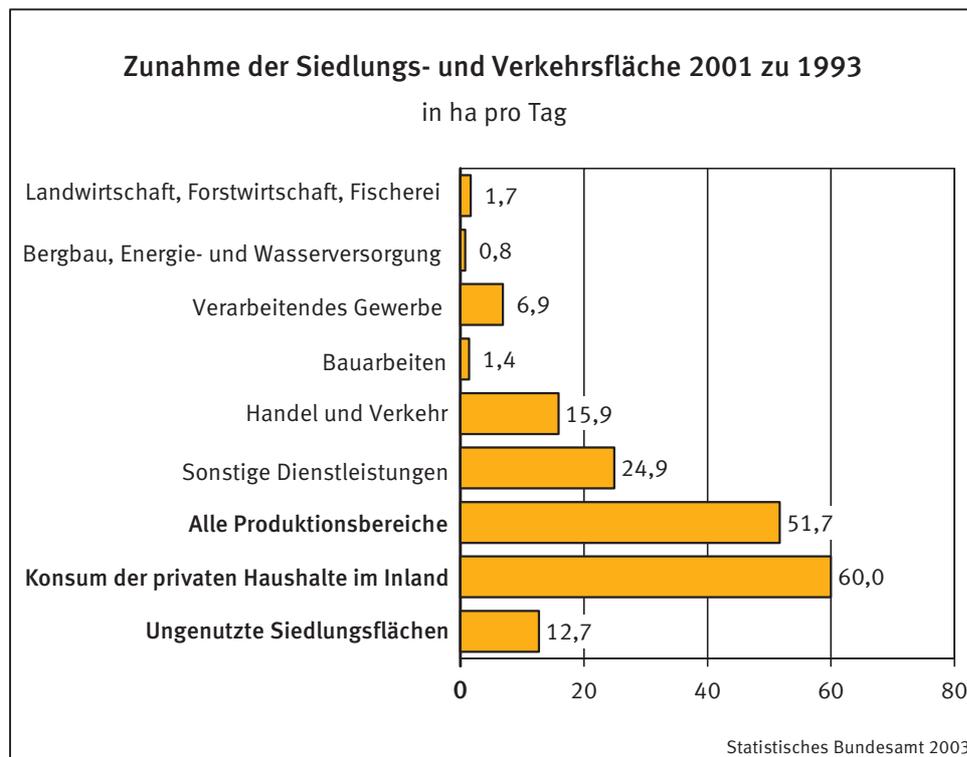


**Nahezu die Hälfte der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme zwischen 1993 und 2001 entfällt auf die privaten Haushalte. Ungenutzte Flächen machen gut 10% des Flächenzuwachses aus.**

- Die absolute Zunahme der SuV von 3 634 km<sup>2</sup> zwischen Anfang 1993 und Anfang 2001 – das sind durchschnittlich 124,4 ha pro Tag – geht fast zur Hälfte (+ 1 754 km<sup>2</sup> bzw. + 60,0 ha pro Tag) zu Lasten der privaten Haushalte (vgl. Schaubild 10). Ein knappes Drittel (+ 1 194 km<sup>2</sup> bzw. + 40,9 ha pro Tag) entfällt auf die Dienstleistungen (Handel und Verkehr sowie sonstige Dienstleistungen). 370 km<sup>2</sup> des Flächenzuwachses (+ 12,7 ha pro Tag) sind ungenutzt – das sind 10,2% der Neuinanspruchnahme und damit mehr als der zusätzliche Flächenbedarf des Produzierenden Gewerbes (+ 266 km<sup>2</sup> bzw. + 9,1 ha pro Tag) sowie der Landwirtschaft (+ 49 km<sup>2</sup> bzw. + 1,7 ha pro Tag). Die Siedlungsflächen haben zwischen Anfang 1993 und Anfang 2001 um durchschnittlich 101,2 ha pro Tag zugenommen, die Verkehrsflächen um 23,2 ha pro Tag.

Werden die dargestellten branchenspezifischen Flächennutzungsdaten mit den Bruttowertschöpfungen der jeweiligen Produktionsbereiche verknüpft, lassen sich in Analogie zur Flächenproduktivität auf gesamtwirtschaftlicher Ebene bereichsspezifische Flächenproduktivitäten berechnen. Bei der Interpretation der Produktivitäten der SuV ist allerdings zu beachten, dass sich die Siedlungsfläche einerseits und die Verkehrsfläche andererseits deutlich unterschiedlich entwickelt haben. Während die Siedlungsfläche zwischen Januar 1993 und Januar 2001 um 12,4% zugenommen hat, liegt das Wachstum der Verkehrsfläche im gleichen Zeitraum nur bei 4,1%. Bei einem realen Wirtschaftswachstum von insgesamt knapp 15% bedeutet dies eine nur leichte Zunahme der Siedlungsflächenproduktivität und eine deutliche Zunahme der

Schaubild 10



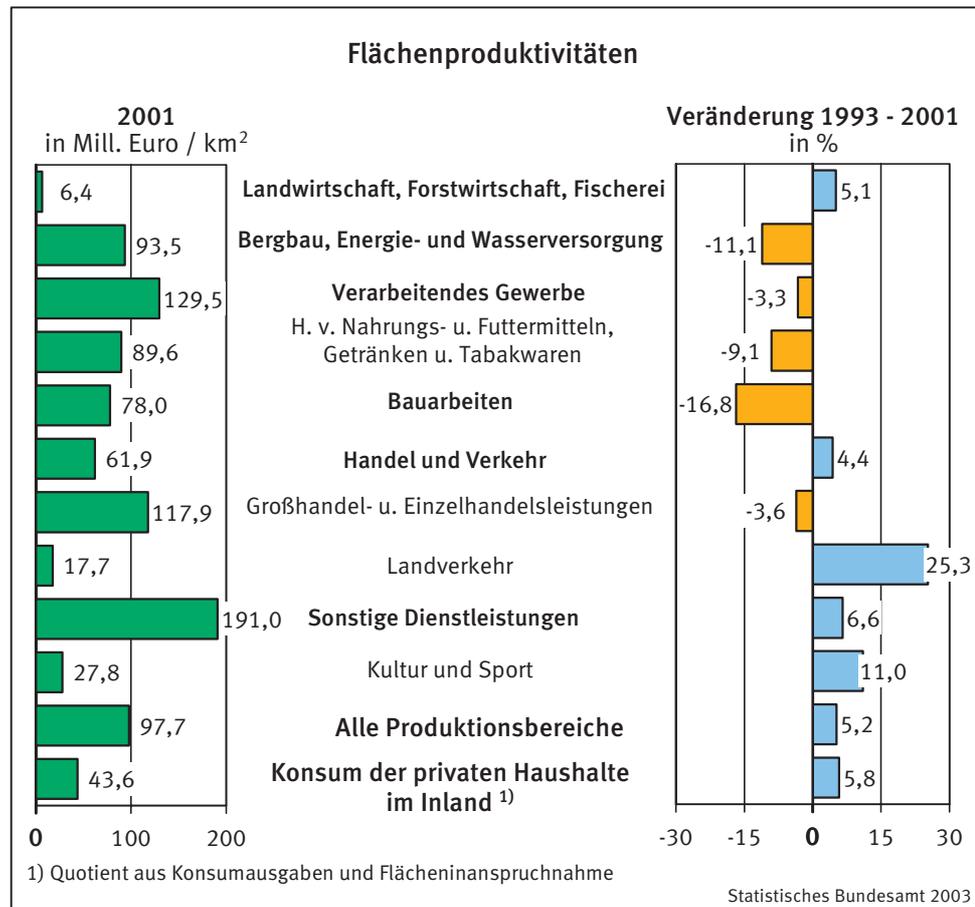
Verkehrsflächenproduktivität. Die bereits vorhandenen Verkehrswege wurden also bei deutlich gestiegenem Verkehrsaufkommen zunehmend intensiver genutzt, während die Siedlungsflächen nahezu entsprechend der wirtschaftlichen Entwicklung ausgeweitet wurden. Die Interessenlage der Gebietskörperschaften dürfte angesichts knapper öffentlicher Haushaltsmittel bei dieser unterschiedlichen Entwicklung eine wichtige Rolle gespielt haben. Während der Bau neuer Verkehrswege die öffentlichen Haushalte unmittelbar belastet, verbinden die Kommunen mit der Erschließung neuer Wohn- und Gewerbegebiete häufig die Hoffnung, die öffentlichen Einnahmen zu steigern. So könnte auch eine Ursache für die starke Zunahme der ungenutzten Flächen darin liegen, dass viele Kommunen die Neuausweisung und Neuerschließung von Siedlungsflächen vorrangig gefördert haben.

Schaubild 11 zeigt die Resultate zur Produktivität der SuV für die zusammen gefassten Bereiche sowie die bedeutenden Flächennutzer. Das Niveau der Flächenproduktivität ist je nach Produktionsverhältnissen einerseits und Standort (und damit Bodenpreisen) andererseits sehr unterschiedlich. Die höchste Flächenproduktivität ist mit 191,0 Mill. Euro pro km<sup>2</sup> bei den sonstigen Dienstleistungen zu verzeichnen. Der Dienstleistungsbereich Handel und Verkehr hat dagegen eine niedrige Flächenproduktivität von nur 61,9 Mill. Euro/km<sup>2</sup>. Im Produzierenden Gewerbe hat das Verarbeitende Gewerbe die höchste Flächenproduktivität (129,5 Mill. Euro/km<sup>2</sup>), gefolgt von Bergbau, Energie- und Wasserversorgung (93,5 Mill. Euro/km<sup>2</sup>) und der Bauwirtschaft (78,0 Mill. Euro/km<sup>2</sup>). Die mit Abstand niedrigste Siedlungs- und Verkehrsflächenproduktivität hat mit 6,4 Mill. Euro/km<sup>2</sup> der Bereich Land- und Forstwirtschaft. Die hohen relativen Flächenansprüche resultieren vermutlich u.a. aus der Tatsache, dass die Bodenpreise stark lageabhängig sind und die Preise für die SuV, die vom Bereich Landwirtschaft genutzt werden, im Durchschnitt deutlich niedriger sein dürften als diejenigen der anderen Produktionsbereiche.

Die meisten der eingangs genannten großen Flächennutzer haben sehr niedrige Flächenproduktivitäten: Neben der Land- und Forstwirtschaft und dem Baugewerbe

***Flächenintensive und  
flächenextensive Branchen***

Schaubild 11



verzeichnen auch die Sport-, Kultur und Unterhaltungsdienstleistungen (27,8 Mill. Euro/km<sup>2</sup>) sowie der Landverkehr (17,7 Mill. Euro/km<sup>2</sup>) niedrige Werte. Der Handel weist dagegen eine Flächenproduktivität von 117,9 Mill. Euro/km<sup>2</sup> auf.

Bildet man in Analogie zu den Flächenproduktivitäten für die privaten Haushalte den Quotient aus Konsumausgaben und Flächeninanspruchnahme, resultiert ein Wert von 43,6 Mill. Euro/km<sup>2</sup>.

Die zeitliche Entwicklung der Flächenproduktivität zwischen 1993 und 2001 verlief unterschiedlich. Auffällig ist der Gegensatz von Produktivitätssteigerungen bei den Dienstleistungen und der Landwirtschaft einerseits und rückläufigen Produktivitäten beim Produzierenden Gewerbe andererseits: Besonders deutlich ist die Produktivitätsverbesserung um mehr als 25% beim Landverkehr. Hier schlägt besonders zu Buche, dass das Verkehrsnetz nicht proportional zur wirtschaftlichen Entwicklung ausgeweitet wurde. Für die zusammen gefassten Bereiche (Landwirtschaft, Handel und Verkehr, sonstige Dienstleistungen) liegen die Steigerungen in der Größenordnung von 4 bis 7%. Die Zunahme des zusammengefassten Bereichs Handel und Verkehr verdeckt allerdings die rückläufige Produktivität des Handels (-3,6%). Diese resultiert trotz verbesserter Verkehrsflächenproduktivität aus einer drastisch rückläufigen (-11,9%) Siedlungsflächenproduktivität, d.h. hier scheint sich die verstärkte „Ansiedlung auf der grünen Wiese“ niederzuschlagen. Die Rückgänge beim Produzierenden Gewerbe sind besonders gravierend in der Bauwirtschaft (-16,8%) und im zusammen gefassten Bereich Bergbau, Energie- und Wasserversorgung (-11,1%), hier vor allem verursacht durch den Bergbau. In beiden Bereichen konnten offensichtlich die Produktionsrückgänge noch nicht flächenwirksam werden. Die privaten Haushalte haben ihre Konsumausgaben pro Fläche um knapp 6% erhöht.

## 2.4 Weiterführende Analysen

Die Differenzierung der Siedlungs- und Verkehrsfläche nach den Flächennutzern (Produktionsbereiche oder private Haushalte) ermöglicht weiterführende Analysen. Zwei davon sollen nachfolgend mit ihren jeweiligen Resultaten präsentiert werden: Eine Verknüpfung der nach Nutzern differenzierten Flächendaten mit den identisch gegliederten monetären Input-Output-Tabellen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR), welche die wirtschaftlichen Verflechtungsbeziehungen einer Volkswirtschaft abbilden, gestattet die Berechnung der sog. „Flächennutzung der letzten Verwendung“. Diese fragt nicht mehr nach dem direkten Nutzer, sondern danach, für welchen (ökonomischen) Verwendungszweck die Nutzung erfolgt, wobei wie in den VGR üblich zwischen mehreren Kategorien, darunter der Konsum der privaten Haushalte und die Exporte, unterschieden wird. Das zweite Analyseinstrument, die sog. Dekompositionsanalyse, quantifiziert das Ausmaß, in dem die Veränderung verschiedener untersuchter Einflussfaktoren für die Zunahme der Flächeninanspruchnahme verantwortlich ist.

*Flächennutzung der letzten Verwendung und Dekomposition als weiterführende Analysen*

### Flächennutzung der letzten Verwendung

Die Analyse der Flächeninanspruchnahme nach den Kategorien der letzten Verwendung beschränkt sich hier auf die Fläche, die bzgl. der direkten Nutzung den Produktionsbereichen zugeordnet ist; nur für diesen Teil ergibt sich ein Unterschied zwischen der Betrachtung der direkten Nutzung und der Analyse aus Verwendungssicht. Die direkt von den privaten Haushalten genutzte Fläche bleibt also unberücksichtigt, da sie auch aus Verwendungssicht vollständig dem privaten Konsum zuzurechnen ist.

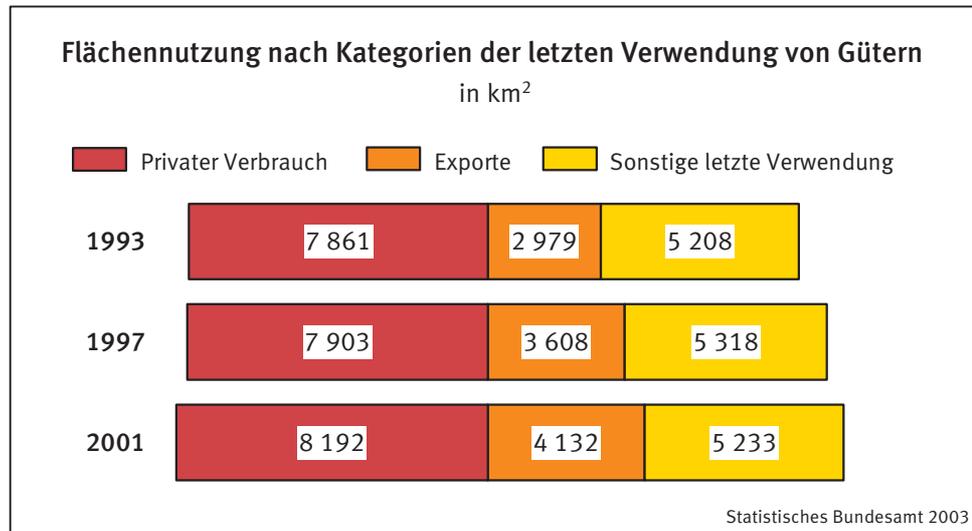
#### Flächennutzung der letzten Verwendung

Die von den verschiedenen Branchen produzierten Waren und Dienstleistungen fließen zu einem Teil in nachgeordnete Stufen der Produktionskette (sog. intermediäre Verwendung), der Rest gelangt direkt zum Endverbraucher im In- oder Ausland (sog. letzte Verwendung). Die Flächennutzung nach der letzten Verwendung quantifiziert im Gegensatz zur direkten Flächennutzung der Produktionsbereiche und privaten Haushalte diejenige Flächeninanspruchnahme, die mit der Produktion bzw. dem Konsum der in den Endverbrauch gelangenden Güter auf allen Stufen des Produktionsprozesses verbunden ist. Dazu wird in einem ersten Schritt die direkte Flächennutzung für die Produktion der jeweiligen Gütergruppe um die indirekte Flächennutzung erhöht, die mit der Erstellung aller für die Produktion benötigten inländischen Vorleistungsgüter auf allen vorgelagerten Stufen des Produktionsprozesses verbunden ist. In einem zweiten Schritt wird aber von der resultierenden Summe der direkten und indirekten Flächennutzung wiederum derjenige Anteil abgezogen, der der intermediären Verwendung der produzierten Güter in nachfolgenden Produktionsstufen zuzurechnen ist, und nur der mit den in den Endverbrauch gelangenden Gütern assoziierte Teil berücksichtigt. In der Summe über alle Produktionsbereiche bzw. Gütergruppen sind direkte Flächennutzung und Flächennutzung der letzten Verwendung gleich. Für die einzelnen Branchen bzw. Gütergruppen sind sie jedoch in der Regel unterschiedlich, je nachdem wie flächenintensiv die benötigten inländischen Vorleistungsgüter sind und wie groß der direkt zum Endverbraucher fließende Anteil der jeweils produzierten Güter ist. Die Berechnung nutzt die Ergebnisse der Input-Output-Rechnung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Für das Jahr 2001 musste mit approximativen Größen gerechnet werden, da die entsprechenden VGR-Daten noch nicht vorliegen.

Schaubild 12 zeigt, für welchen letzten Verwendungszweck im Jahr 2001 wie viel der von den Produktionsbereichen genutzten SuV in Höhe von 17 558 km<sup>2</sup> beansprucht wurde. Etwas weniger als die Hälfte (46,7%) ist unter dem Blickwinkel der letzten Verwendung dem privaten Verbrauch zuzurechnen (8 192 km<sup>2</sup>). 4 132 km<sup>2</sup> bzw. 23,5% entfallen auf den Export. Den Rest teilen sich die sonstigen Kategorien der letzten Verwendung: Konsum des Staates und der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck, Anlageinvestitionen sowie Vorratsveränderungen. Die dem Export zuzurechnende Flächeninanspruchnahme hat im Zeitraum 1993 bis 2001 stark überproportional um durchschnittlich 39,5 ha pro Tag – insgesamt 38,7% – zugenommen, während die Zunahme der Flächeninanspruchnahme für den privaten Verbrauch nur 4,2% bzw. 11,3 ha pro Tag betrug. In der Summe über alle Verwendungskategorien erhöhte sich die (von den Produktionsbereichen direkt genutzte) SuV zwischen Anfang 1993 und Anfang 2001 um 9,4% bzw. 51,7 ha pro Tag.

*Wie viel Siedlungs- und Verkehrsfläche wird für welchen Verwendungszweck beansprucht?*

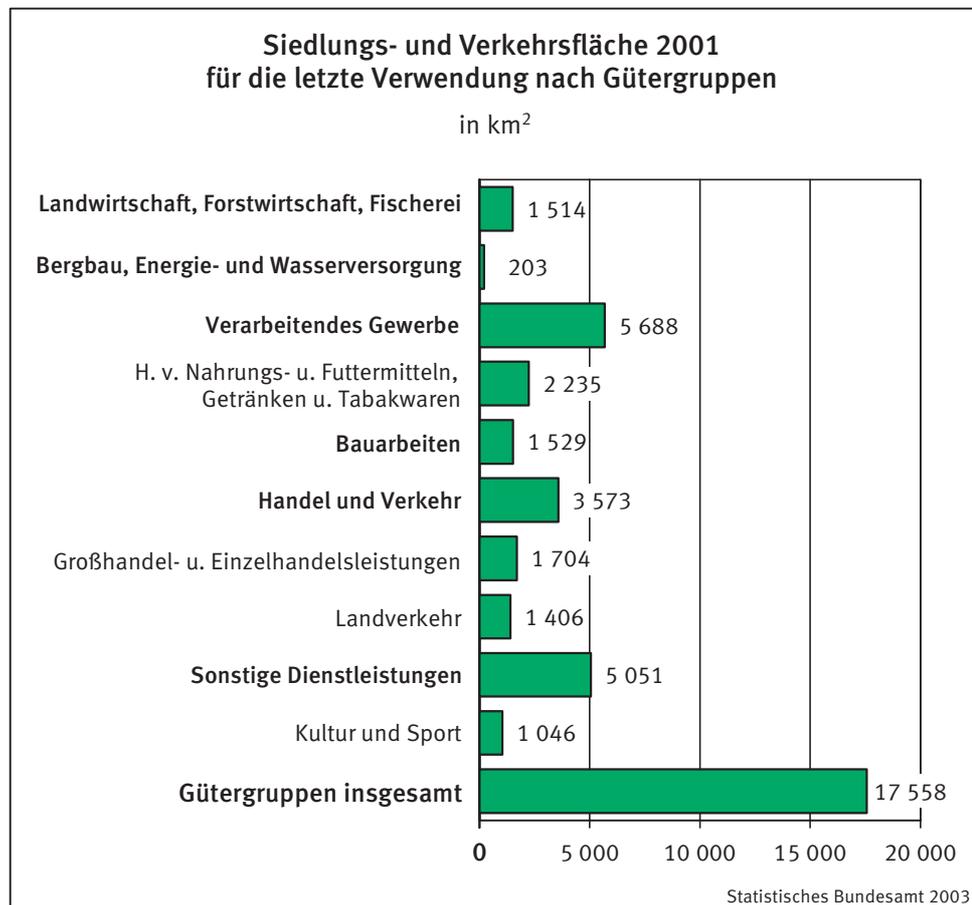
Schaubild 12



*Wie viel Siedlungs- und Verkehrsfläche wird für die letzte Verwendung welcher Gütergruppen beansprucht?*

Differenziert man statt nach Verwendungskategorien nach Gütergruppen, erhält man die in Schaubild 13 dargestellten Resultate. Ein knappes Drittel der von den Produktionsbereichen genutzten SuV ist der letzten Verwendung von Produkten des Verarbeitenden Gewerbes zuzurechnen (5 688 km<sup>2</sup>). Klar dominant ist hier die Gütergruppe der Nahrungs- und Futtermittel, Getränke und Tabakwaren, auf deren Konto bereits 2 235 km<sup>2</sup> gehen. Nach den Produkten des Verarbeitenden Gewerbes folgen die Dienstleistungen ohne Handel und Verkehr, für deren letzte Verwendung 5 051 km<sup>2</sup> – das ist immer noch mehr als ein Viertel – beansprucht werden. Wie bei

Schaubild 13



der direkten Flächeninanspruchnahme haben auch bei der Betrachtung der letzten Verwendung die Kultur-, Sport- und Unterhaltungsdienstleistungen hier einen bedeutenden Anteil (1 046 km<sup>2</sup>). Die letzte Verwendung von Dienstleistungen des Handels und Verkehrs schlägt mit 3 573 km<sup>2</sup> (20,4%) zu Buche. Wiederum in Analogie zur direkten Flächeninanspruchnahme beruht dies vor allem auf den Flächenbedarf für Dienstleistungen des Handels (1 704 km<sup>2</sup>) und des Landverkehrs (1 406 km<sup>2</sup>). Auf die letzte Verwendung von Erzeugnissen der Land- und Forstwirtschaft entfallen 1 514 km<sup>2</sup> (8,6%). Bauarbeiten beanspruchen aus Verwendungssicht 1 529 km<sup>2</sup> (8,7%), Bergbau, Energie- und Wasserversorgung 203 km<sup>2</sup> (1,2%).

Ähnlich wie man die direkte Flächeninanspruchnahme der einzelnen Branchen deren Bruttowertschöpfungen gegenüber stellen kann, um bereichsspezifische Flächenproduktivitäten zu berechnen, lassen sich auch die Flächenansprüche der verschiedenen Gütergruppen aus Verwendungssicht auf den monetären Wert der jeweiligen Güter, die der letzten Verwendung zufließen, beziehen. Man erhält den Flächenanspruch, der mit der letzten Verwendung einer bestimmten Gütergruppe in Höhe eines bestimmten Gegenwertes in Geldeinheiten verbunden ist. Aus der Sicht der Konsumenten lassen diese Angaben u.a. erkennen, welche Flächenansprüche je Euro mit dem Erwerb bestimmter Güterarten verbunden sind.

**Flächenanspruch  
pro Geldwert**

Schaubild 14 zeigt die Resultate. Während für alle übrigen zusammen gefassten Bereiche der Quotient aus Flächeninanspruchnahme nach der letzten Verwendung und dem Wert der jeweiligen Güter im Jahr 2001 zwischen 5 und 12 km<sup>2</sup>/Mrd. Euro liegt, weist die Gütergruppe der land- und forstwirtschaftlichen Produkte ein Verhältnis von 85,3 km<sup>2</sup>/ Mrd. Euro auf. Dies bedeutet, dass diese Produkte (genauer: ihr der letzten Verwendung zufließender Teil) relativ zu ihrem Wert gesehen extrem viel Siedlungs- und Verkehrsfläche beanspruchen oder – umgekehrt ausgedrückt – diese

Schaubild 14



Produktgruppe gemessen an ihrem Flächenanspruch einen nur geringen Marktwert hat. Die Betrachtung von tiefer untergliederten Branchenangaben zeigt, dass überdurchschnittlich hohe relative Flächenansprüche – wenn auch in deutlich geringerem Ausmaß – für die Bereiche Nahrungsmittel und Getränke, für den Landverkehr sowie Kultur-, Sport und Unterhaltungsdienstleistungen zu finden sind. Die Quotienten der genannten Branchen bzw. Gütergruppen liegen in der Größenordnung von ca. 25 bis 35 km<sup>2</sup>/ Mrd. Euro. Diese Zahlen ändern sich nur im Detail, nicht aber in der generellen Tendenz, wenn statt der letzten Verwendung insgesamt nur der private Konsum betrachtet wird. Auf der Grundlage solcher Angaben könnte z.B. abgeschätzt werden, wie sich ändernde Konsummuster – z.B. abnehmende Bedeutung des Nahrungsmittelkonsums mit steigendem Einkommen, abnehmender Anteil von Produkten des Verarbeitenden Gewerbes, steigende Inanspruchnahme von Dienstleistungen – auf die Inanspruchnahme von Flächen auswirken.

### Ursachen der Veränderungen der Flächeninanspruchnahme

Neben der Betrachtung der Flächeninanspruchnahme aus Sicht der letzten Verwendung stellt sich die Frage, in welchem Umfang bestimmte für relevant erachtete Faktoren zur beobachteten Zunahme der SuV beigetragen haben. Dabei ist sinnvollerweise zwischen der Flächennutzung der Produktionsbereiche und der Flächeninanspruchnahme der privaten Haushalte zu unterscheiden, da jeweils unterschiedliche Einflussfaktoren im Blickpunkt des Interesses stehen. Bei den Produktionsbereichen interessieren vor allem drei Faktoren:

- die Flächenintensität der einzelnen Produktionsbereiche als Maß für die Effizienz der Flächennutzung, d.h. die der jeweiligen Branche zugeordnete SuV pro Einheit Bruttowertschöpfung<sup>8</sup>,
- die Wirtschaftsstruktur, ausgedrückt als Anteile der branchenspezifischen Bruttowertschöpfungen am bundesdeutschen Bruttoinlandsprodukt, sowie
- das Wirtschaftswachstum, quantifiziert über das Bruttoinlandsprodukt.

Insbesondere durch die Differenzierung von Flächenintensität (Effizienz) und Wirtschaftsstruktur lässt sich analysieren, inwiefern die gesamtwirtschaftlich gesehen steigende Flächenproduktivität der Produktionsbereiche eher über Reduzierungen der Flächenintensität einzelner Branchen oder über einen strukturellen Wandel hin zu weniger flächennutzenden Branchen wirksam wird.

Eine Dekompositionsanalyse erlaubt es zu berechnen, welcher dieser drei Faktoren in welchem Umfang zur Zunahme der von den Produktionsbereichen genutzten SuV um durchschnittlich 51,7 ha pro Tag von 16 048 km<sup>2</sup> Anfang 1993 auf 17 558 km<sup>2</sup> Anfang 2001 beigetragen hat. Die von den privaten Haushalten genutzte und damit den Konsumaktivitäten zuzurechnende SuV bleibt an dieser Stelle unberücksichtigt. Schaubild 15 zeigt die Resultate.

#### Dekomposition

Die Dekomposition ist ein mathematisches Instrument, mit dem sich beschreiben lässt, in welchem Ausmaß die Zu- oder Abnahme einzelner Einflussfaktoren für die Entwicklung der abhängigen Gesamtwirkung verantwortlich ist. Ausgangspunkt ist eine Darstellung der abhängigen Größe (im vorliegenden Fall der Flächeninanspruchnahme) als Produkt der betrachteten Einflussgrößen. Die Dekompositionsanalyse überführt diese multiplikative Ausgangsgleichung in eine additive Gleichung, welche die beobachtete zeitliche Änderung der Flächeninanspruchnahme in die Summe der Effekte der einzelnen Einflussfaktoren zerlegt. Jeder einzelne Effekt beschreibt, wie sich die Flächeninanspruchnahme bei ausschließlicher Änderung des betreffenden Faktors entwickelt hätte. Dabei können die Einzeleffekte durchaus ein unterschiedliches Vorzeichen haben: Der negative Effekt eines Faktors kann durch den positiven Effekt der übrigen Faktoren kompensiert werden.

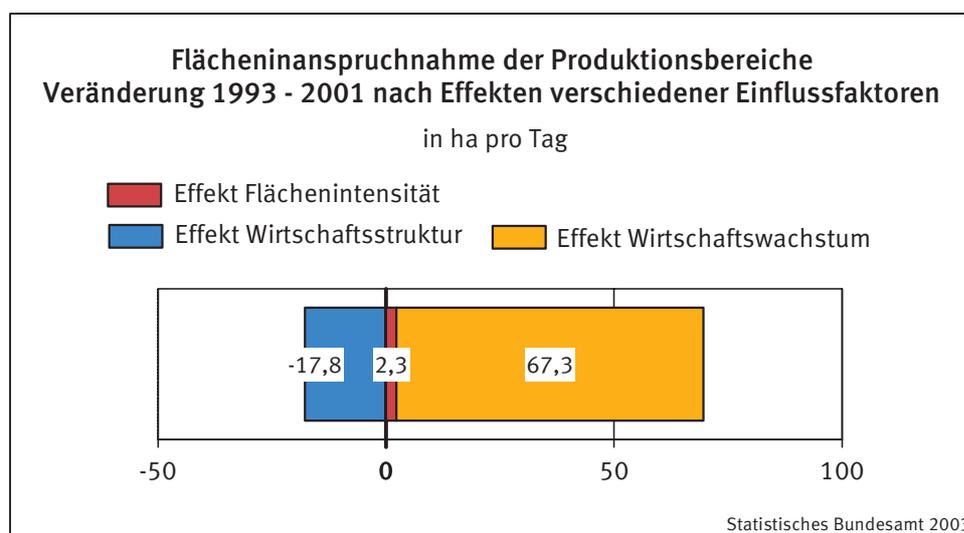
Bei der Interpretation der Resultate muss den Grenzen einer derartigen Analyse Rechnung getragen werden. So sind beispielsweise die in die Analyse einbezogenen Einflussfaktoren extern vorgegeben, und es wird unterstellt, dass sich die einzelnen Faktoren nicht gegenseitig beeinflussen. Insofern geben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

Sowohl das Wirtschaftswachstum als auch die Entwicklung der Flächenintensität haben zu einer rechnerischen Mehrbelastung geführt, allerdings in stark unterschiedlichem Ausmaß. Das Wirtschaftswachstum ist verantwortlich für eine theoretische Zunahme in Höhe von 1 964 km<sup>2</sup> (+ 67,3 ha pro Tag), die Flächenintensitätsentwicklung schlägt dagegen nur mit 66 km<sup>2</sup> (+ 2,3 ha pro Tag) zu Buche. Demgegenüber bewirkte die veränderte Wirtschaftsstruktur eine rechnerische Entlastung von 520 km<sup>2</sup> (- 17,8 ha pro Tag). Dies zeigt, dass der gesamtwirtschaftliche Anstieg der Flächenproduktivität nicht auf eine Effizienzsteigerung bei der Flächennutzung, sondern auf eine günstige Wirtschaftsstrukturentwicklung zurück zu führen ist. Die Betrachtung der Flächenproduktivitäten in Abschnitt 2.3 hatte tendenziell Produktivitätsverbesserungen (und damit Effizienzgewinne) bei den Dienstleistungen und Effizienzverluste im Produzierenden Gewerbe offenbart.

**Flächeninanspruchnahme der Produktionsbereiche:  
Die Effekte von  
Wirtschaftswachstum,  
Wirtschaftsstruktur und  
Flächenintensität**

Führt man dieselbe Analyse für die Kategorien Siedlungs- und Verkehrsfläche getrennt durch, zeigt sich ein differenziertes Bild: Bezogen auf die Verkehrsflächen hat die Entwicklung der branchenspezifischen Flächenintensitäten einen deutlich entlastenden Einfluss (- 338 km<sup>2</sup> bzw. - 11,6 ha pro Tag). Hierin schlägt sich nieder – wie bereits angesprochen – dass insbesondere das Straßennetz im betrachteten Zeitraum nicht parallel zum gestiegenen Verkehrsaufkommen ausgebaut wurde. Bei den Siedlungsflächen dagegen belief sich der Flächenintensitätseffekt auf + 404 km<sup>2</sup> oder + 13,8 ha pro Tag. Damit hatte dieser Effekt hier einen deutlich belastenden Einfluss. Hinzu kommt, dass auch ein erheblicher Teil der Zunahme der Verkehrsflächen und insbesondere der Straßenflächen im Zusammenhang mit der Ausweitung der Siedlungsflächen stand und nicht primär der Ausweitung der Transportkapazität des Verkehrsnetzes diente. Die Fläche für die überörtlichen Straßen erhöhte sich im Betrachtungszeitraum mit 2,1 ha pro Tag (+ 1,9%) deutlich schwächer als die Fläche für die Gemeindestraßen, die um 8,4 ha pro Tag stieg (+ 8,5%). Die Flächenentwicklung bei den Gemeindestraßen dürfte in erheblichem Umfang durch den Neubau von Erschließungsstraßen geprägt worden sein, die im Zusammenhang mit der Einrichtung neuer Wohn- und Gewerbegebiete bereit gestellt werden mussten.

Schaubild 15



Bei den privaten Haushalten wurde, um eine möglichst enge Beziehung zwischen Flächeninanspruchnahme und untersuchten Einflussfaktoren zu haben, die Analyse auf die für Wohnzwecke genutzte Gebäude- und Freifläche – also einen Teilbereich der SuV – eingeschränkt. Insbesondere wird die Verkehrsfläche bei den privaten Haushalten nicht untersucht. Die Verkehrsaktivitäten der privaten Haushalte waren bei der UGR-Presskonferenz 2002 im Zusammenhang mit den Kohlendioxid-Emissionen detaillierter betrachtet worden.

**Flächeninanspruchnahme der privaten Haushalte:**

- Drei Einflussgrößen bzw. Faktorenkomplexe wurden bei den Untersuchungen berücksichtigt:
- Demografische Entwicklung** – Zum einen wird die Flächeninanspruchnahme der privaten Haushalte gesteuert durch eine demographische Komponente, nämlich die Zunahme der Anzahl der Haushalte, wobei sich diese aus den beiden Einflussfaktoren Bevölkerungsentwicklung und Entwicklung der durchschnittlichen Haushaltsgröße (Personen pro Haushalt) ergibt.
  - Wohnungsanzahl und Wohnungsgröße** – Zum zweiten gibt es einen Faktorenkomplex, der beziffert, wie viel Wohnfläche durchschnittlich auf jeden Haushalt entfällt. Differenzieren lässt sich diese Größe in die beiden Faktoren durchschnittliche Anzahl von Wohnungen pro Haushalt und durchschnittliche Wohnungsgröße.
  - Bebauungsdichte** – Schließlich wird die Flächeninanspruchnahme beeinflusst durch die Dichte der Bebauung, in der Analyse operationalisiert über den Quotienten von Gebäude- und Freifläche für Wohnzwecke und Wohnfläche.

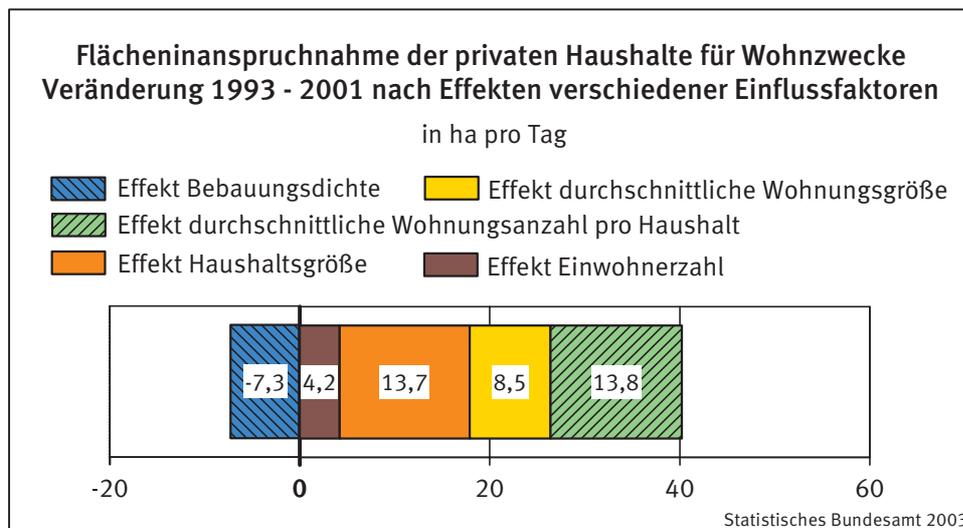
Sowohl die Wohnfläche als auch die Wohnungsanzahl schließen genutzte und ungenutzte Wohnungen ein, was bei der Interpretation zu berücksichtigen ist.

Eine sinnvolle Integration monetärer Größen, wie z.B. Mieten, in die Analyse scheitert an der Tatsache, dass die Wohnungsnachfrage kurzfristig relativ unelastisch auf Preisänderungen reagiert.

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

Die Dekompositionsanalyse quantifiziert die qualitativ bereits vor der Untersuchung absehbaren Effekte (vgl. Schaubild 16): Der Flächenzuwachs von 959 km<sup>2</sup> zwischen Anfang 1993 und Anfang 2001 (+ 32,8 ha pro Tag) ist der Saldo einer rechnerischen Flächenzunahme von 522 km<sup>2</sup> (+ 17,9 ha pro Tag) auf Grund der demographischen Entwicklung, einer weiteren zusätzlichen Flächeninanspruchnahme von 649 km<sup>2</sup> (+ 22,2 ha pro Tag), die auf das Konto der wachsenden Wohnfläche pro Haushalt geht, sowie einer rechnerischen Entlastung von 213 km<sup>2</sup> (– 7,3 ha pro Tag), die auf eine dichtere Bebauungsweise zurück zu führen ist. Bei der demographisch bedingten Flächenzunahme dominiert der Effekt der abnehmenden Haushaltsgröße (+ 401 km<sup>2</sup> bzw. + 13,7 ha pro Tag) klar den Effekt der Bevölkerungszunahme (+ 122 km<sup>2</sup> bzw. + 4,2 ha pro Tag), während bzgl. der Wohnfläche pro Haushalt die zunehmenden durchschnittlichen Wohnungsgrößen mit 247 km<sup>2</sup> (+ 8,5 ha pro Tag) Mehrbelastung deutlich weniger zu Buche schlagen als der Effekt der steigenden durchschnittlichen Wohnungsanzahl pro Haushalt (+ 402 km<sup>2</sup> oder + 13,8 ha pro Tag). Letzterer hat auch von allen fünf betrachteten Einzeleffekten den größten Betrag.

Schaubild 16



Das in der Nachhaltigkeitsstrategie formulierte Ziel der Bundesregierung zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme fordert nicht eine absolute Verkleinerung der SuV, sondern eine deutliche Reduzierung ihrer jährlichen Zunahme. Während sich bei den Produktionsbereichen die Flächeninanspruchnahme (SuV) leicht verlangsamte – einem Zuwachs von 781 km<sup>2</sup> bzw. 53,5 ha pro Tag im Zeitraum 1993 bis 1997 steht ein Zuwachs von 729 km<sup>2</sup> oder 49,9 ha pro Tag zwischen 1997 und 2001 gegenüber – geht der Trend bei den privaten Haushalten noch in die falsche Richtung: Zwischen 1993 und 1997 lag die zusätzliche Flächeninanspruchnahme bei 846 km<sup>2</sup> (+ 57,9 ha pro Tag) und stieg in den darauf folgenden vier Jahren auf 908 km<sup>2</sup> (+ 62,1 ha pro Tag) an. Eingeschränkt auf die bei der Dekompositionsanalyse betrachtete von den privaten Haushalten zum Wohnen genutzte Gebäude- und Freifläche erhöhte sich die Neuinanspruchnahme von 397 km<sup>2</sup> (+ 27,2 ha pro Tag) auf 561 km<sup>2</sup> (+ 38,4 ha pro Tag).

**Reduzierung  
der zusätzlichen  
Flächeninanspruchnahme**

**Tabelle 6: Neuinanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche  
Hektar pro Tag**

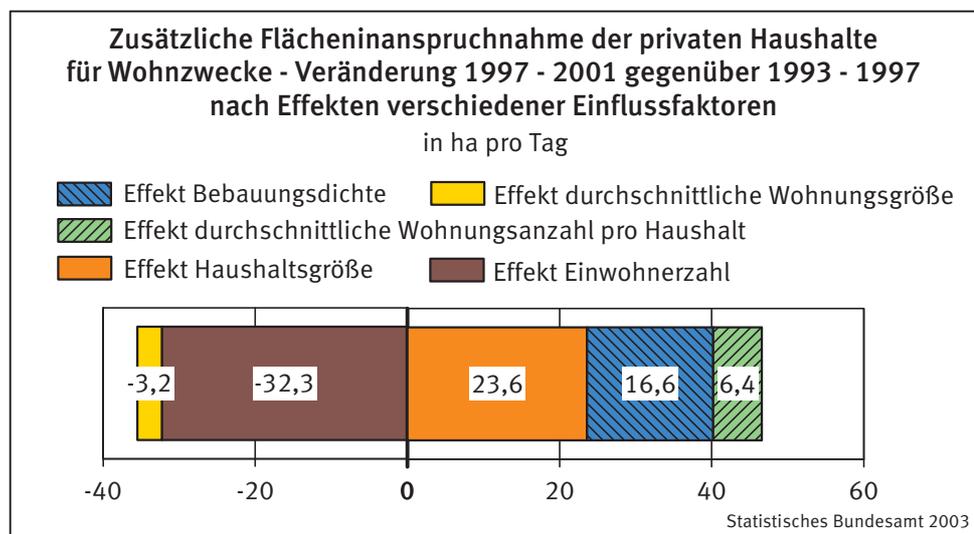
| Gegenstand der Nachweisung                   | 1993 – 1997 <sup>1)</sup> | 1997 – 2001 <sup>1)</sup> |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Produktionsbereiche .....                    | 53,5                      | 49,9                      |
| Private Haushalte .....                      | 57,9                      | 62,1                      |
| darunter:                                    |                           |                           |
| Gebäude- und Freifläche für Wohnzwecke ..... | 27,2                      | 38,4                      |

<sup>1)</sup> Die Jahresangaben stehen jeweils für den 31.12. des Vorjahres.

Die Dekompositionsanalyse gestattet im Fall der privaten Haushalte auch eine vertiefende Analyse dieser steigenden Neuinanspruchnahme, allerdings nur in einer groben Näherung unter stark einschränkenden Annahmen. Statt der oben genannten fünf Einflussfaktoren werden entsprechende Faktoren betrachtet, die nun als Veränderungen bzw. Quotient von Veränderungen definiert sind. Diese Vorgehensweise impliziert die (mit Sicherheit so nicht zutreffenden) Annahmen, dass der Zuwachs an Wohnungsfläche nur auf zusätzlicher Gebäude- und Freifläche erfolgt, die Größe bereits existierender Wohnungen nicht verändert wird, zusätzliche Wohnungen nur für neu hinzu gekommene Haushalte benötigt werden und sich die Größe bereits bestehender Haushalte nicht ändert. Realistischere Annahmen lassen sich nicht in der für die verwendete Variante der Dekompositionsanalyse benötigten Form formulieren.

Trotz dieser Einschränkungen vermag die Dekompositionsanalyse aufzuzeigen, welche Trends für den Anstieg der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme der privaten Haushalte um 164 km<sup>2</sup> (+ 11,2 ha pro Tag) im Zeitraum 1997 bis 2001 gegenüber dem Zeitraum 1993 bis 1997 verantwortlich sind (vgl. Schaubild 17): Die demographische Entwicklung bewirkt einen Rückgang der Neuinanspruchnahme um 127 km<sup>2</sup> (– 8,7 ha pro Tag), die sich rechnerisch aus einer Mehrbelastung von 345 km<sup>2</sup> (+ 23,6 ha pro Tag) aufgrund des sich verstärkenden Trends zu kleineren Haushalten und einer deutlichen Verminderung der Zusatzbelastung um 472 km<sup>2</sup> (– 32,3 ha pro Tag) auf Grund einer Verlangsamung der Bevölkerungszunahme ergibt. Die Entwicklung der durchschnittlichen Wohnfläche pro Haushalt beschleunigt den Flächenzuwachs rechnerisch noch um etwa 47 km<sup>2</sup> (+ 3,2 ha pro Tag), wobei ein wachsender Trend zu neuen Wohnungen mit einem belastenden Effekt von 94 km<sup>2</sup> (+ 6,4 ha pro Tag) einerseits und ein sich verlangsamender Trend zu größeren Wohnungen mit entlastender Wirkung in Höhe von 47 km<sup>2</sup> (– 3,2 ha pro Tag) andererseits gegenläufig zusammen wirken. Sehr deutlich ist der Effekt eines sich umkehrenden Trends bei der Bebauungsdichte, die im Zeitraum 1997 bis 2001 wieder leicht abgenommen hat (d.h. es wird wieder weniger flächensparend gebaut): Die zusätzliche Flächeninanspruchnahme wird rechnerisch um 243 km<sup>2</sup> (+ 16,6 ha pro Tag) erhöht.

Schaubild 17



Die Nutzung von UGR-Daten zur Bodengesamtrechnung in ökonometrischen Modellen würde es erlauben, die mit dem hier dargestellten Instrumentarium der Input-Output-Rechnung sowie der Dekompositionsanalyse erzielten Ergebnisse durch deutlich verfeinerte und noch stärker auf den politischen Diskussionsprozess um eine Reduzierung der Flächeninanspruchnahme zugeschnittene Resultate zu ergänzen. So wären etwa Prognosen zukünftiger Entwicklungen oder die Simulation der Wirkung politischer Maßnahmen möglich.<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Die beiden zuletzt genannten Zahlen basieren auf Hochrechnungen des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung.

<sup>2</sup> Flächen mit Gebäuden (Gebäudeflächen) und unbebaute Flächen (Freiflächen), die Zwecken der Gebäude untergeordnet sind. Zu den unterzuordnenden Flächen zählen insbesondere Vorgärten, Hausgärten, Spielplätze, Stellplätze usw., die mit der Bebauung im Zusammenhang stehen.

- <sup>3</sup> Vgl. Dosch F.: Ausmaß der Bodenversiegelung und Potentiale zur Entsiegelung, Arbeitspapier 1/1996 der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung (heute Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) sowie Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Bauland- und Immobilienmärkte, Bericht 2003, S. 87 f., Berichte Band 16, Bonn.
- <sup>4</sup> Erhebungstichtag für Bevölkerung und Siedlungs- und Verkehrsfläche ist der 31.12.2000.
- <sup>5</sup> Da eine aussagefähige Regressionsrechnung auf nicht zu wenigen Beobachtungen beruhen darf, konnte die Analyse nur für das frühere Bundesgebiet durchgeführt werden; für die neuen Länder liegen keine Zahlen für den Zeitraum vor 1993 vor.
- <sup>6</sup> Zum Schätzverfahren siehe Schäfer/Krack-Roberg/Hoffmann-Kroll (2002): Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten - ein Beitrag zur Ökoeffizienzdiskussion; Band 11 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen.
- <sup>7</sup> Diese Sammelposition umfasst alle Dienstleistungsbereiche mit Ausnahme von Handel und Verkehr.
- <sup>8</sup> Die Flächenintensität ist der Kehrwert der Flächenproduktivität.
- <sup>9</sup> Siehe z.B. Frohn et al. (2003): Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen. Abschätzungen mit zwei ökonomischen Modellen. Umwelt und Ökonomie Band 35, Physica-Verlag Heidelberg.



### 3. Wasser und Abwasser

Die Ziele einer nachhaltigen Wasserwirtschaft sind ein schonender Umgang mit der Ressource Wasser sowie eine geringe Belastung der Natur durch eingeleitetes Abwasser. Diese Zielsetzung wurde bereits von den Vereinten Nationen auf der Umweltkonferenz in Rio de Janeiro im Juni 1992 formuliert. Um die nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen in Europa und somit auch in Deutschland zu forcieren, wurde im Jahr 2000 durch das Europäische Parlament und den Rat der Europäischen Union die Wasserrahmenrichtlinie verabschiedet (Richtlinie 2000/60/EG).

**Ziel: Nachhaltige Wasserwirtschaft**

Im ersten Teil des vorliegenden Beitrages werden Ergebnisse der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) zu Wasser und Abwasser dargestellt. Die Angaben haben eine gesamtwirtschaftliche Ausrichtung und sind kompatibel mit entsprechenden monetären Angaben der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Im zweiten Teil des Berichtes werden Wasser- und Abwasserflüsse in einer Gliederung nach Flussgebietseinheiten untersucht. Grundlage für die weitergehende Analyse sind die Primärdaten der Wasserstatistik, mit deren Hilfe einige Fragestellungen, wie die der Flussgebietseinheiten, detaillierter betrachtet werden können. (siehe Abschnitt 3.2)

#### 3.1 Wasserflüsse auf nationaler Ebene

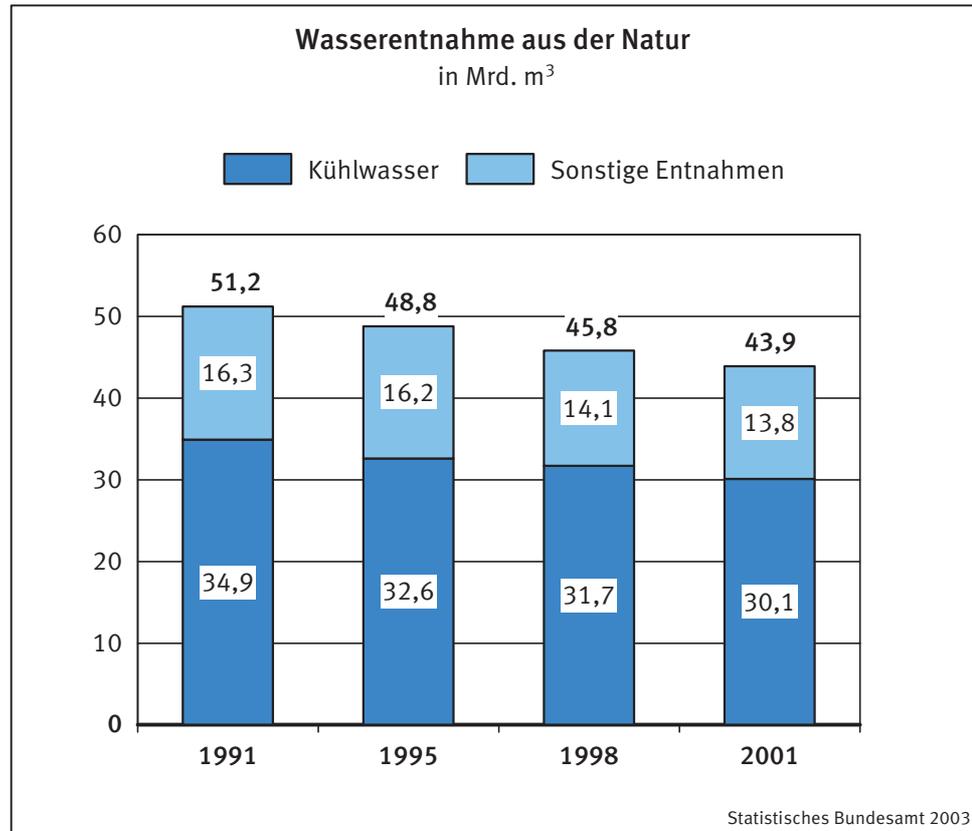
##### Wasserentnahme und Wassereinsatz

Die wesentlichen Datenquellen für die Berechnungen der nationalen Wasser- und Abwasserflüsse der UGR sind die Umweltstatistiken, die um weitere Informationen ergänzt werden, um zu einer gesamtwirtschaftlichen Darstellung entsprechend den Abgrenzungen des Gesamtrechnungssystems zu gelangen. Im Vordergrund der Betrachtung steht dabei die quantitative Beschreibung der Wasserflüsse auf nationaler Ebene, differenziert nach Wasser- und Abwasserarten. Um eine Kombinierbarkeit insbesondere mit den Angaben der monetären Input-Output Tabelle der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zu gewährleisten, werden die Daten in einer Gliederung nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten dargestellt. Anders als die Wirtschaftsbereichsdarstellung in der Umweltstatistik, welche die gesamte Produktionstätigkeit einschließlich eventueller Nebentätigkeiten der einzelnen Betriebe nach dem Schwerpunktprinzip jeweils einem Wirtschaftsbereich zuordnet, werden in der Produktionsbereichsdarstellung homogene Produktionseinheiten gebildet. Dazu werden Nebentätigkeiten eines Betriebes, wie z.B. die Stromerzeugung und die Lieferung von Wasser an Dritte, dem jeweils speziellen Produktionsbereich zugeordnet.

Für wirtschaftliche Zwecke wurden in Deutschland im Jahre 2001 rund 43,9 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser aus der Natur entnommen (Schaubild 18). Dies entspricht einer Entnahme von rund 530 m<sup>3</sup> Wasser je Einwohner. Der Wasserentnahme steht ein Wasserdargebot in Deutschland gegenüber, das im langjährigen Mittel auf jährlich 188 Mrd. m<sup>3</sup> geschätzt wird<sup>1</sup>. Damit standen 2001 durchschnittlich etwa 2 280 m<sup>3</sup> Wasserressourcen pro Einwohner zur Verfügung. Die jährliche Wasserentnahme im Verhältnis zum Wasserdargebot, die sogenannte Wassernutzungsintensität beträgt in Deutschland gut 23%. Die Wassernutzungsintensität ist regional je nach Niederschlagsmenge und hydrologischen Verhältnissen unterschiedlich.

**Zwischen 1991 und 2001 starker Rückgang der Wasserentnahme aus der Natur**

Schaubild 18



#### 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 Produktionsbereichen (Bereichsgliederung vergleichbar mit der Statistischen Güterklassifikation in Verbindung mit der Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ 1993 der Europäischen Gemeinschaft) dargestellt.

Das aus der Natur entnommene Wasser dient verschiedenen wirtschaftlichen Aktivitäten, dazu gehören 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.

Ergebnisse der Wasserstatistik werden in einem dreijährigen Turnus erhoben. Die Gesamtrechnungsdaten werden in jährlichem Turnus ermittelt. Daten für die Jahre zwischen den Erhebungen der Basisstatistik beruhen auf einem Schätzmodell. Dabei werden die Daten für den Bergbau und das Verarbeitende Gewerbe mit Hilfe von Koeffizienten berechnet, die auf Grundlage der Produktionsmengen gebildet werden. Im Dienstleistungsbereich werden die Daten auf Basis der Anzahl der Erwerbstätigen sowie von Zuschlägen in den einzelnen Bereichen gebildet, z.B. für Übernachtungen von Touristen im Hotel- und Gastgewerbe oder Pflagetagen in Krankenhäusern. Andere Daten, z.B. für die Energieversorgung werden durch Interpolation ermittelt. In Abständen findet eine Revision der Ergebnisse der Wasserflussrechnungen statt.

Von der im Jahre 2001 aus der Natur insgesamt entnommenen Wassermenge in Höhe von 43,9 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

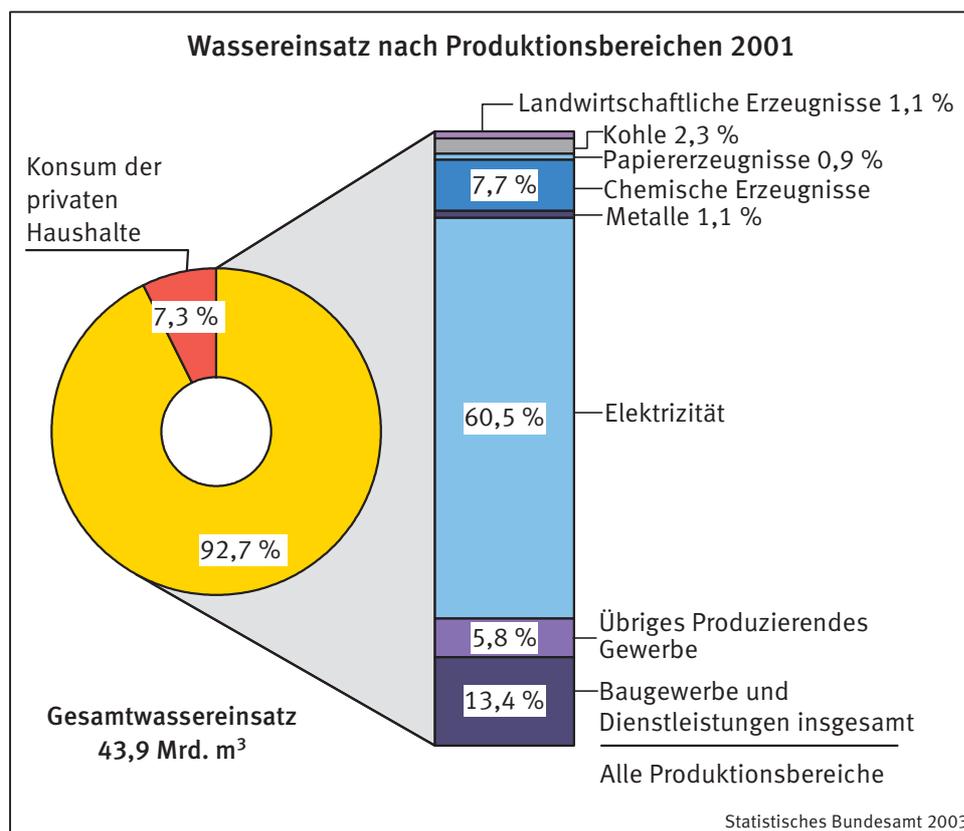
1991 und 2001 um 14,3% (– 7,3 Mrd. m<sup>3</sup>) zurück. Die Entnahme von Kühlwasser sank um 13,9% (– 4,9 Mrd. m<sup>3</sup>). Die übrige Entnahme verringerte sich um 15,2% (– 2,5 Mrd. m<sup>3</sup>). Bei der übrigen Entnahme handelt es sich um die Entnahme des Bereichs Wasserversorgung und die übrigen Bereiche, die Wasser für produktions-spezifische Zwecke, zur Dampferzeugung oder für Belegschaftswasser verwenden sowie um ungenutztes Wasser (insbesondere Grubenwasser).

Nach dem Konzept der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen ist das Fremd- und Regenwasser und das ungenutzte Wasser ein Bestandteil der Entnahme von Wasser aus der Natur. Entgegen der Entwicklung der insgesamt aus der Natur entnommenen Wassermenge, die wie beschrieben, zwischen 1991 und 2001 gesunken ist, ist eine Zunahme des Fremd- und Regenwassers in diesem Zeitraum um 1,9 Mrd. m<sup>3</sup> zu verzeichnen (1991: 3,4 Mrd. m<sup>3</sup>; 2001: 5,2 Mrd. m<sup>3</sup>). Der Grund für die Zunahme der Fremd- und Regenwassermenge liegt in der Ausweitung des Kanalnetzes infolge der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche.

Der Rückgang der Wasserentnahme aus der Natur ging einher mit einer gestiegenen wirtschaftlichen Leistung (+ 16,1%), gemessen als Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts 2001 gegenüber 1991. Das bedeutet, Wasser ist zunehmend effizienter genutzt worden.

Der direkte Wasserverbrauch (Wassereinsatz) bei der Produktion und dem Konsum der privaten Haushalte belief sich im Jahr 2001 auf insgesamt 43,9 Mrd. m<sup>3</sup>. Der Wassereinsatz setzt sich zusammen aus der jeweiligen Eigengewinnung und dem Fremdbezug abzüglich Abgabe von Wasser an Dritte. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene unterscheidet sich der Wassereinsatz von der Wasserentnahme aus der Natur lediglich durch den Saldo aus Ex- und Import von Wasser (Wasserflüsse über die Grenzen Deutschlands hinweg).

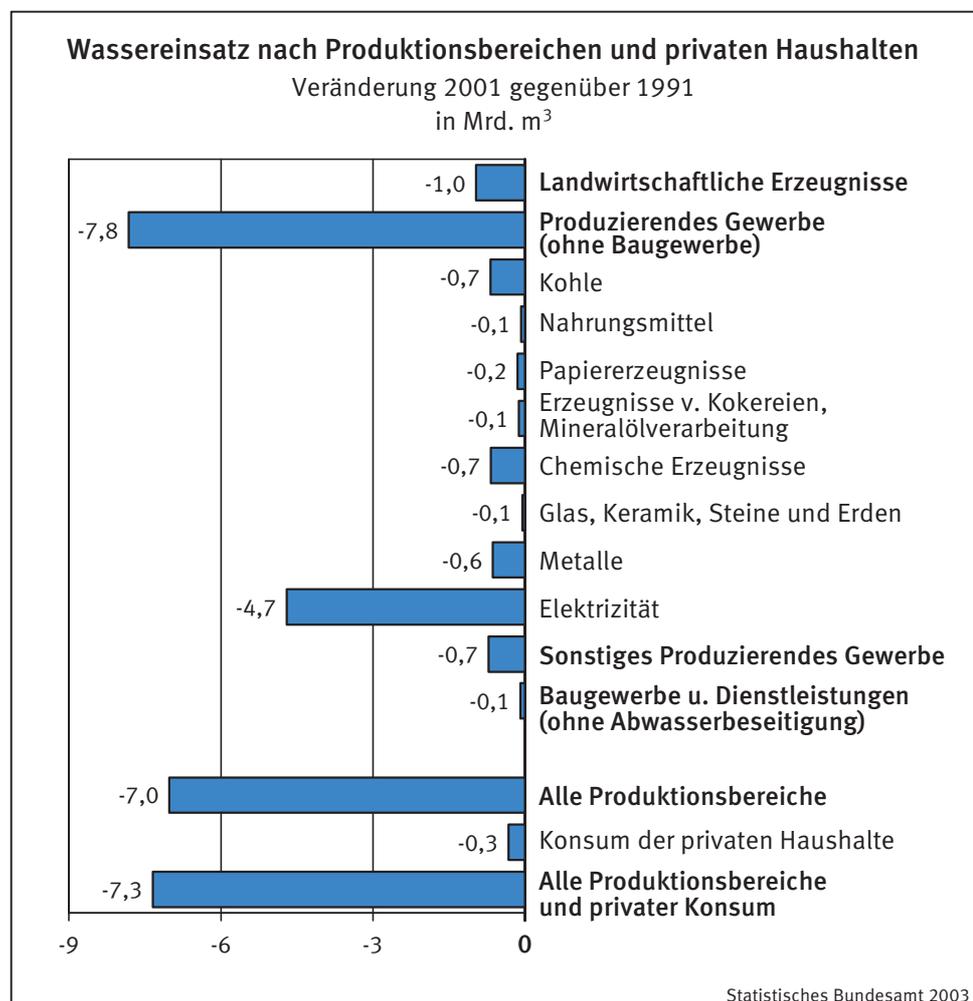
Schaubild 19



Von dem gesamten Wassereinsatz in Höhe von 43,9 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser entfielen 92,7% im Jahre 2001 auf die Produktion und 7,3% auf die privaten Haushalte (Schaubild 19). Weit mehr als die Hälfte des Wassereinsatzes im Inland entfiel auf den Produktionsbereich „Erzeugung und Verteilung von Energie“ (60,5%). Wasser wird in diesem Bereich fast ausschließlich als Kühlwasser verwendet. Nennenswerte Anteile am Gesamtwassereinsatz hatten auch die Produktionsbereiche „Herstellung von chemischen Erzeugnissen“ (7,7%), „Gewinnung von Kohle und Torf“ (2,3%), „Herstellung von Metallen“ (1,1%), „Herstellung von Papier, Pappe“ (0,9%) und die „Erzeugung von Produkten der Land- und Forstwirtschaft“ (1,1%). Beim Wassereinsatz des Bereichs „Gewinnung von Kohle und Torf“ handelt es sich fast ausschließlich um ungenutzt abgeleitetes Grubenwasser, bei dem Produktionsbereich „Erzeugung von Produkten der Land- und Forstwirtschaft“ dominiert das Bewässerungswasser.

Der Wassereinsatz hat sich in allen wichtigen Produktionsbereichen seit 1991 vermindert (Schaubild 20). Der Rückgang für alle Produktionsbereiche und den Konsum der privaten Haushalte betrug 7,3 Mrd. m<sup>3</sup> (- 14,3%). Die stärksten absoluten Rückgänge wurden in den Bereichen „Erzeugung und Verteilung von Energie“ mit 4,7 Mrd. m<sup>3</sup> (- 15,2%), „Erzeugung von Produkten der Land- und Forstwirtschaft“ mit 1,0 Mrd. m<sup>3</sup> (- 67,5%), „Herstellung von chemischen Erzeugnissen“ mit 0,7 Mrd. m<sup>3</sup> (- 16,7%), „Gewinnung von Kohle und Torf“ mit 0,7 Mrd. m<sup>3</sup> (- 39,9%) und die „Herstellung von Metallen“ mit 0,6 Mrd. m<sup>3</sup> (- 56,5%) erzielt. Der relativ starke Rückgang des Wassereinsatzes in der „Land- und Forstwirtschaft“ auf rund ein Drittel des ursprünglichen Niveaus ist insbesondere dadurch begründet, dass der Einsatz von Bewässerungswasser in den neuen Ländern stark zurückgegangen ist.

Schaubild 20



Das Niveau des spezifischen Wassereinsatzes – gemessen als Wassereinsatz je Bruttowertschöpfung – ist auf Grund der technischen Gegebenheiten und dem damit verbundenen Wasserbedarf in den einzelnen Produktionsbereichen unterschiedlich (Schaubild 21). Im Durchschnitt aller Produktionsbereiche wurden 22,6 m<sup>3</sup> Wasser je 1 000 Euro Bruttowertschöpfung im Jahre 2001 eingesetzt. Bei den Erzeugnissen im Produzierenden Gewerbe (ohne Bau) insgesamt beläuft sich der spezifische Wassereinsatz auf 85,3 m<sup>3</sup> pro 1 000 Euro. Besonders hoch ist der spezifische Wassereinsatz in den Bereichen „Gewinnung von Kohle und Torf“ mit 892,7 m<sup>3</sup> Wasser je 1 000 Euro Bruttowertschöpfung und bei der „Erzeugung und Verteilung von Energie“ (896,7 m<sup>3</sup> je 1 000 Euro Bruttowertschöpfung). Der spezifische Wassereinsatz liegt bei der „Herstellung von chemischen Erzeugnissen“ bei 93,5 m<sup>3</sup> je 1 000 Euro, bei der „Herstellung von Metallen“ bei 31,7 m<sup>3</sup> je 1 000 Euro und bei der „Herstellung von Papier, Pappe“ bei 43,5 m<sup>3</sup> je 1 000 Euro Bruttowertschöpfung.

*Spezifischer Wassereinsatz zurückgegangen*

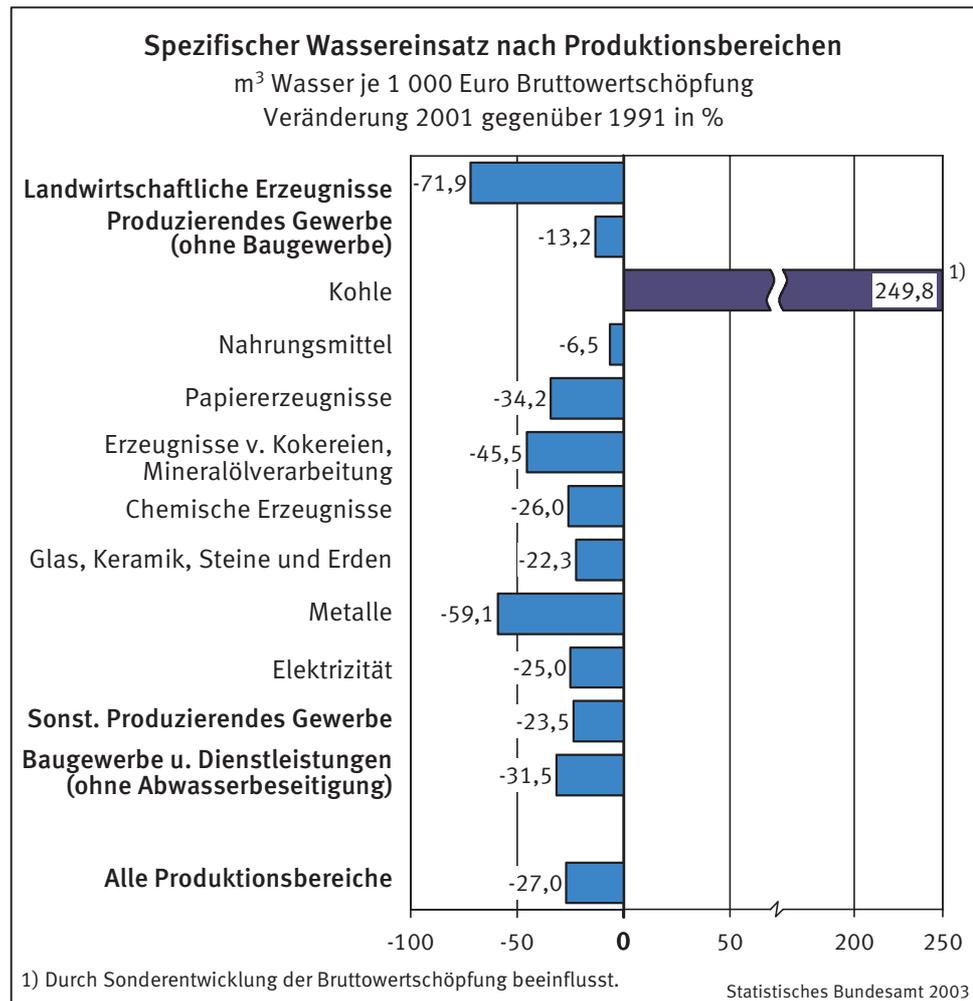
Schaubild 21



Im letzten Jahrzehnt wurde Wasser zunehmend effizienter eingesetzt. Der spezifische Wassereinsatz ging 2001 im Vergleich zu 1991 in den dargestellten Produktionsbereichen mit Ausnahme bei der „Gewinnung von Kohle und Torf“ zurück. Bei den Erzeugnissen im Produzierenden Gewerbe verminderte sich der spezifische Wassereinsatz um 13,2% und im Baugewerbe und den Dienstleistungsbereichen insgesamt um 31,5%. Innerhalb des Produzierenden Gewerbes war der spezifische Wassereinsatz in dem Bereich „Herstellung von Kokereierzeugnissen, Mineralölerzeugnissen, Herstellung von Spalt- und Brutstoffen“ um 45,5% und bei der „Herstellung von Metallen“ um 59,1% rückläufig, bei der „Herstellung von Papier, Pappe“ um 34,2% und im Bereich „Herstellung von chemischen Erzeugnissen“ um 26,0% (Schaubild 22).

*Effizienter Wassereinsatz*

Schaubild 22



Die effizientere Nutzung der Ressource Wasser wurde insbesondere auch durch die Entwicklung der Wasser- und Abwasserpreise sowie durch den Einsatz neuer Technologien, wie wassersparende Haushaltsgeräte und Produktionsverfahren, gefördert. Die Erzeugerpreise für Wasser zur Abgabe an die privaten Haushalte und die Industrie stiegen zwischen 1991 und 2001 um gut 51%. Die Zunahme lag damit deutlich über dem Anstieg bei den Erzeugerpreisen insgesamt, die sich im gleichen Zeitraum nur um 8,8% erhöhten.

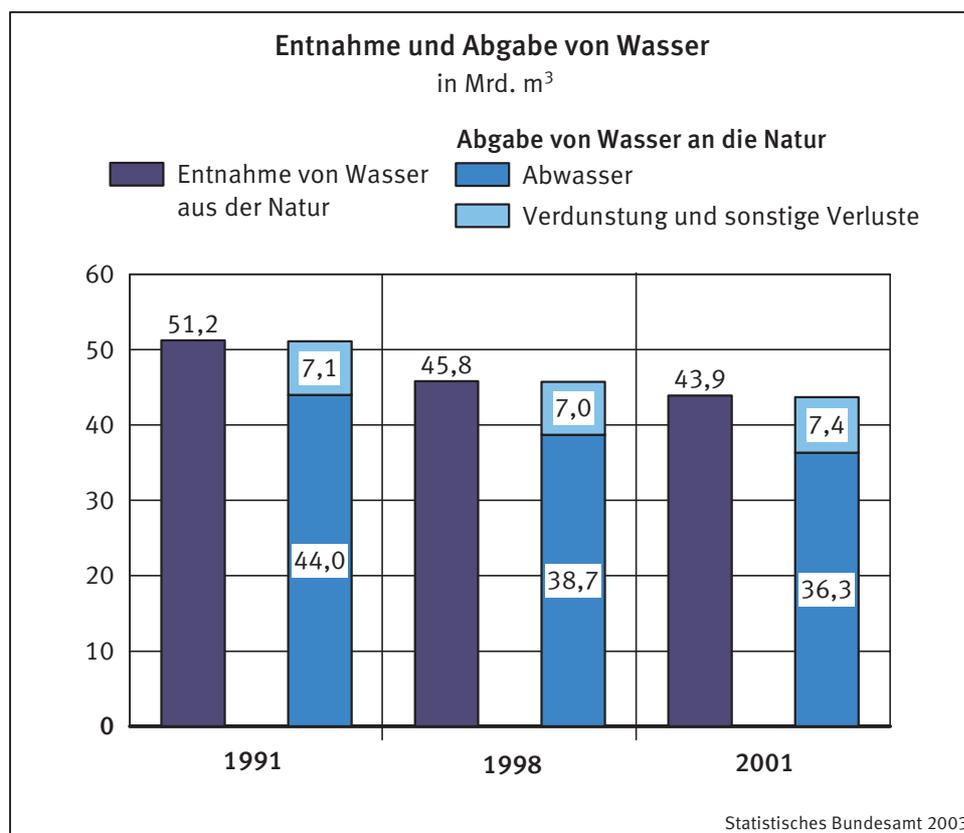
Zu der Reduzierung des Wassereinsatzes haben auch betriebsinterne Faktoren beigetragen. Insbesondere erhöhte sich die Mehrfach- und Kreislaufnutzung des Wassers. Um den Einsatz von Kühlwasser zu reduzieren, wurde die Kreislaufnutzung erhöht (Nutzungsfaktor 1991: 2,4; 2001: 2,9). Das Verhältnis des insgesamt genutzten Wassers zur Menge des im Betrieb eingesetzten Wassers erhöhte sich von 1991 auf 2001 im Bereich des Bergbaus und Verarbeitenden Gewerbes von gut vier auf fast fünf. Betrachtet man den Bereich des Verarbeitenden Gewerbes getrennt, so erhöhte sich das Verhältnis auf über fünf. Insbesondere in den Produktionsbereichen „Herstellung von chemischen Erzeugnissen“ und „Herstellung von Metallen“ spielen der Einsatz wassersparender Technologien sowie die Substitution von Wasser durch andere Substanzen, wie Emulsionen, eine wichtige Rolle.

Im Bereich „Gewinnung von Kohle und Torf“ stieg der spezifische Wassereinsatz hingegen um 250% an. Maßgeblich ist hier die deutlich rückläufige Wertschöpfung.

## Abwasserflüsse

Umfang und Entwicklung der Abwassermenge werden im Wesentlichen durch die Wasserentnahme aus der Natur bestimmt. Die beiden Größen unterscheiden sich primär durch die Menge an Verdunstung und sonstigen Verlusten (Schaubild 23), die im Wirtschaftsprozess oder bei den privaten Haushalten entstehen. Aus der Sicht einer nachhaltigen Wasserwirtschaft ist die Qualität des eingeleiteten Abwassers von besonderer Bedeutung, denn sie bestimmt maßgeblich die Gewässergüte und kann das biologische Gleichgewicht der Ökosysteme beeinflussen.

Schaubild 23



Im Jahr 2001 wurden 36,3 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 Kühlabwassers belief sich im Jahr 2001 auf 79% (28,6 Mrd. m<sup>3</sup>). Hierbei handelt es sich fast ausschließlich um das aus Stromerzeugungsprozessen stammende Kühlwasser. Das eingeleitete Kühlwasser 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.

*Rückgang der  
Abwassereinleitung  
in den 90er Jahren*

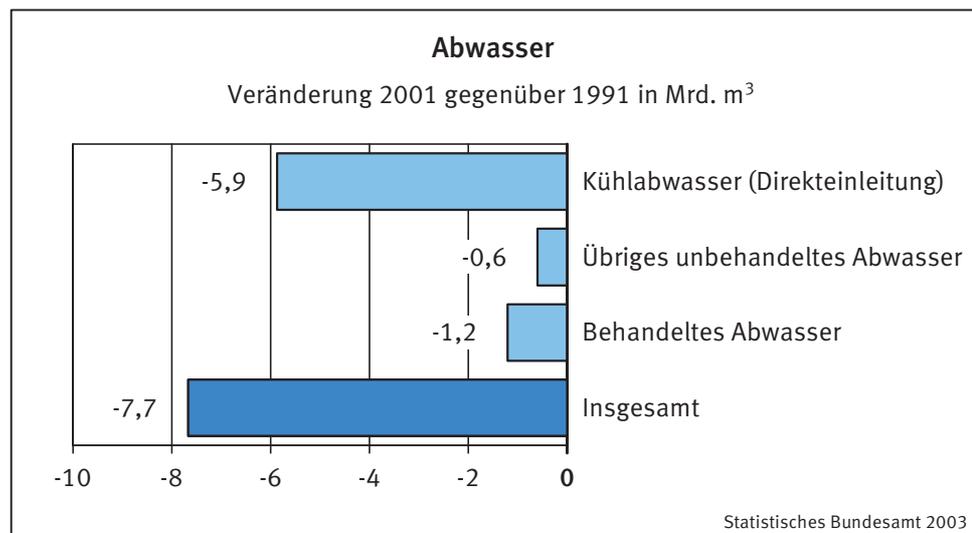
Entsprechend dem Rückgang bei der Wasserentnahme verringerte sich in den 90er Jahren auch die Abwassereinleitung:

**Tabelle 7: Abwasser nach Arten 2001**

| Abwasserart                          | Mrd. m <sup>3</sup> | %   |
|--------------------------------------|---------------------|-----|
| Abwasser .....                       | 36,3                | 100 |
| davon:                               |                     |     |
| Behandeltes Abwasser .....           | 5,9                 | 16  |
| Kühlabwasser .....                   | 28,6                | 79  |
| Übriges unbehandeltes Abwasser ..... | 1,9                 | 5   |

Die Menge des Abwassers ging zwischen 1991 und 2001 um 17,4% (– 7,7 Mrd. m<sup>3</sup>) zurück (Schaubild 24). Überdurchschnittlich stark verminderten sich die eingeleiteten Mengen an unbehandeltem Abwasser mit 0,6 Mrd. m<sup>3</sup> (– 24,3%). Die Menge des eingeleiteten Kühlwassers verminderte sich um 5,9 Mrd. m<sup>3</sup> (– 17,0%) und die Menge des eingeleiteten behandelten Abwassers um 1,2 Mrd. m<sup>3</sup> (– 17,0%).

Schaubild 24



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

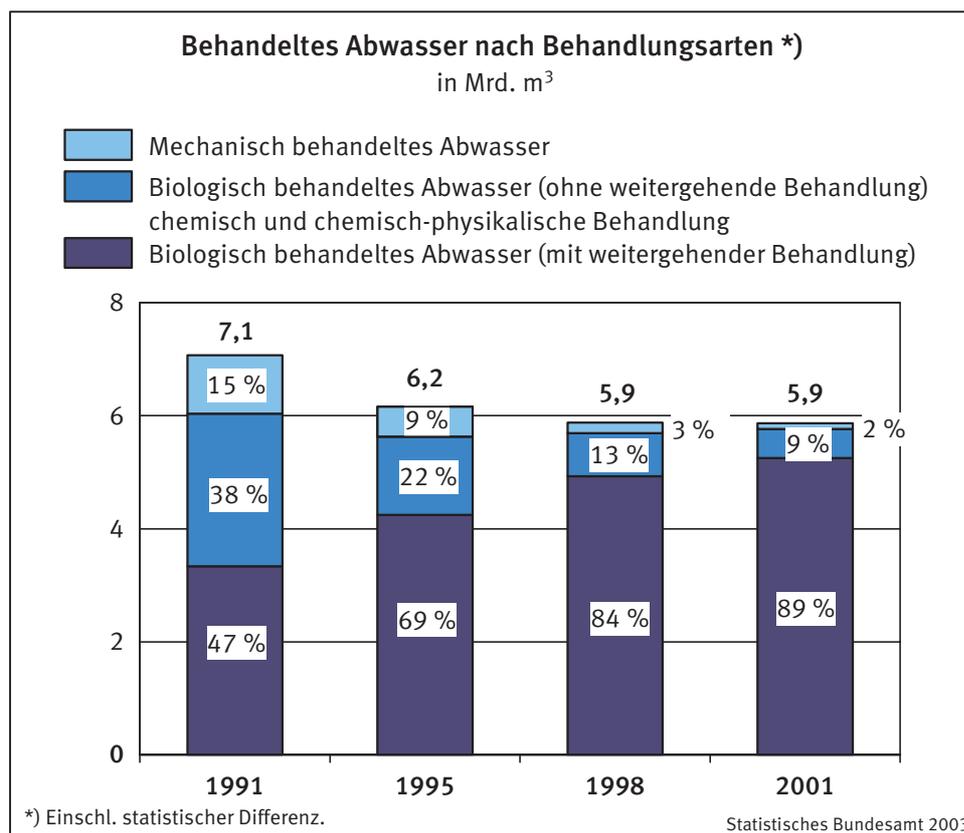
**Abwasserbehandlung**

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 chemischen Abwasserreinigung werden durch chemische und chemisch-physikalische Verfahren Schadstoffe, z.B. Phosphorverbindungen, entfernt.

*Erhöhte Qualität der Abwasserbehandlung*

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 2001 von 47% auf 89%, der Anteil der biologischen Verfahren ohne weitergehende Behandlung (einschl. chemischer und chemischer-physikalischer Behandlung) verminderte sich gleichzeitig von 38% auf 9% und der Anteil des allein mechanisch behandelten Abwassers verringerte sich von 15% auf 2% (Schaubild 25).

Schaubild 25



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 2000 wurden nach den Ergebnissen der UGR vom Produzierenden Gewerbe, dem Staat und den privatisierten öffentlichen Entsorgungsunternehmen gut 16 Mrd. Euro für die Abwasserbehandlung aufgewendet, davon etwas mehr als die Hälfte (56%) für den laufenden Betrieb von Abwasserbehandlungsanlagen und 44% für entsprechende Investitionen. Damit wurde für die Behandlung von Abwasser nahezu gleich viel ausgegeben wie für Abfallbeseitigung, Luftreinhaltung und Lärmbekämpfung in diesen Bereichen zusammen.

## 3.2 Regionale Wasserflüsse nach Flussgebietseinheiten

### Flussgebietseinheiten nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie

*Bewirtschaftung nach  
Flussgebietseinheiten  
entsprechend der  
Wasserrahmenrichtlinie*

Im folgenden Abschnitt werden die Wasserflüsse in einer Untergliederung nach Flussgebietseinheiten untersucht. Die Betrachtung nach Flussgebietseinheiten entspricht den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie, die seit Dezember 2000 in Kraft ist und die Grundlage für ein harmonisiertes Europäisches Wasserrecht zum Schutz der Gewässer bildet. Die Bewirtschaftung der Gewässer erfolgt mit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie zukünftig in Flussgebietseinheiten. Damit hat man sich bewusst von staatlichen Strukturen als Bewirtschaftungsräumen getrennt, um ein einheitliches Vorgehen bei der Bewirtschaftung aller Wasserkörper mit gleichen Maßstäben zu garantieren. Deutschland hat mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes vom August 2002 insgesamt zehn Flussgebietseinheiten ausgewiesen. Es handelt sich um die Einzugsgebiete von Donau, Maas, Rhein, Ems, Weser, Elbe, Oder, Eider, Schlei/ Trave und Warnow/ Peene. Diese Flussgebietseinheiten werden im weiteren zur Vereinfachung auch als Flussgebiete bezeichnet. (siehe Karte 2)

Hauptziel der Wasserrahmenrichtlinie ist es, innerhalb von 15 Jahren einen „guten Zustand“ von Grundwasser und Oberflächengewässer europaweit zu erreichen bzw. diesen deutlich zu verbessern. Zur Erreichung dieses Zieles sind u.a. bis Ende 2004 eine Bestandsaufnahme des Zustandes aller Gewässer und eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung für jede Flussgebietseinheit durchzuführen. Bis Ende 2009 sind Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne für die Flussgebiete aufzustellen.

Für diese Arbeiten sind eine Vielzahl von Informationen unterschiedlichster Art auf Ebene der Flussgebiete notwendig. Einen zentralen Beitrag leisten diesbezüglich die amtlichen Wasser- und Abwasserstatistiken. Ziel hier ist es, einzelne Aspekte der Wassergewinnung und Abwasserbeseitigung für die einzelnen Flussgebietseinheiten für das Berichtsjahr 2001 darzustellen .

#### Flussgebietseinheiten (siehe Karte 2)

Eine **Flussgebietseinheit** ist laut Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ein für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten festgelegtes Land- oder Meeresgebiet, das aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten und den ihnen zugeordneten Grundwässern und Küstengewässern besteht.

Ein **Einzugsgebiet** ist ein Gebiet, aus welchem über Ströme, Flüsse und Seen der gesamte Oberflächenabfluss an einer einzigen Flussmündung, einem Ästuar oder Delta ins Meer gelangt.

Ein **Teileinzugsgebiet** ist ein Gebiet, aus welchem über Ströme, Flüsse und möglicherweise Seen der gesamte Oberflächenabfluss an einem bestimmten Punkt in einen Wasserlauf gelangt.

Für die zukünftige Bewirtschaftung der Gewässer werden die Strom- und Küstengebiete in Deutschland nach § 1b des WHG vom August 2002 folgenden Flussgebietseinheiten zugeordnet:

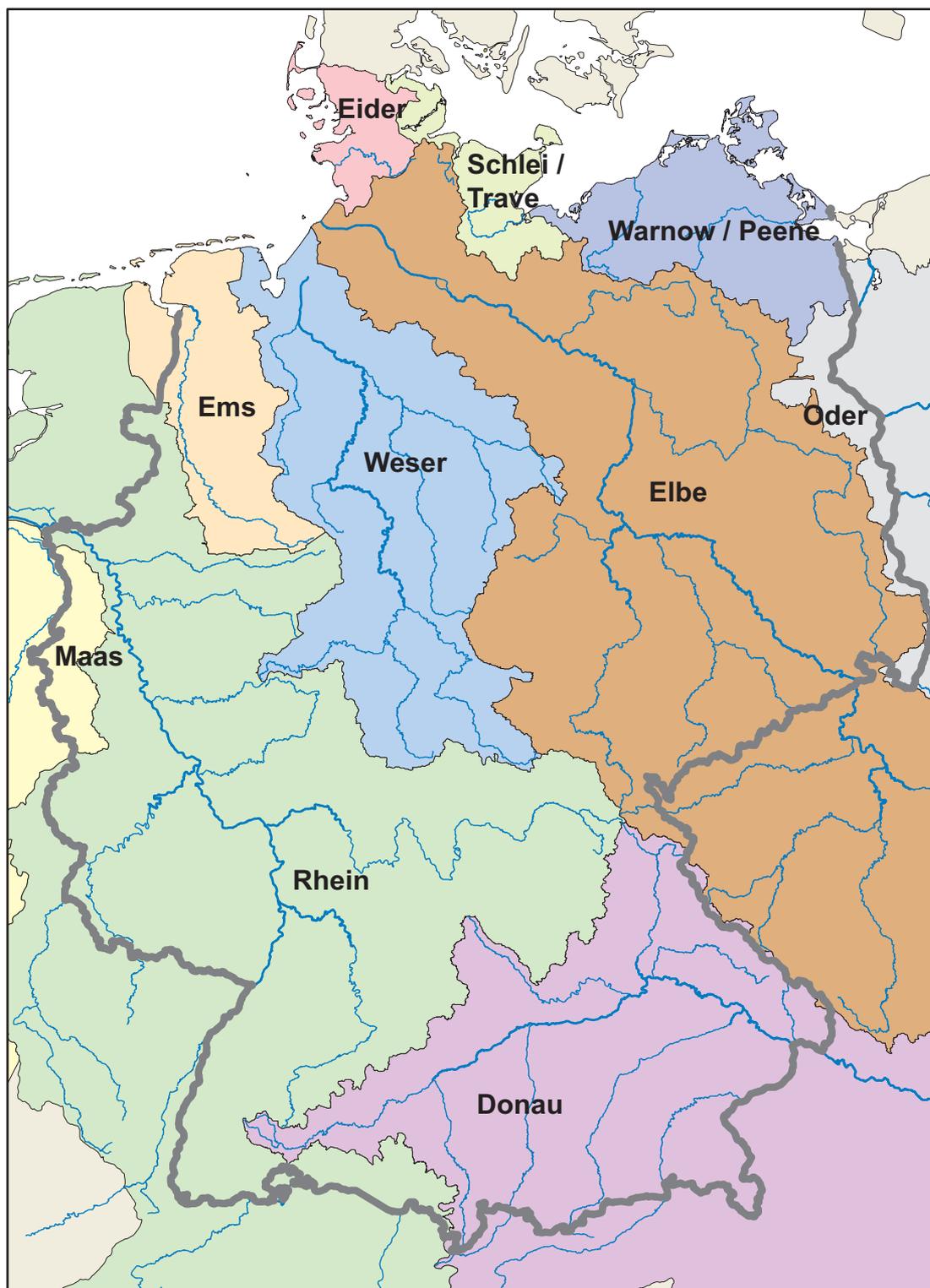
Donau, Maas, Rhein, Ems, Weser, Elbe, Oder, Eider, Schlei/Trave und Warnow/Peene.

Die genaue Festlegung der unterhalb der Flussgebietebenen liegenden Einzugs- und Teileinzugsgebiete ist Aufgabe der Länder; diese Zuordnungen befinden sich noch in der Bearbeitung.

In der Erhebung für 2001 wurde noch die bisherige Einteilung in Wassereinzugsgebiete verwendet. Auf der obersten Ebene lassen sich diese jedoch schon jetzt den neuen Flussgebietseinheiten zuordnen.

Um großräumige Übersichten zu ermöglichen, wird im Text lediglich die Ebene der neuen Flussgebietseinheiten dargestellt analog zur bisherigen obersten Ebene der Wassereinzugsgebiete. Die kleineren Gebiete Maas, Ems, Oder, Eider, Schlei/Trave und Warnow/Peene werden zusammengefasst dargestellt. Die Flussgebietseinheiten werden zur Vereinfachung auch als Flussgebiete bezeichnet.

Karte 2: Flussgebietseinheiten in der Bundesrepublik Deutschland



**Flussgebietseinheiten in der Bundesrepublik Deutschland  
(Richtlinie 2000/60/EG - Wasserrahmenrichtlinie)**

Die Markierung und Kennzeichnung der außerhalb der Grenzen der Bundesrepublik Deutschland liegenden Teile internationaler Flussgebietseinheiten dienen lediglich der Veranschaulichung und lassen Festlegungen anderer Staaten sowie internationale Abstimmungen unberührt.

Quelle: Umweltbundesamt, Februar 2002

### Überleitung zwischen Wassergesamtrechnung und Wasserstatistik

Zur Zeit stehen im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen noch keine Angaben über Wasserflüsse in einer Untergliederung nach Flussgebieten zur Verfügung. Daher werden für die folgende Darstellung unmittelbar die Ergebnisse der Wasserstatistik verwendet. Die Abgrenzungsunterschiede zwischen den Gesamtrechnungsangaben und der Wasserstatistik werden in der folgenden Übersicht quantifiziert.

**Tabelle 8: Zusammenhang zwischen Wasserflussrechnungen und Wasserstatistik bei der Wasserentnahme 2001**  
Mill. m<sup>3</sup>

| Bereiche   | Wassermengen  |
|--|---------------|
| <b>Wasserentnahme in der Abgrenzung der UGR .....</b>                | <b>43 899</b> |
| Abzüglich:   |               |
| Eigengewinnung Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei .....   | 309           |
| Eigengewinnung Kleinbetriebe Bergbau u.ä. ....                       | 269           |
| Eigengewinnung Dienstleistungen .....                                | 54            |
| Fremd- und Regenwasser .....   | 5 235         |
| Eigengewinnung Haushalte .....                                       | 26            |
| <b>= Wassergewinnung in der Abgrenzung der Wasserstatistik .....</b> | <b>38 006</b> |
| Davon Flussgebiete: .....  |               |
| Rhein .....  | 18 427        |
| Elbe .....   | 9 098         |
| Weser .....  | 5 354         |
| Donau .....  | 3 672         |
| Kleine Flusseinzugsgebiete .....                                     | 1 454         |

Die Ergebnisse der Wasserstatistik sind die wesentliche Datenbasis für die Darstellung der Wasserflüsse im Rahmen der UGR. Im Vergleich zur Wasserstatistik werden die Wasserflüsse aber, entsprechend der vollständigen Darstellung der wirtschaftlichen Vorgänge in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, umfassend abgebildet. Dazu müssen neben den in der Wasserstatistik bereits erfassten Mengen weitere Größen einbezogen werden: Dazu zählen die direkten Wasserentnahmen der Landwirtschaft. Hierbei handelt es sich um Bewässerungswasser und Trinkwasser für die Viehbestände. Für den Bergbau und das Verarbeitende Gewerbe wird die Wasserentnahme von Kleinbetrieben mit unter 20 Beschäftigten zugeschätzt. Auch die Wasserentnahme der Dienstleistungsbereiche und derjenigen privaten Haushalte, die nicht an das öffentliche Wasserversorgungsnetz angeschlossen sind, wird einbezogen. Nach dem Konzept der Wasserflussrechnungen zählt, anders als bei der Wasserstatistik, auch das Fremd- und Regenwasser als Entnahme von Wasser aus der Natur. Diese Größe wird als Zusatzinformation originär der Wasserstatistik entnommen.

Die Position Abwasser in den UGR umfasst das behandelte und unbehandelte Abwasser sowie das ungenutzt abgeleitete Wasser. In der Wasserstatistik ist dagegen das ungenutzt abgeleitete Wasser bei der Größe Abwasser nicht enthalten. Statistische Differenzen aufgrund von Messunsicherheiten führen außerdem dazu, dass z.B. bei der Aufteilung der Abwassermengen aus der Abwasserbeseitigung auf die Produktionsbereiche Unterschiede bei der Position des behandelten Abwassers auftreten.

**Tabelle 9: Zusammenhang zwischen Wasserflussrechnungen und Wasserstatistik bei Abwasser 2001**  
Mill. m<sup>3</sup>

| Abwasserart   | Abwassermengen |
|---|----------------|
| Abwasser in der Abgrenzung der UGR .....                      | 36 296         |
| – Ungenutzt abgeleitetes Wasser .....                         | 1 112          |
| + Statistische Differenz .....                                | 189            |
| <b>= Abwasser in der Abgrenzung der Wasserstatistik .....</b> | <b>35 373</b>  |

### Wassergewinnung

Ein wesentlicher Indikator zur Beschreibung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeit auf die natürlichen Wasserressourcen ist die Wasserentnahme. Diese wird in den Wasser- und Abwasserstatistiken anhand des gewonnenen Wassers gemessen. Dabei werden die drei wesentlichen Nutzungsbereiche Öffentliche Wasserversorgung, Industrie und Wärmekraftwerke unterschieden.

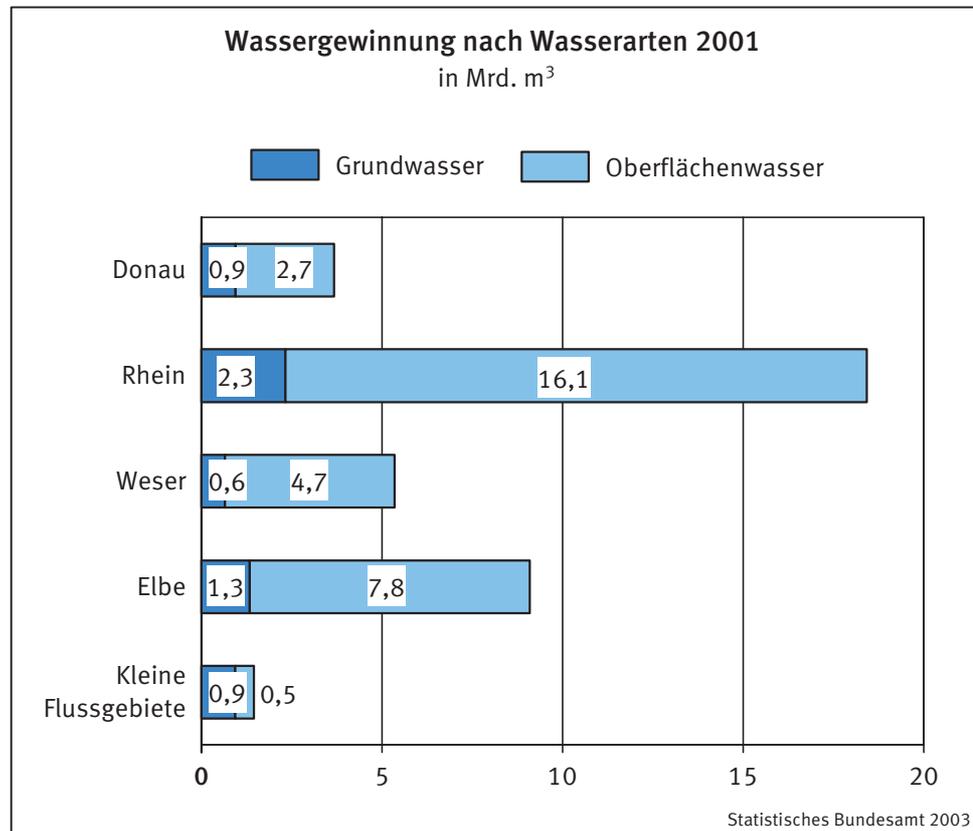
| Wasserstatistik  |
|--|
| <p>Ziel der Statistiken der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung ist es, ein möglichst umfassendes Gesamtbild über die Wasser- und Abwasserseite verschiedener Wirtschaftsbereiche zu geben. Sie werden bereits seit den frühen 50er Jahren in mehrjährigen Abständen durchgeführt, wurden allerdings hinsichtlich ihres Umfangs als auch Inhalts im Laufe der Zeit mehrfach den sich ändernden Rahmenbedingungen angepasst. Die letzten größeren Umstellungen wurden Mitte der 90er Jahre mit dem neuen Umweltstatistikgesetz (UStatG) vom 21. September 1994 vorgenommen. Danach werden entsprechend den verschiedenen Wirtschaftsbereichen folgende Daten in der Regel dreijährlich erhoben:</p>                    |
| <p>Die Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung (§ 6 UStatG) beinhaltet die Wassergewinnung und -abgabe der öffentlichen Wasserversorgung, den Anschluss der Bevölkerung an Kanalisation und Kläranlagen, die Abwassersammlung und -ableitung sowie die Mengen des in öffentlichen Anlagen behandelten Abwassers nach Behandlungsverfahren. Auskunftspflichtig sind Körperschaften, Unternehmen und andere Einrichtungen, die Anlagen der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung betreiben und die für die öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung zuständigen Gemeinden.</p>  |
| <p>Die Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in der Industrie (§ 7 UStatG) sowie bei Wärmekraftwerken für die öffentliche Versorgung (§ 9 UStatG) umfasst Daten zu den Bereichen Wassergewinnung, Wassereinsatz und -nutzung, Abwasser nach Mengen, Einleitungs- und Behandlungsart. Auskunftspflichtig sind für den Bereich der Industrie die Betriebe des Bergbaus, der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Verarbeitenden Gewerbes, die Wasser gewinnen, Wasser oder Abwasser in Gewässer einleiten oder ein Wasseraufkommen von mindestens 10 000 m<sup>3</sup> haben und die Wärmekraftwerke, die für die öffentliche Versorgung Elektrizität aus fossilen Energieträgern und Kernbrennstoffen erzeugen.</p> |
| <p>Die Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in der Landwirtschaft (§ 8 UStatG) stellt einen Sonderbereich dar. Sie konzentriert sich auf den Bereich der Bewässerung und befragt hierzu Betriebe und Einrichtungen des Acker-, Garten- und Dauerkulturanbaus im vierjährigen Turnus.</p>   |
| <p>Für die Landwirtschaft liegen zur Zeit nur Daten für 1998 vor. Auf Grund der starken Beeinflussung durch Niederschläge sind diese Daten nicht mit Angaben für 2001 gleichzusetzen, weshalb hier auf eine Darstellung verzichtet wird. Insgesamt hatte der Nutzungsbereich der Landwirtschaft 1998 einen Anteil von 0,4% an der Wassergewinnung.</p>   |

Insgesamt wurden, gemessen in der Abgrenzung der Wasserstatistik, im Jahre 2001 38,0 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser gewonnen. Die vier größeren Flussgebiete Donau, Rhein, Weser und Elbe machen zusammen 96,2% der Wassergewinnung aus. Das Flussgebiet des Rheins bildet mit Abstand den größten Wasserlieferanten mit fast der Hälfte (48,5% oder 18,4 Mrd. m<sup>3</sup>) der insgesamt in Deutschland geförderten Wassermenge. Die zweithöchste Wasserförderung erfolgt im Flussgebiet der Elbe (23,9% oder 9,1 Mrd. m<sup>3</sup>), gefolgt von der Weser (14,1% oder 5,4 Mrd. m<sup>3</sup>). Größere Mengen werden zudem noch im Gebiet der Donau (9,7% oder 3,7 Mrd. m<sup>3</sup>) gewonnen. Die

*Hälfte des Wassers im  
Flussgebiet des Rheins  
gewonnen*

kleinen Flussgebiete Maas, Ems, Oder, Eider, Schlei/Trave und Warnow/Peene spielen mit zusammen 3,8% oder 1,5 Mrd. m<sup>3</sup> der in Deutschland geförderten Wassermengen eine vergleichsweise kleine Rolle bei der Wassergewinnung. Sie werden daher im weiteren zusammengefasst dargestellt.

Schaubild 26



Bei der Wassergewinnung bezogen auf die Einwohner des jeweiligen Flussgebietes steht der Rhein nicht an erster Stelle.

Im Flussgebiet der Weser werden mit 565 m<sup>3</sup> Wasser pro Einwohner verhältnismäßig höhere Mengen der Natur entnommen als in den Flussgebieten des Rheins (501 m<sup>3</sup> pro Einwohner), der Elbe (491 m<sup>3</sup> pro Einwohner) und der Donau (391 m<sup>3</sup> pro Einwohner). Im Gegensatz zu den größeren Flussgebieten wird das Wasser der kleineren Gebiete in der Regel mit 176 m<sup>3</sup> pro Einwohner verhältnismäßig wenig genutzt.

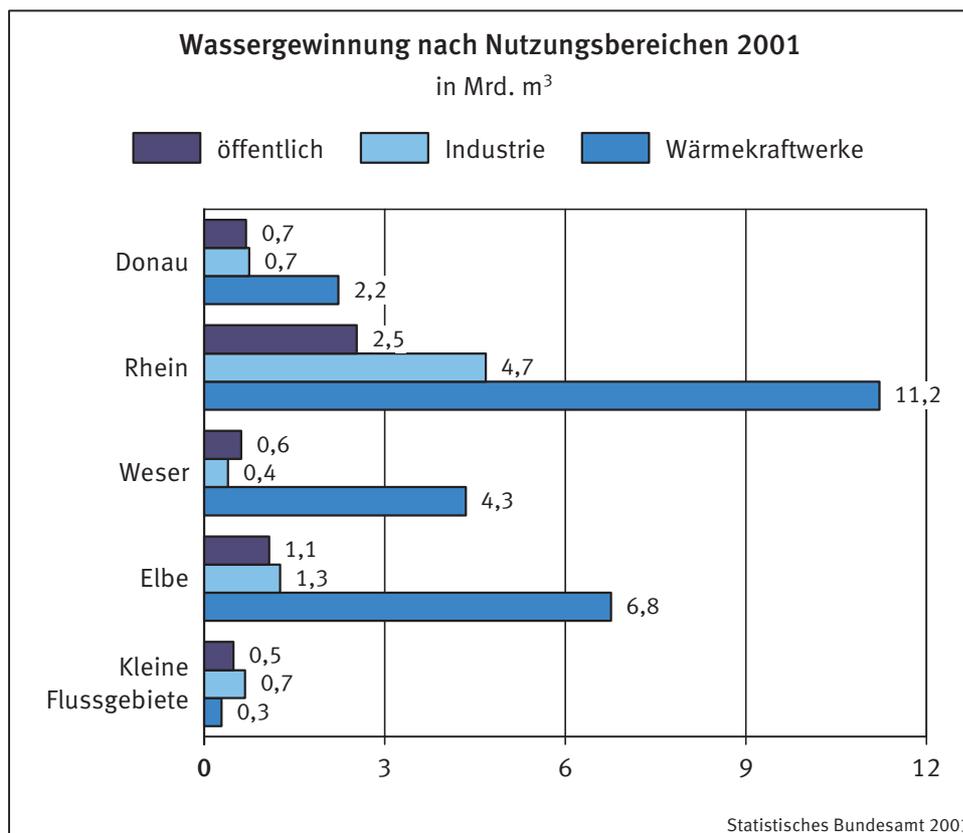
Tabelle 10: Wassergewinnung je Einwohner nach Flussgebieten 2001

| Flussgebiete                 | Einwohnerzahl | Grundwasser | Oberflächenwasser | öffentliche Wasserversorgung | Industrie | Wärme-kraftwerke | insgesamt |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------------------|-----------|------------------|-----------|
| m <sup>3</sup> pro Einwohner |               |             |                   |                              |           |                  |           |
| Donau .....                  | 9 402 780     | 100         | 290               | 74                           | 79        | 237              | 391       |
| Rhein .....                  | 36 750 859    | 63          | 438               | 69                           | 127       | 305              | 501       |
| Weser .....                  | 9 469 343     | 69          | 497               | 65                           | 42        | 459              | 565       |
| Elbe .....                   | 18 541 442    | 72          | 418               | 58                           | 68        | 365              | 491       |
| Kleine FGE ....              | 8 275 885     | 113         | 63                | 59                           | 82        | 35               | 176       |

Wichtig für die Beurteilung der Wassergewinnung ist neben der absoluten Menge die Herkunft bzw. Zusammensetzung des gewonnenen Wassers. Grob unterschieden werden nach der Wasserrahmenrichtlinie Grund- und Oberflächenwasser. Das Wasser wird in Deutschland überwiegend (84%) aus Oberflächenwasser gewonnen (Schaubild 26). Für die einzelnen Flussgebiete ergaben sich folgende Anteile: Rhein (87,3%), Elbe (74,3%), Weser (81,1%) und Donau (74,3%), kleinere Flussgebiete (33%).

Ein differenzierteres Bild der Flussgebiete bezüglich der Wasserförderung insgesamt und untergliedert nach einzelnen Wasserarten zeigt sich bei der Betrachtung der unterschiedlichen Nutzungsbereiche.

Schaubild 27



Über zwei Drittel des gewonnenen Wassers wird für Kühlzwecke insbesondere bei Wärme kraftwerken eingesetzt. Wärme kraftwerke benötigen für die Erzeugung von Elektrizität im Verhältnis zu anderen Industriezweigen große Mengen an Wasser zu Kühlzwecken (2001: 24,8 Mrd. m<sup>3</sup>). Sie prägen in den größeren Flussgebieten maßgeblich das Bild der Wassergewinnung, konzentrieren sich im Gegensatz zu den anderen Nutzungsbereichen aber auf einzelne Teileinzugsgebiete. Dies gilt insbesondere für das Flussgebiet der Weser. Hier entfallen weit über vier Fünftel (81,1% oder 4,3 Mrd. m<sup>3</sup>) der insgesamt geförderten Wassermenge auf Wärme kraftwerke. Die Förderung erfolgt dabei im Wesentlichen (91,7%) in einem Teilgebiet, dem Einzugsgebiet von der Aller bis zur Mündung. Eine ähnliche Situation zeigt sich bei der Elbe. Die Wassergewinnung zur Elektrizitätserzeugung erreicht hier 74,3% der Gesamtförderung (6,7 Mrd. m<sup>3</sup>), wovon allein 87,6% oder 5,6 Mrd. m<sup>3</sup> aus dem Einzugsgebiet von der Havel bis zur Mündung kommen. Auch an Rhein (11,2 Mrd. m<sup>3</sup>) und Donau (2,2 Mrd. m<sup>3</sup>) fördern die Wärme kraftwerke noch über 60% der jeweiligen Gesamtmengen. Dabei stammen beim Rheingebiet allein 72,3% aus dem Gebiet von der Aare bis zum Main und beim Donaugebiet 87,8% aus dem Gebiet der Isar. Die Wärme kraftwerke, die aufgrund ihres hohen Wasserbedarfs und damit verbundenen Kosten in der Nähe der Flüsse liegen, gewinnen dementsprechend fast ausschließlich Oberflächenwasser aus Fluss-, See- und Talsperrenwasser.

**Weser: vier Fünftel des Wassers für Kühlzwecke**

Ein Fünftel der Wassergewinnung in Deutschland entfällt auf die Industriebetriebe des Bergbaus, der Gewinnung von Steinen und Erden und des Produzierenden Gewerbes (mit mehr als 20 Beschäftigten) mit 7,8 Mrd. m<sup>3</sup>. Die Anteile der Industrie an der Wasserförderung liegen innerhalb der größeren Flussgebiete wie dem Rhein bei 25,4%, der Elbe bei 13,9% und der Donau bei 20,3%. Einzig im Flussgebiet der Weser liegt der Anteil der Industrie mit 7,4% deutlich niedriger (siehe Schaubild 27).

**Rhein: Hohe  
industrielle Nutzung**

Die industrielle Nutzung der Wasservorkommen ist im Gebiet des Rheins gemessen an der Einwohnerzahl fast doppelt so hoch wie in den anderen Gebieten. Die Gewinnung von Wasser liegt hier bei 127 m<sup>3</sup> pro Einwohner, während bei der an zweiter Stelle stehenden Donau der Wert nur bei 79 m<sup>3</sup> liegt.

Im Gegensatz zu den Wärmekraftwerken, die fast ausschließlich Oberflächenwasser fördern, gewinnt die Industrie zu 27,7% auch Grundwasser. Dies ist zum einen damit zu erklären, dass für bestimmte Produktionszwecke aufgrund der erforderlichen Wasserqualität der Einsatz von Grundwasser unumgänglich ist und zum anderen die natürliche Verfügbarkeit geeigneter Wasservorkommen für Industriebetriebe, die nicht unmittelbar an Flüssen liegen, eingeschränkt sein kann.

Die Wassergewinnung der Öffentlichen Wasserversorgung macht mit 5,4 Mrd. m<sup>3</sup> oder 14,2% insgesamt den kleinsten Teil der Eigengewinnung natürlich vorkommenden Wassers aus. Dies gilt auch bei der Betrachtung der einzelnen Flussgebiete Donau, Rhein, Weser und Elbe. (siehe Schaubild 27) Im Bereich der öffentlichen Wasserversorgung liegen die vier Flussgebiete auch bezogen auf die Wassergewinnung pro Einwohner mit durchschnittlich 66 m<sup>3</sup> nah beieinander.

Grundwasser ist aufgrund seiner Qualität von vorrangiger Bedeutung für die Versorgung mit Trinkwasser. Dementsprechend ist Grundwasser mit einem Anteil von 74,1% die überwiegend genutzte Ressource für die Wassergewinnung der Öffentlichen Wasserversorgung. Allerdings setzen die natürlichen Grundwasservorkommen den Rahmen bzw. die Grenzen für die Wassergewinnung. Eine zweite wichtige Quelle für die Trinkwassererzeugung ist daher das Oberflächenwasser. Es muss je nach Herkunft und Qualität aufwendiger gereinigt und aufbereitet werden als Grundwasser.

In den Flussgebieten der Donau, der Weser und den meisten kleineren Flussgebieten stammt der größte Teil (zwischen 97,9% und 87,3%) des gewonnenen Wassers zur Trinkwassererzeugung aus den natürlichen Grundwasservorkommen. Im Bereich der Elbe sind es immerhin noch rund drei Viertel der geförderten Wassermengen. Demgegenüber muss in einzelnen Fluss- und Einzugsgebieten der Wasserbedarf in stärkerem Maße aus Oberflächenwasser gedeckt werden, was auf größere Nachfrage bzw. hydrogeologische Gegebenheiten zurückzuführen ist.

Im Flussgebiet des Rheins stammen rund 40% des gewonnenen Wassers aus Oberflächenwasser. Besonders hoch ist die Förderung von Oberflächenwasser im Einzugsgebiet des Rheins von der Mosel bis zur Staatsgrenze mit 66,9%. Das gewonnene Oberflächenwasser kann unterschiedlicher Herkunft sein. Während es in den meisten Gebieten aus See- bzw. Talsperrenwasser gespeist wird, spielen am Rhein vor allem auch angereichertes Grundwasser und Uferfiltrat eine Rolle. Das im Flussgebiet des Rheins gewonnene Oberflächenwasser setzt sich zusammen aus 36,7% angereichertem Grundwasser, 35,2% See- bzw. Talsperrenwasser, 24,6% Uferfiltrat und 3,8% Flusswasser. Am unteren Lauf des Rheins stammt das Wasser vor allem aus angereichertem Grundwasser (48,1%).

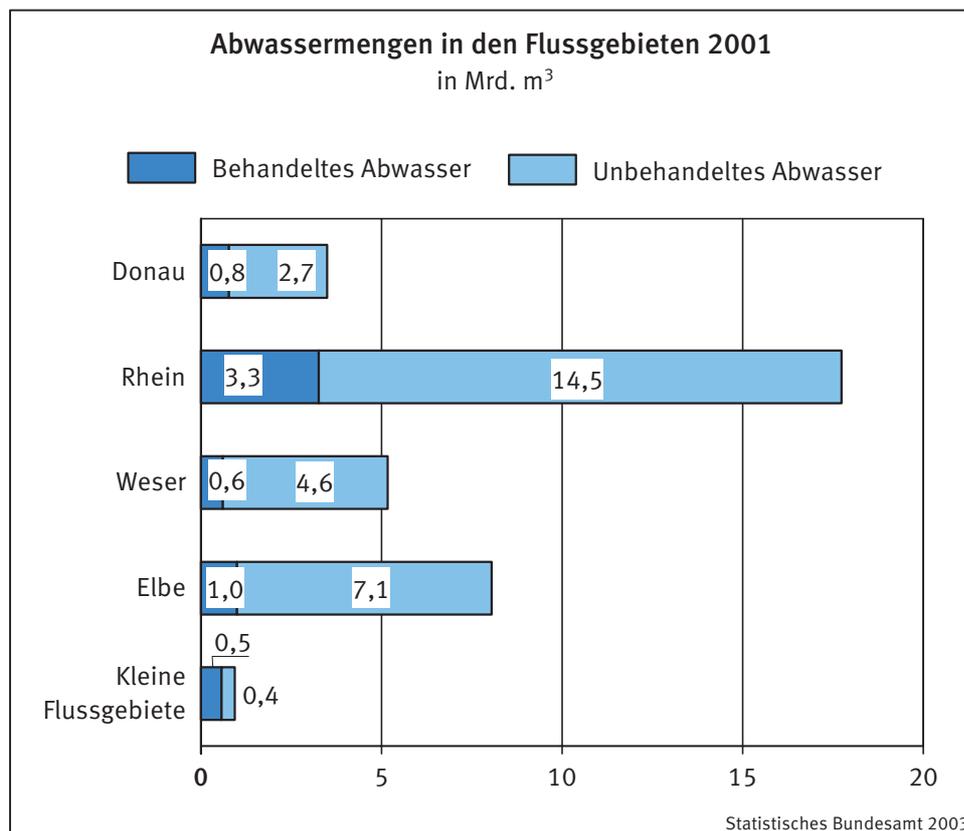
## Abwasser

Der Gewässerzustand spielt in der Wasserrahmenrichtlinie eine zentrale Rolle und wird vor allem durch das nach der Nutzung in die Natur zurückgeleitete Abwasser beeinflusst. Daher sind auch Herkunft, Verbleib und Behandlungsgrad des Abwassers von besonderer Bedeutung. In der Abgrenzung der Abwasserstatistik wurden im Jahr 2001 insgesamt 35,4 Mrd. m<sup>3</sup> Abwasser in oberirdische Gewässer eingeleitet. Dabei stammen 24,3 Mrd. m<sup>3</sup> aus dem Nutzungsbereich der Wärmekraftwerke und 5,7 Mrd. m<sup>3</sup> aus dem der Industrie. Überwiegend handelt es sich dabei um Abwasser aus Kühlprozessen. Weitere 5,3 Mrd. m<sup>3</sup> wurden über die Öffentliche Abwasserbeseitigung eingeleitet.

*In großen Flussgebieten  
überwiegend Abwasser aus  
Kühlprozessen*

Die Hälfte der im Jahr 2001 in Deutschland angefallenen Abwassermengen wurde über das Flussgebiet des Rheins in die Nordsee abgeleitet, weitere 22,7% über die Flussgebiete der Elbe und 14,6% über die Weser und 9,9% gelangen über die Donau in das Schwarze Meer. Über die kleineren Flussgebiete werden lediglich 2,6% in Nord- und Ostsee eingeleitet (Schaubild 28).

Schaubild 28



Analog zur Wasserseite stellt sich die Abwasserseite in Bezug auf die Einwohner in den vier größeren Flussgebieten dar. Am höchsten liegen die insgesamt pro Einwohner eingeleiteten Abwassermengen im Flussgebiet der Weser mit 546 m<sup>3</sup>, gefolgt vom Flussgebiet des Rheins (483 m<sup>3</sup>), der Elbe (434 m<sup>3</sup>) und der Donau (371 m<sup>3</sup>). In den kleinen Flussgebieten betragen die Abwassereinleitungen pro Einwohner 113 m<sup>3</sup>.

**Tabelle 11: Abwasser je Einwohner nach Flussgebieten 2001**  
m<sup>3</sup> pro Einwohner

| Flussgebiete     | behandelt | un-<br>behandelt | öffentliche<br>Wasserver-<br>sorgung | Industrie | Wärme-<br>kraftwerke | insge-<br>samt |
|------------------|-----------|------------------|--------------------------------------|-----------|----------------------|----------------|
| Donau .....      | 82        | 289              | 74                                   | 70        | 227                  | 371            |
| Rhein .....      | 89        | 394              | 73                                   | 108       | 301                  | 483            |
| Weser .....      | 64        | 482              | 57                                   | 34        | 455                  | 546            |
| Elbe .....       | 53        | 380              | 47                                   | 34        | 352                  | 434            |
| Kleine FGE ..... | 68        | 45               | 60                                   | 18        | 34                   | 113            |

Der Großteil (82,5% oder 29,2 Mrd. m<sup>3</sup>) des Abwassers floss ungereinigt in die Oberflächengewässer zurück. Dabei handelte es sich überwiegend um unbehandeltes Kühlwasser (insgesamt 28,4 Mrd. m<sup>3</sup>). Auch in den einzelnen größeren Flussgebieten zeigt sich eine ähnliche Verteilung des unbehandelten Abwassers (Donau 77,9%, Rhein 81,6%, Weser 88,2% und Elbe 87,7%). In den kleineren Flussgebieten fallen die Mengen unbehandelten Abwassers bzw. Kühlwassers mit 39,5% verhältnismäßig gering aus.

Nur insgesamt ein Fünftel der Abwässer wurde vor der Einleitung behandelt. Dabei findet eine Behandlung zum größten Teil (99,1% der anfallenden Abwässer) nur in der Öffentlichen Abwasserbeseitigung statt. In der Industrie werden 15,5% behandelt, in den Wärmekraftwerken nur gerade 0,2%. Der Anteil der Abwässer, die vor der Einleitung einer Behandlung unterzogen werden, liegt an der Donau mit 22,1% am höchsten. Es folgen der Rhein (18,4%), die Elbe (12,3%) und die Weser (11,8%). In den kleineren Flussgebieten werden 60,5% der anfallenden Abwassermengen behandelt.

**Hohe Qualität  
der öffentlichen  
Abwasserbehandlung  
in den Flussgebieten**

Wichtig für die Beurteilung des vor der Einleitung zu behandelnden Abwassers ist die Art und Qualität der Behandlung. Von den insgesamt 6,2 Mrd. m<sup>3</sup> behandelten Abwässern wurden 90,2% mit Hilfe von biologischen Verfahren mit weitergehenden Behandlungsstufen gereinigt. Diese Behandlungsart ist vor allem im Bereich der öffentlichen Abwasserbeseitigung anzutreffen. Hier durchlaufen 96,1% der 5,3 Mrd. m<sup>3</sup> behandelten Abwassers biologische Kläranlagen mit Zusatzstufen. Diese Größenordnung finden sich auch in den größeren Flussgebieten wieder. In einigen Teileinzugsgebieten (Innmündung bis Staatsgrenze, Moldau) spielt bei der öffentlichen Abwasserbeseitigung die qualitativ etwas niedriger zu bewertende biologische Behandlung ohne zusätzliche Stufen ebenfalls eine Rolle. Die mechanischen Behandlungsverfahren sind so gut wie nicht mehr anzutreffen.

Im industriellen Bereich sind neben den biologischen Verfahren mit weitergehenden Behandlungsstufen (59,8%), rein chemisch und chemisch-physikalische Verfahren (16,0%), rein biologische Verfahren ohne Zusatzstufen (15,3%) und mechanische (8,9%) Verfahren anzutreffen. Hier hat besonders im Flussgebiet des Rheins die biologische Behandlung mit zusätzlichen Verfahrensstufen eine herausgehobene Position mit 70,8%. In den anderen Flussgebieten sind auch die anderen Verfahren von etwas höherer Relevanz. So werden im Flussgebiet der Elbe 40,3% der Abwassermengen in industriellen Behandlungsanlagen mit biologischen Verfahren ohne weitergehende Stufen gereinigt. Auch die mechanische Reinigung hat hier eine relativ hohe Bedeutung mit 12,3%. An der Weser haben mit 36,8% die chemisch und chemisch-physikalischen Verfahren einen verhältnismäßig hohen Anteil an den in der Industrie gereinigten Abwassermengen.

**Tabelle 12: Behandlungsarten nach Flussgebieten 2001**  
Mill. m<sup>3</sup>

| Flussgebiet                               | behandelt | davon:     |  |  |  |
|---|-----------|------------|--|--|--|
|   |           | mechanisch | chemisch<br>und<br>chemisch-<br>physikalisch | biologisch<br>ohne<br>zusätzliche<br>Verfahrens-<br>stufen | biologisch<br>mit<br>zusätzlichen<br>Verfahrens-<br>stufen |
| Insgesamt                                 |           |            |  |  |  |
| Donau .....                               | 771,0     | 2,6        | 14,6   | 60,7   | 693,0  |
| Rhein .....                               | 3 255,1   | 63,5       | 83,6   | 130,3  | 2 977,6  |
| Weser .....                               | 608,3     | 0,6        | 28,5   | 31,5   | 547,7  |
| Elbe .....                                | 991,7     | 22,4       | 25,3   | 88,4   | 855,6  |
| Kleine FGE .....                          | 565,1     | 14,9       | 10,8   | 29,5   | 510,0  |
| Insgesamt .....                           | 6 191,3   | 104,1      | 167,1  | 336,2  | 5 583,9  |
| Darunter: Öffentliche Abwasserbehandlung  |           |            |  |  |  |
| Donau .....                               | 689,3     | 2,0        | –  | 45,2   | 642,1  |
| Rhein .....                               | 2 682,4   | 2,9        | –  | 87,5   | 2 592,0  |
| Weser .....                               | 532,1     | 0,2        | –  | 18,0   | 513,9  |
| Elbe .....                                | 851,1     | 1,8        | –  | 32,2   | 817,1  |
| Kleine FGE .....                          | 499,4     | 0,3        | –  | 13,5   | 485,6  |
| Insgesamt .....                           | 5 254,3   | 7,2        | –  | 196,4  | 5 050,7  |
| Darunter: Industrielle Abwasserbehandlung |           |            |  |  |  |
| Donau .....                               | 80,9      | 0,6        | 13,9   | 15,5   | 50,8   |
| Rhein .....                               | 544,9     | 47,1       | 69,8   | 42,4   | 385,7  |
| Weser .....                               | 75,4      | 0,4        | 27,7   | 13,5   | 33,8   |
| Elbe .....                                | 131,7     | 16,2       | 23,9   | 53,1   | 38,5   |
| Kleine FGE .....                          | 58,0      | 14,7       | 7,3  | 11,7   | 24,3   |
| Insgesamt .....                           | 890,9     | 78,9       | 142,7  | 136,2  | 533,2  |

Weitere Hinweise zur Qualität des eingeleiteten Abwassers liefert auch der Anschlussgrad der Bevölkerung an zentrale Abwasserbeseitigungsanlagen. Der Anschlussgrad betrug im Jahr 2001 durchschnittlich 92,8%. Am höchsten sind die Anschlussgrade im Flussgebiet des Rheins mit 97,7%. In den Flussgebieten der Donau und der Weser liegen die Werte ca. 5 Prozentpunkte darunter. An der Elbe liegt die durchschnittliche Anschlussquote nur bei 84,9%. Dies liegt vor allem an niedrigeren Werten von 63 bis 80% in den östlichen Teileinzugsgebieten am Oberlauf der Elbe. In den kleineren Flussgebieten sind durchschnittlich 89,7% der Einwohner an zentrale Kläranlagen angeschlossen. Die Behandlung des Abwassers der nicht angeschlossenen Einwohner erfolgt in der Regel über Kleinkläranlagen.

***Hoher Anschlussgrad  
vor allem im Flussgebiet  
des Rheins***

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 2003



## 4. Gesamtabfallaufkommen für Deutschland

### *Umweltmonitoring*

Die Umweltstatistiken sind ein wichtiges Instrument des Umweltmonitorings und damit gleichzeitig eine wichtige Grundlage für umweltpolitische Maßnahmen. Die umweltstatistischen Erhebungen in Deutschland unterliegen fortwährenden Veränderungen und Anpassungen. Der wachsende und im Zeitablauf sich verändernde Informations- und Datenbedarf an die umweltstatistischen Erhebungen muss in Einklang gebracht werden mit der Forderung nach einer zunehmenden Entlastung der Berichtspflichtigen. Dazu kommen in steigendem Maß internationale Meldepflichten insbesondere an die Europäische Union.

#### Abfallstatistiken

Die Abfallstatistik in Deutschland setzt sich aus mehreren Teilerhebungen zusammen, die die Abfallwirtschaft aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten:

Gemäß § 3 des Umweltstatistikgesetzes werden die betriebliche Eigenentsorgung und die öffentliche Abfallentsorgung befragt und ausgewertet. Zusätzlich existieren Erhebungen über die Einsammlung und den Transport von Abfällen. Im § 4 werden im Rahmen einer Sekundärstatistik Behördendaten über die Überwachung von transportierten besonders überwachungsbedürftigen Abfällen ausgewertet. Jeder Transport dieser Abfälle wird durch den sogenannten Begleitschein dokumentiert und in den zuständigen Landesbehörden zur Kontrolle und Auswertung geführt. Den Erhebungen nach § 5 liegt die Erfassung des Recyclings spezieller Abfallarten wie Glas, Papier, Bauschutt, etc. zugrunde.

Ausgewählte Abfallgruppen als Unterpositionen des Gesamtaufkommens sind national sowie international von besonderem Interesse. In Anlehnung an die Anforderungen der EU, die im letzten Jahr durch die Abfallstatistik-Verordnung<sup>1</sup> konkretisiert wurden und der nationalen Maßgaben an die Statistik wurden folgende Merkmale als Eckpfeiler des Gesamtaufkommens definiert: Siedlungsabfälle, Bau- und Abbruchabfälle, Bergematerial aus dem Bergbau, Abfälle aus Produktion und Gewerbe und die besonders überwachungsbedürftigen Abfälle. Einzelheiten zu diesen Abfallgruppen sind im Methodenkasten Berechnung des Gesamtabfallaufkommens erläutert.

Die so definierten fünf Abfallobergruppen bilden zusammen das gesamte betrachtete Abfallaufkommen.

Für das Jahr 2001 betrug das Abfallaufkommen in Deutschland 394,5 Mill. Tonnen (siehe Schaubild 29). Fast zwei Drittel (61,7%) sind Bau- und Abbruchabfälle, gefolgt von dem Bergematerial aus dem Bergbau mit 12,5%, den Siedlungsabfällen mit 12,4%, den Abfällen aus Produktion und Gewerbe mit 9,5% und den besonders überwachungsbedürftigen Abfällen mit 3,9%.

Das Abfallaufkommen für Deutschland zeigt in den Jahren 1996 bis 2000 einen insgesamt steigenden Trend von 385,3 Mill. Tonnen im Jahr 1996 auf 406,6 Mill. Tonnen im Jahr 2000, der sich erst im Jahr 2001 umgekehrt hat mit einem Rückgang um gut 12 Mill. Tonnen oder 3% gegenüber dem Vorjahr auf 394,5 Mill. Tonnen. Dieser Rückgang wurde verursacht durch die Abnahme bei den Mengen der Bau- und Abbruchabfälle mit einem Rückgang von gut 10 Mill. Tonnen von 253,7 Mill. Tonnen im Jahr 2000 auf 243,5 Mill. Tonnen im Jahr 2001 (siehe Schaubild 30).

Die Mengen der Bauabfälle stiegen von 1998 auf 1999 wie auch von 1999 auf 2000 von 232,1 Mill. Tonnen über 252,4 Mill. Tonnen auf 253,7 Mill. Tonnen, danach nahmen die Mengen auf 243,5 Mill. Tonnen im Jahr 2001 ab. Dieser Verlauf der Abfallmengen verlief parallel zur Entwicklung der Jahresbauleistung bei den vorbereitenden Baustellenarbeiten des Baugewerbes in den Jahren 1999 bis 2001.

### Berechnung des Gesamtabfallaufkommens

Die Berechnung des Gesamtabfallaufkommens und die Schaffung vergleichbarer Zeitreihen wurden durch neue, teilweise erheblich geänderte Abfallartenkataloge erschwert. Galt bis 1998 noch der Abfallartenkatalog der Länder-Arbeitsgemeinschaft-Abfall (LAGA), so musste durch die Einführung des Europäischen Abfallkataloges (EAK) ab Berichtsjahr 1999 das Berechnungsschema für die Erstellung des Gesamtabfallaufkommens angepasst und überarbeitet werden. Zudem gilt ab dem Berichtsjahr 2002 das Europäische Abfallverzeichnis (EAV).

Aus methodischer Sicht ist insbesondere zu berücksichtigen, dass bei der Berechnung des Gesamtabfallaufkommens im Wesentlichen von der entsorgten Abfallmenge ausgegangen werden muss, weil mit dem neuen Umweltstatistikgesetz der Nachweis der Herkunft der Abfälle erheblich eingeschränkt wurde. Dabei muss beachtet werden, dass neben den reinen Abfallbeseitigungsanlagen wie Deponie und Abfallverbrennung zunehmend auch Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland existieren, die Abfälle vorbehandeln. Manche Abfallarten durchlaufen mehrere Stufen der Behandlung, bevor sie in die Ablagerung oder Verbrennung eingehen. Die einfache Addition der Inputmengen aller Abfallbehandlungs- und Beseitigungsanlagen würde daher aufgrund von Doppelzählungen ein zu hohes Abfallaufkommen ergeben. Deswegen werden nur ausgewählte Mengen an bestimmten Abfällen gezählt, nämlich alle Abfälle, die vor ihrer Aufbereitung und Verwertung nicht an Abfallentsorgungsanlagen angeliefert wurden bzw. es werden die Abfallmengen herausgerechnet, die an Dritte zur Beseitigung weitergegeben werden.

### Siedlungsabfälle

Zu den Siedlungsabfällen zählen die Abfallmengen, die mit dem Abfallschlüssel 20 an die Entsorgungsanlagen angeliefert werden. Dies sind Siedlungsabfälle und ähnliche gewerbliche und industrielle Abfälle sowie Abfälle aus Einrichtungen einschließlich getrennt gesammelter Fraktionen. Die bei den privaten Endverbrauchern eingesammelten Verkaufsverpackungen werden ebenfalls zu den Siedlungsabfällen hinzugerechnet. Siedlungsabfälle werden an Anlagen der öffentlichen Entsorgung, der privaten oder auch betrieblichen Entsorgung und der Verbringung über Tage angeliefert. Ein geringer Teil der Siedlungsabfälle wird bei Deponiebaumaßnahmen verwertet.

### Bauabfälle

Die Bauabfälle entsprechen den Mengen im EAK 17, Bau- und Abbruchabfälle, und werden ebenfalls an Anlagen der öffentlichen und betrieblichen Entsorgung angeliefert. Des Weiteren laufen in diese Position ein: Bauabfälle aus der Aufbereitung und Verwertung von Bauschutt, eingesetzte Mengen an Bodenaushub, Bauschutt, etc. bei Bau- und Rekultivierungsmaßnahmen der öffentlichen Hand und Bauabfälle aus der untertägigen und übertägigen Verbringung. Der Großteil der bei Deponiebaumaßnahmen eingesetzten Abfälle sind ebenfalls Bauabfälle.

### Bergematerial aus dem Bergbau

In diese Abfallpositionen gehen die naturbelassenen Stoffe im Bergbau ein. Berichtspflichtige sind hier Betriebe und Einrichtungen des untertägigen Bergbaus, die naturbelassene Stoffe auf Haldedeponien und Bergehalde ablagern.

### Besonders überwachungsbedürftige Abfälle

Die Menge aller entsorgten besonders überwachungsbedürftigen Abfälle wird auf der Grundlage von zwei unterschiedlichen abfallstatistischen Erhebungen ermittelt. Zum einen zählen die an öffentliche und betriebliche Anlagen abgegebenen gefährlichen Abfälle ohne Begleitschein dazu, zum anderen die Mengen, die auf Grund ihrer Überwachungsbedürftigkeit beim Transport im System des Begleitscheinverfahrens im § 4 UStatG erfasst werden.

### Abfälle aus der Produktion und dem Gewerbe

Alle Abfälle, die nicht zu den Siedlungsabfällen und den Bauabfällen gezählt werden, bilden die Summe der Abfälle aus Produktion und Gewerbe. Die hier einfließenden Mengen stammen aus der öffentlichen und betrieblichen Entsorgung, der untertägigen und übertägigen Verbringung und aus der Einsammlung von Transport- und Umverpackungen.

Zusätzlich wurde die Zunahme von 1998 auf 1999 bedingt durch Verbesserungen in der Berechnungsmethodik der Aufkommenszahlen und dem Wechsel vom LAGA Abfallartenkatalog zum Europäischen Abfallkatalog: Die neuen Schlüssel ermöglichen eine genauere Dokumentation der Abfälle durch die Berichtspflichtigen, so dass Mengen, die vorher mit allgemeinen stoffbezogenen Abfallschlüsseln gemeldet wurden, nun eindeutig den Bau- und Abbruchabfällen zugeordnet werden können.

Schaubild 29

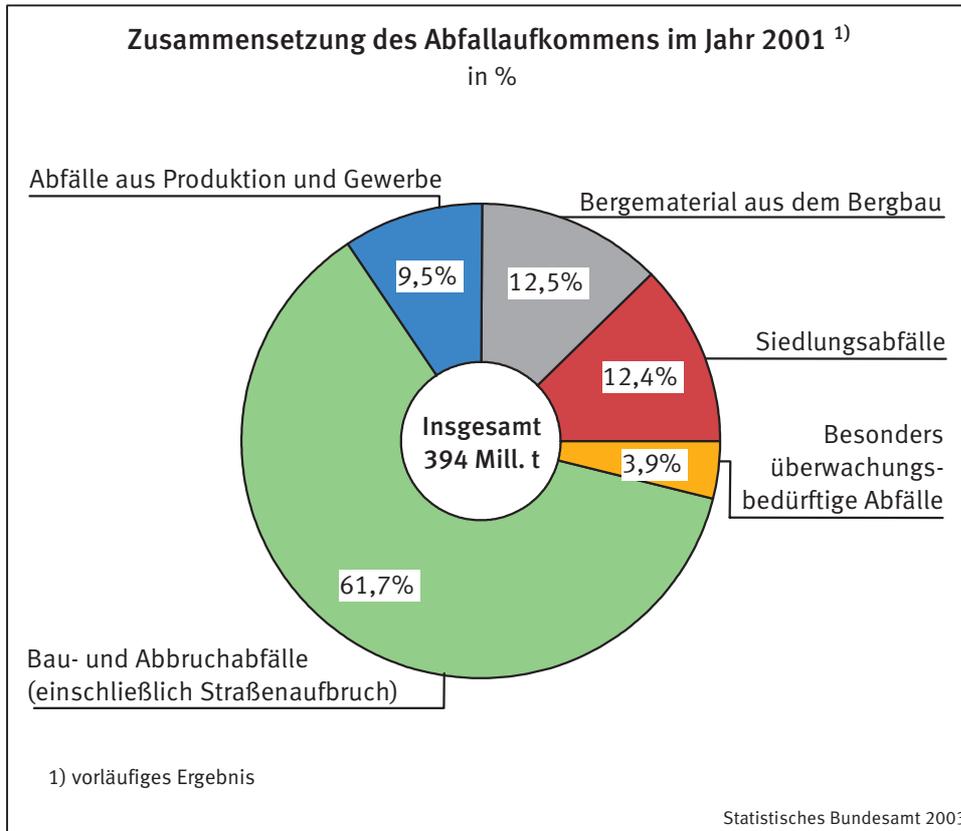


Schaubild 30

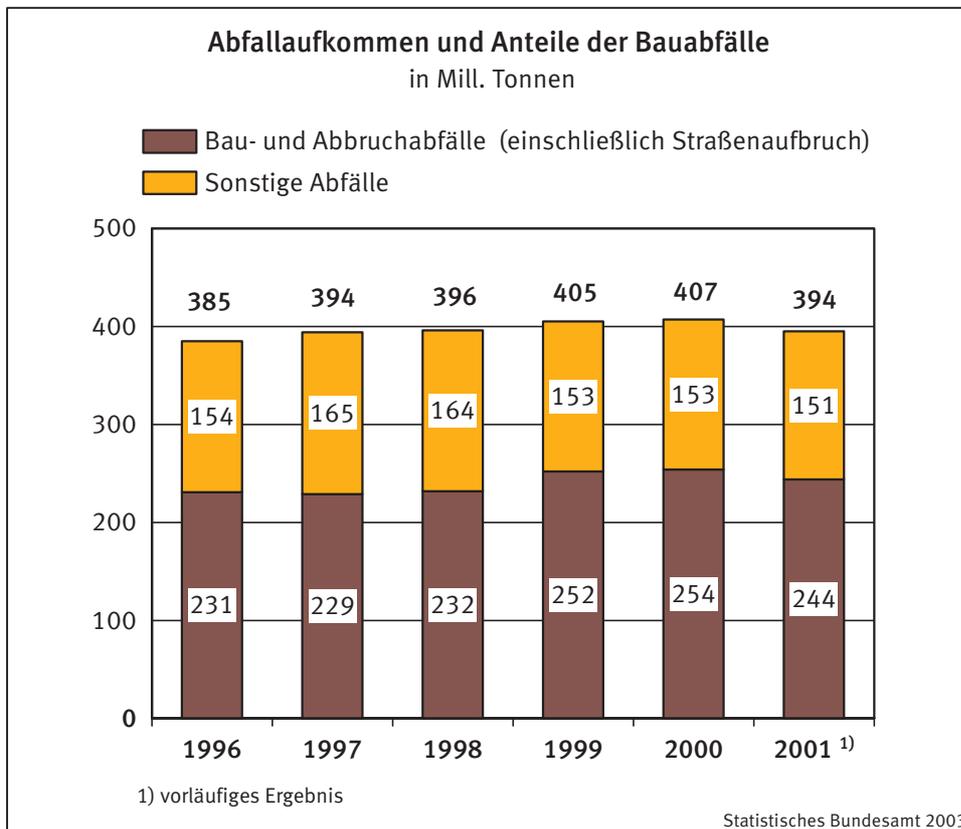
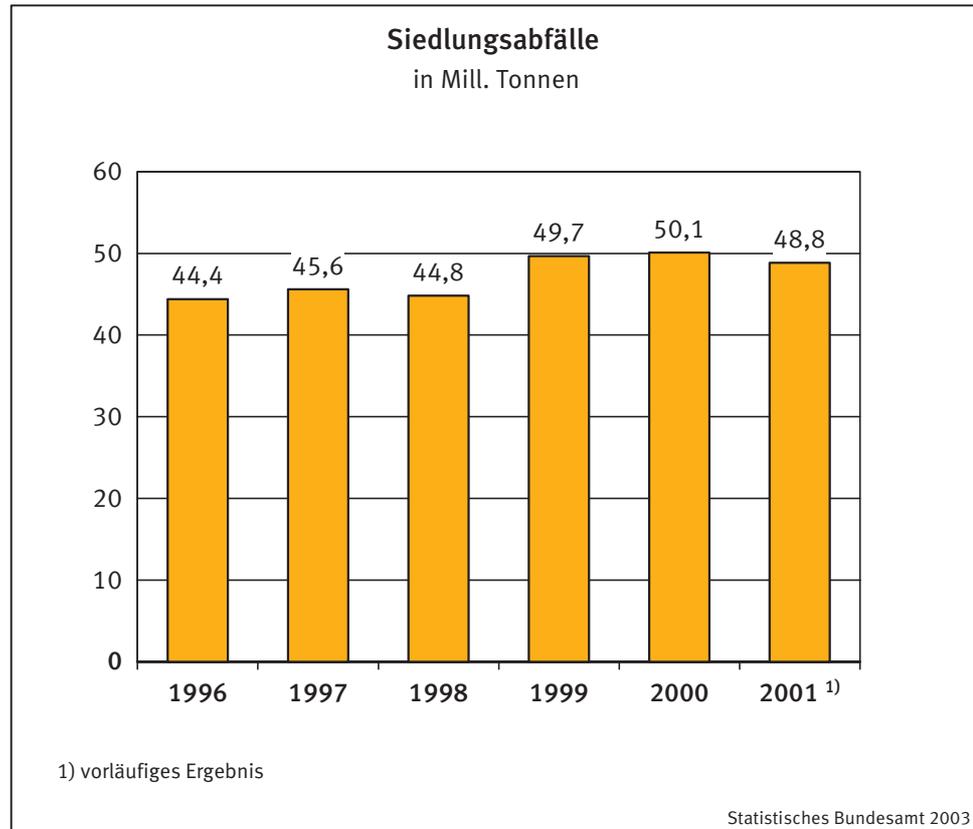


Schaubild 31



Bei den Siedlungsabfällen gab es in den Jahren 1996 bis 2001 einen leicht ansteigenden Trend von 44,4 Mill. Tonnen im Jahr 1996 auf 48,8 Mill. Tonnen im Jahr 2001 (siehe Schaubild 31). Die Siedlungsabfälle setzten sich zusammen aus den Haushaltsabfällen mit 36,0 Mill. Tonnen und den anderen Siedlungsabfällen mit 12,8 Mill. Tonnen, jeweils im Jahr 2001.

Zu den Haushaltsabfällen zählen Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, die über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelt werden mit 16,5 Mill. Tonnen (siehe Schaubild 32), gefolgt von den getrennt gesammelten Fraktionen wie zum Beispiel Glas, Papier, Leichtverpackungen etc. mit 13,1 Mill. Tonnen (siehe auch Schaubild 34), den kompostierbaren Abfällen (Biotonne) mit 3,8 Mill. Tonnen und dem Sperrmüll mit 2,7 Mill. Tonnen, jeweils im Jahr 2001. Die anderen Abfallgruppen, wie die nicht über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelten hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle, die Garten- und Parkabfälle, Straßenreinigungsabfälle und Marktabfälle, werden unter dem Begriff der anderen Siedlungsabfälle zusammengefasst. Diese Abfälle stammen zum größten Teil aus dem Kleingewerbe, die im Jahr 2001 7,8 Mill. Tonnen ausmachten, aus den öffentlichen Bereichen wie Garten- und Parkabfällen mit 4,2 Mill. Tonnen und Straßenreinigungs- und Marktabfällen mit zusammen 0,76 Mill. Tonnen.

**Verwertbare  
Haushaltsabfälle  
nehmen zu**

Betrachtet man die Mengen der Haushaltsabfälle (siehe Schaubild 33), so erkennt man, dass die Mengen an Hausmüll in den Jahren 1996 bis 2001 relativ konstant geblieben sind, während die getrennt gesammelten Fraktionen wie Glas, Papier, Pappe, Kartonagen sowie Leichtverpackungen (inklusive Kunststoffe) und auch die kompostierbaren Abfälle aus der Biotonne durch die verstärkte Förderung der Abfalltrennung und Verwertung anstiegen.

Schaubild 32

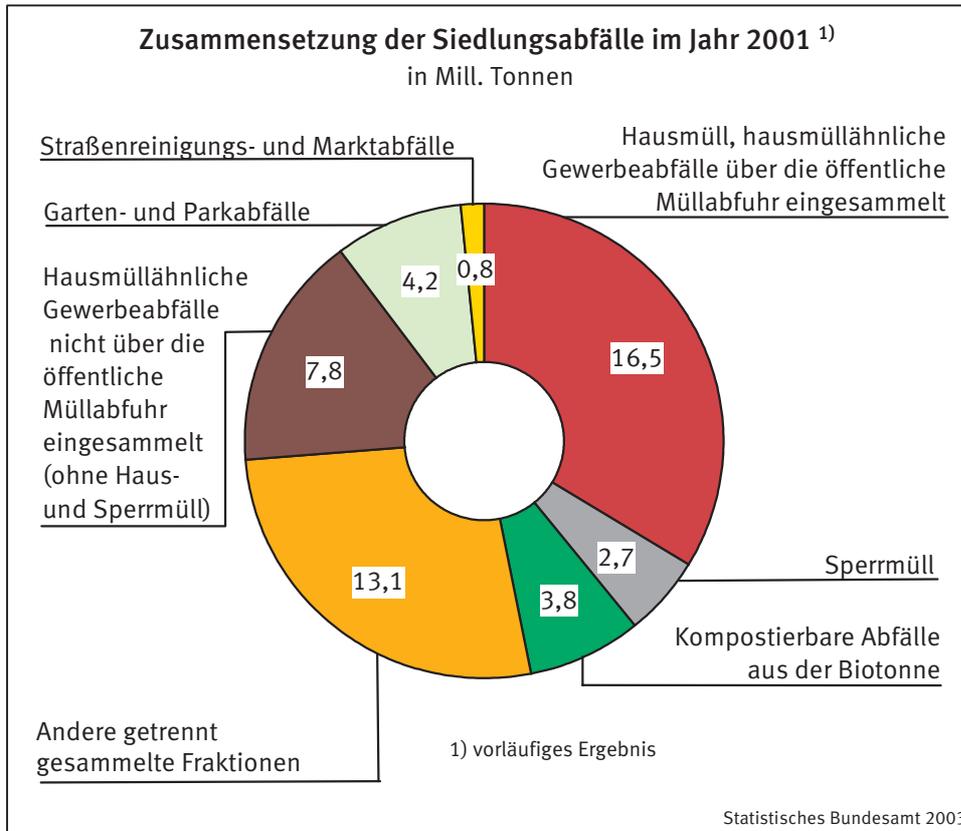


Schaubild 33

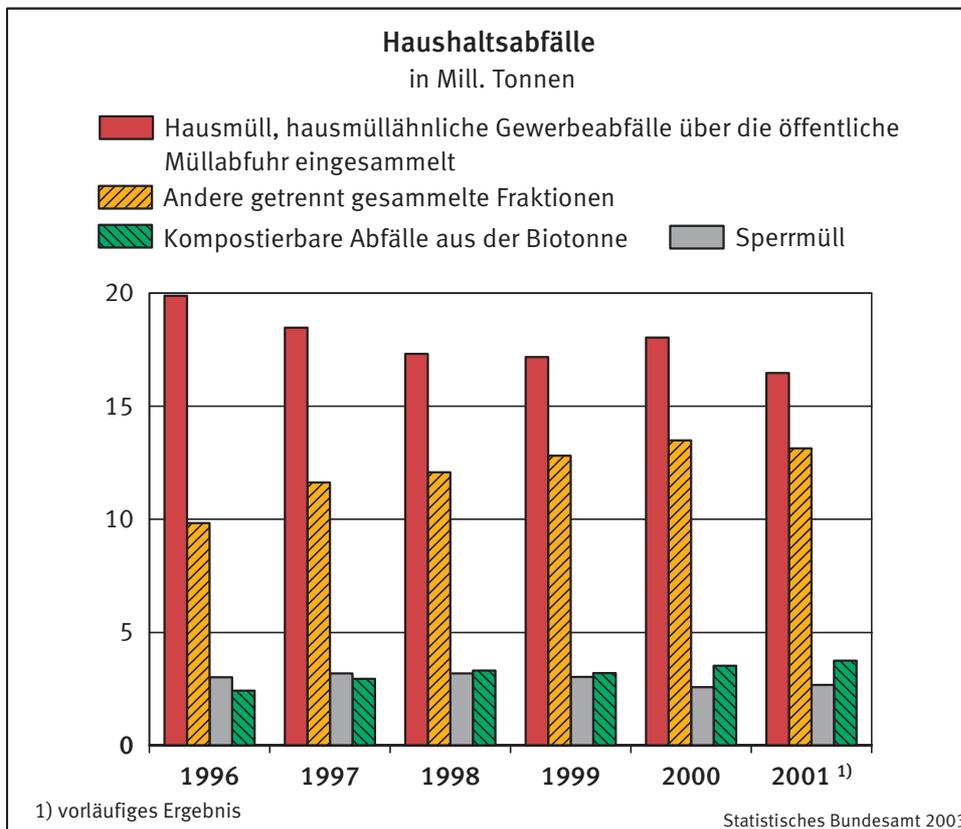
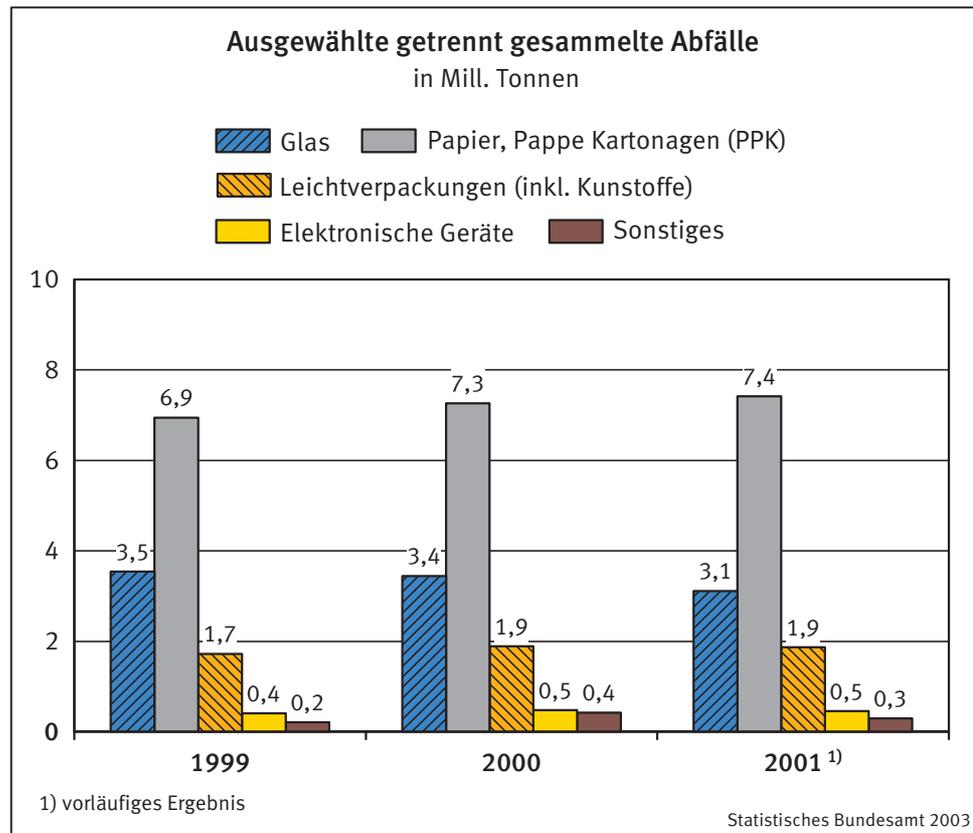


Schaubild 34



Die getrennt gesammelten Fraktionen stammen aus aufgestellten Containern, z.B. für Glas und Papier, aus der Einsammlung von Verkaufsverpackungen beim privaten Endverbraucher oder anderen Einsammlungen. Die Mengen werden an Sortier- und Zerlegeeinrichtungen oder direkt an Verwerterbetriebe weitergereicht.

*Weniger Glas, mehr  
Leichtverpackungen*

Getrennt gesammelt wurden im Jahr 2001 13,1 Mill. Tonnen (siehe Schaubild 32 und 34) Abfälle (vor allem Verpackungen, graphische Papiere und elektronische Geräte). Bei den getrennt gesammelten Fraktionen dominierten die Papier-, Pappe- und Kartonabfälle mit einem Anteil von 56,5% bzw. 7,4 Mill. Tonnen. Durch den immer stärkeren Umstieg von Glas auf PET Verpackungen konnte hier ein Rückgang des Anteils der eingesammelten Glasmenge von 27,6% im Jahr 1999 auf 23,7% im Jahr 2001 festgestellt werden. Die Leichtstoffverpackungen verzeichneten aufgrund ihres geringeren Gewichtes einen leichten Anstieg von 13,4% im Jahr 1999 auf einen Anteil von 14,2% im Jahr 2001. Das entspricht einer Zunahme um ca. 150 000 t auf über 1,8 Mill. Tonnen in 2001. Die getrennt gesammelten elektronischen Geräte bilden zwar nur einen kleinen Anteil der Gesamtmenge, aber auch diese Menge nimmt seit 1999 zu.

Das Europäische Statistikamt EUROSTAT veröffentlicht jährlich im Bereich der Umweltstatistiken die ländervergleichenden Ergebnisse für den Bereich der Abfallstatistik. Ziel dieser Statistiken ist die Schaffung von vergleichbarem Zahlenmaterial für alle Mitgliedstaaten.

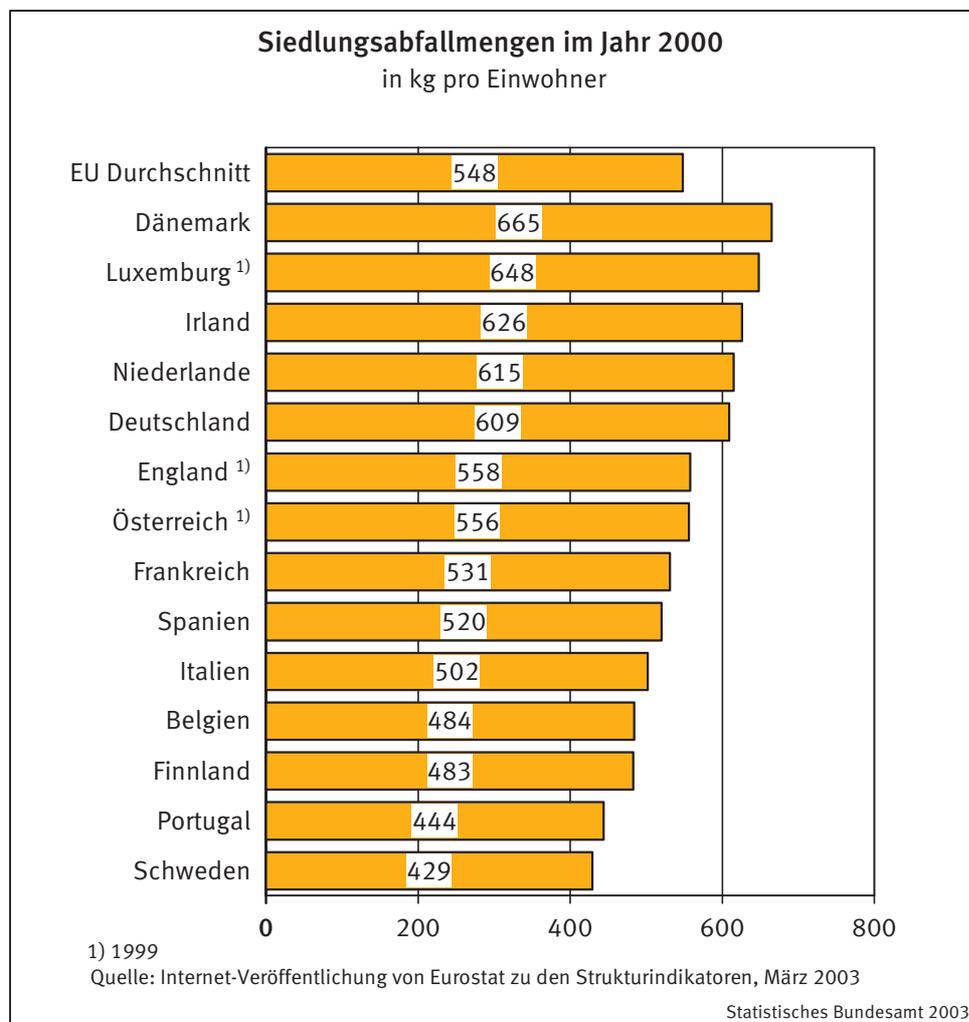
*Siedlungsabfall als  
wichtiger EU-Indikator*

Eurostat strebt eine einheitliche Methodik in allen Mitgliedstaaten an. Spezifische Erhebungs- und Auswertungsmethoden der Mitgliedstaaten der EU sowie die Anwendung uneinheitlicher Abfallartenkataloge bei internationalen Vergleichen der Abfall-

mengen können jedoch nicht ganz ausgeschlossen werden.

Ein wichtiger Indikator in dieser Thematik sind die eingesammelten Siedlungsabfälle. Im folgenden Schaubild 35 werden die Siedlungsabfallmengen in kg pro Einwohner für das jüngste zur Verfügung stehende Jahr 2000 dargestellt, wobei den Siedlungsabfällen die auch in Deutschland verwendete Definition Eurostats zugrunde liegt (nur EAK-Position 20).

Schaubild 35



Nach den neuesten Zahlen hat Deutschland im Jahr 2000 ein Pro-Kopf-Aufkommen von 609 kg Siedlungsabfall und liegt leicht über dem europäischen Durchschnitt, wie auch die Niederlande (615 kg), England (558 kg) und Österreich (556 kg), während Frankreich (531 kg), Spanien (520 kg) und Italien (502 kg) leicht darunter liegen. Spitzenreiter sind die Länder Dänemark (665 kg), Luxemburg (648 kg) und Irland (626 kg), während Portugal (444 kg) und Schweden (429 kg) am Ende der Skala liegen.

<sup>1</sup> siehe Verordnung Nr. 2150 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.11.2002 zur

# UMWELT

## Umweltproduktivität, Bodennutzung, Wasser, Abfall

Tabellenteil zum UGR-Pressbericht 2003

### Inhalt

#### Abkürzungen und Zeichenerklärungen

#### Umweltnutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten

Tabelle 1: Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke

Tabelle 2: Einsatz von Umweltressourcen nach Bereichen

#### Bodennutzung

Tabelle 3: Siedlungs- und Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen Aktivitäten 1993

Tabelle 4: Siedlungs- und Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen Aktivitäten 1997

Tabelle 5: Siedlungs- und Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen Aktivitäten 2001

#### Wasser und Abwasser

Tabelle 6: Wasserfluss zwischen der Natur und der Wirtschaft und innerhalb der Wirtschaft - Produktionsbereiche (in Mill. m<sup>3</sup>)

Tabelle 7: Wassereinsatz im Inland (in Mill. m<sup>3</sup>)

Tabelle 8: Abwasser im Inland (in Mill. m<sup>3</sup>)

Tabelle 9: Wassergewinnung 2001 nach Flussgebietseinheiten / Wassereinzugsgebieten (in 1 000 m<sup>3</sup>)

Tabelle 10: Abwassereinleitung 2001 nach Flussgebietseinheiten/Wassereinzugsgebieten (in 1 000 m<sup>3</sup>)

#### Abfall

Tabelle 11: Abfallaufkommen (in 1 000 t)

Statistisches Bundesamt

## Abkürzungen - Maßeinheiten

|                 |   |                  |                             |
|-----------------|---|------------------|-----------------------------|
| Äqu.            | = | Äquivalent       |                             |
| J               | = | Joule            | (1 J = 1 Ws)                |
| kJ              | = | Kilojoule        | (1 kJ = 10 <sup>3</sup> J)  |
| MJ              | = | Megajoule        | (1 MJ = 10 <sup>6</sup> J)  |
| GJ              | = | Gigajoule        | (1 GJ = 10 <sup>9</sup> J)  |
| TJ              | = | Terajoule        | (1 TJ = 10 <sup>12</sup> J) |
| PJ              | = | Petajoule        | (1 PJ = 10 <sup>15</sup> J) |
| t               | = | Tonne            |                             |
| Mill.           | = | Millionen        |                             |
| Mrd.            | = | Milliarden       |                             |
| Std.            | = | Stunde           |                             |
| m <sup>3</sup>  | = | Kubikmeter       |                             |
| %               | = | Prozent          |                             |
| m <sup>2</sup>  | = | Quadratmeter     |                             |
| km <sup>2</sup> | = | Quadratkilometer |                             |
| ha              | = | Hektar           | (= 10 000 m <sup>2</sup> )  |

## Zeichenerklärung

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 0   | = | weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle,<br>jedoch mehr als nichts |
| ... | = | Angabe fällt später an  |
| .   | = | Zahlenwert unbekannt oder geheimzuhalten  |
| -   | = | nichts vorhanden  |

Abweichungen in den Summen durch Runden der Zahlen möglich.

**Tabelle 1: Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke**

| Lfd. Nr.                   | 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> | 2001 <sup>1)</sup> | 2002 <sup>1)</sup> | Lfd. Nr. |
|----------------------------|---|-------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| <b>Produktionsfaktoren</b> |   |                               |        |         |         |         |         |         |         |                    |                    |                    |                    |                    |                    |          |
| 1                          | Primärenergieverbrauch  | Petajoule                     | 14 916 | 14 611  | 14 319  | 14 310  | 14 184  | 14 269  | 14 746  | 14 614             | 14 521             | 14 324             | 14 356             | 14 602             | 14 305             | 1        |
| 2                          | Rohstoffentnahme und Import <sup>2)</sup>                     | Mill. t                       | .      | 1 460   | 1 479   | 1 413   | 1 533   | 1 485   | 1 458   | 1 449              | 1 423              | 1 440              | 1 451              | 1 386              | 1 329              | 2        |
| 3                          | Wasserentnahme aus der Natur <sup>3)</sup>                    | Mill. m <sup>3</sup>          | .      | 51 245  | 49 948  | 49 540  | 49 200  | 48 831  | 47 765  | 47 383             | 45 807             | 45 371             | 44 929             | 43 899             | ...                | 3        |
| 4                          | Treibhausgase   | Mill. t CO <sub>2</sub> -Äqu. | 1 214  | 1 160   | 1 107   | 1 088   | 1 067   | 1 062   | 1 081   | 1 043              | 1 019              | 986                | 983                | 995                | ...                | 4        |
| 5                          | darunter: CO <sub>2</sub>                                     | Mill. t                       | 1 014  | 976     | 928     | 918     | 904     | 899     | 921     | 890                | 881                | 855                | 858                | 871                | 860                | 5        |
| 6                          | N <sub>2</sub> O  | Mill. t CO <sub>2</sub> -Äqu. | 88     | 83      | 84      | 81      | 78      | 79      | 80      | 76                 | 62                 | 59                 | 59                 | 60                 | ...                | 6        |
| 7                          | CH <sub>4</sub>   | Mill. t CO <sub>2</sub> -Äqu. | 101    | 91      | 84      | 78      | 73      | 70      | 66      | 64                 | 61                 | 59                 | 55                 | 52                 | ...                | 7        |
| 8                          | H-Fkw   | Mill. t CO <sub>2</sub> -Äqu. | 3,5    | 3,5     | 3,7     | 5,0     | 5,2     | 6,4     | 5,8     | 6,4                | 7,0                | 7,3                | 6,6                | 8,1                | ...                | 8        |
| 9                          | CF <sub>4</sub>   | Mill. t CO <sub>2</sub> -Äqu. | 2,3    | 2,0     | 1,8     | 1,7     | 1,4     | 1,5     | 1,4     | 1,0                | 1,1                | 0,9                | 0,5                | 0,5                | ...                | 9        |
| 10                         | C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>                                 | Mill. t CO <sub>2</sub> -Äqu. | 0,4    | 0,4     | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,3     | 0,3                | 0,3                | 0,3                | 0,2                | 0,2                | ...                | 10       |
| 11                         | C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>                                 | Mill. t CO <sub>2</sub> -Äqu. | 0,0    | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0                | 0,1                | 0,1                | 0,1                | 0,1                | ...                | 11       |
| 12                         | SF <sub>6</sub>   | Mill. t CO <sub>2</sub> -Äqu. | 3,9    | 4,3     | 4,9     | 5,4     | 5,8     | 6,6     | 6,4     | 6,3                | 6,0                | 4,4                | 4,0                | 3,3                | ...                | 12       |
| 13                         | Luftschadstoffe   |                               |        |         |         |         |         |         |         |                    |                    |                    |                    |                    | ...                | 13       |
| 14                         | SO <sub>2</sub>   | 1 000 t                       | 5 321  | 3 996   | 3 307   | 2 945   | 2 472   | 1 939   | 1 340   | 1 039              | 835                | 738                | 638                | 650                | ...                | 14       |
| 15                         | NO <sub>x</sub>   | 1 000 t                       | 2 729  | 2 514   | 2 323   | 2 207   | 2 055   | 1 984   | 1 897   | 1 784              | 1 675              | 1 619              | 1 584              | 1 592              | ...                | 15       |
| 16                         | NMVOG   | 1 000 t                       | 3 221  | 2 796   | 2 539   | 2 326   | 2 159   | 2 021   | 1 893   | 1 822              | 1 735              | 1 664              | 1 605              | 1 606              | ...                | 16       |
| 17                         | NH <sub>3</sub>   | 1 000 t                       | 736    | 653     | 636     | 615     | 595     | 603     | 608     | 599                | 604                | 604                | 596                | 607                | ...                | 17       |
| 18                         | CO  | 1 000 t                       | 11 213 | 9 515   | 8 352   | 7 704   | 7 064   | 6 532   | 6 109   | 5 955              | 5 424              | 5 143              | 4 868              | 4 797              | ...                | 18       |
| 19                         | Wasserabgabe an die Natur <sup>5)</sup>                       | Mill. m <sup>3</sup>          | .      | 51 041  | 49 755  | 49 358  | 49 008  | 48 642  | 47 589  | 47 211             | 45 635             | 45 194             | 44 766             | 43 727             | ...                | 19       |
| 20                         | darunter: Abwasser  | Mill. m <sup>3</sup>          | .      | 43 962  | 42 380  | 41 826  | 41 305  | 40 756  | 39 917  | 39 761             | 38 684             | 37 752             | 37 356             | 36 296             | ...                | 20       |
| 21                         | Abfall <sup>6)</sup>  | 1 000 t                       | .      | 354 179 | 371 381 | 363 042 | 379 500 | 365 421 | 385 318 | 394 445            | 396 081            | 405 062            | 406 663            | 394 499            | ...                | 21       |
| 22                         | Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>7)</sup>                   | km <sup>2</sup>               | .      | .       | .       | 40 305  | .       | .       | .       | 42 052             | 42 506             | 42 982             | 43 459             | 43 939             | 44 367             | 22       |
| 23                         | Arbeitsstunden  | Mrd. Std.                     | .      | 59,3    | 59,0    | 57,4    | 57,3    | 56,8    | 56,0    | 55,7               | 56,0               | 56,3               | 56,7               | 56,4               | 55,8               | 23       |
| 24                         | Abschreibungen in Preisen von 1995                            | Mrd. Euro                     | .      | 229     | 241     | 251     | 259     | 266     | 273     | 280                | 287                | 296                | 305                | 315                | 322                | 24       |
| 25                         | nachrichtlich:<br>Bruttoinlandsprodukt<br>in Preisen von 1995 | Mrd. Euro                     | .      | 1 711   | 1 749   | 1 730   | 1 771   | 1 801   | 1 815   | 1 840              | 1 876              | 1 915              | 1 970              | 1 986              | 1 990              | 25       |
| <b>Messzahl</b>            |   |                               |        |         |         |         |         |         |         |                    |                    |                    |                    |                    |                    |          |
| 26                         | Primärenergieverbrauch  | 1990 = 100                    | 100    | 98,0    | 96,0    | 95,9    | 95,1    | 95,7    | 98,9    | 98,0               | 97,4               | 96,0               | 96,2               | 97,9               | 95,9               | 26       |
| 27                         | Rohstoffentnahme und Import <sup>2)</sup>                     | 1991 = 100                    | .      | 100     | 101,3   | 96,8    | 105,0   | 101,7   | 99,8    | 99,3               | 97,4               | 98,6               | 99,4               | 94,9               | 91,1               | 27       |
| 28                         | Wasserentnahme aus der Natur <sup>3)</sup>                    | 1991 = 100                    | .      | 100     | 97,5    | 96,7    | 96,0    | 93,2    | 93,8    | 92,5               | 89,4               | 88,5               | 87,7               | 85,7               | ...                | 28       |
| 35                         | Treibhausgase   | 1990 = 100                    | 100    | 95,6    | 91,2    | 89,7    | 87,9    | 87,5    | 89,1    | 86,0               | 84,0               | 81,3               | 81,0               | 82,0               | ...                | 35       |
| 37                         | darunter: CO <sub>2</sub>                                     | 1990 = 100                    | 100    | 96,2    | 91,5    | 90,5    | 89,1    | 88,6    | 90,8    | 87,7               | 86,9               | 84,3               | 84,6               | 85,8               | 84,8               | 37       |
| 39                         | N <sub>2</sub> O  | 1990 = 100                    | 100    | 94,6    | 95,7    | 91,6    | 88,3    | 89,4    | 91,2    | 86,1               | 70,8               | 67,1               | 67,5               | 68,5               | ...                | 39       |
| 41                         | CH <sub>4</sub>   | 1990 = 100                    | 100    | 90,1    | 83,1    | 76,8    | 72,4    | 69,0    | 65,2    | 63,2               | 60,3               | 58,7               | 54,0               | 51,6               | ...                | 41       |
| 43                         | H-Fkw   | 1990 = 100                    | 100    | 101,1   | 104,7   | 141,0   | 147,5   | 181,2   | 164,3   | 181,1              | 198,8              | 207,4              | 188,9              | 231,6              | ...                | 43       |
| 45                         | CF <sub>4</sub>   | 1990 = 100                    | 100    | 86,7    | 78,2    | 73,2    | 60,2    | 62,9    | 60,3    | 45,4               | 48,4               | 38,4               | 20,2               | 19,5               | ...                | 45       |
| 47                         | C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>                                 | 1990 = 100                    | 100    | 91,6    | 85,7    | 83,3    | 73,8    | 76,9    | 80,7    | 76,2               | 80,0               | 74,1               | 57,1               | 43,5               | ...                | 47       |
| 49                         | C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>                                 | 1990 = 100                    | .      | .       | .       | .       | .       | .       | .       | .                  | .                  | .                  | .                  | .                  | ...                | 49       |
| 51                         | SF <sub>6</sub>   | 1990 = 100                    | 100    | 111,7   | 125,2   | 138,7   | 149,1   | 170,3   | 163,2   | 161,0              | 155,0              | 113,3              | 103,1              | 85,4               | ...                | 51       |
| 53                         | Luftschadstoffe <sup>4)</sup>                                 | 1990 = 100                    | 100    | 85,7    | 78,1    | 73,0    | 67,4    | 63,4    | 59,0    | 55,7               | 53,3               | 51,7               | 50,2               | 50,7               | ...                | 53       |
| 55                         | SO <sub>2</sub>   | 1990 = 100                    | 100    | 75,1    | 62,1    | 55,3    | 46,5    | 36,4    | 25,2    | 19,5               | 15,7               | 13,9               | 12,0               | 12,2               | ...                | 55       |

**Tabelle 1: Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Zwecke**

| Lfd. Nr.   | 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> | 2001 <sup>1)</sup> | 2002 <sup>1)</sup> | Lfd. Nr. |
|--|---|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| 57   | NO <sub>x</sub>                             | 1990 = 100 | 100   | 92,1  | 85,1  | 80,9  | 75,3  | 72,7  | 69,5  | 65,4               | 61,4               | 59,3               | 58,0               | 58,3               | ...                | 57       |
| 59   | NMVOG                                       | 1990 = 100 | 100   | 86,8  | 78,8  | 72,2  | 67,0  | 62,7  | 58,8  | 56,6               | 53,9               | 51,7               | 49,8               | 49,9               | ...                | 59       |
| 61   | NH <sub>3</sub>                             | 1990 = 100 | 100   | 88,7  | 86,4  | 83,6  | 80,8  | 81,9  | 82,6  | 81,4               | 82,1               | 82,1               | 81,0               | 82,5               | ...                | 61       |
| 63   | CO  | 1990 = 100 | 100   | 84,9  | 74,5  | 68,7  | 63,0  | 58,3  | 54,5  | 53,1               | 48,4               | 45,9               | 43,4               | 42,8               | ...                | 63       |
| 44   | Wasserabgabe an die Natur <sup>5)</sup>     | 1991 = 100 | .     | 100   | 97,5  | 96,7  | 96,0  | 95,3  | 93,2  | 92,5               | 89,4               | 88,5               | 87,7               | 85,7               | ...                | 44       |
| 45   | darunter: Abwasser                          | 1991 = 100 | .     | 100   | 96,4  | 95,1  | 94,0  | 92,7  | 90,8  | 90,4               | 88,0               | 85,9               | 85,0               | 82,6               | ...                | 45       |
| 46   | Abfall <sup>6)</sup>                        | 1996 = 100 | .     | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 0,0   | 100,0 | 102,4              | 102,8              | 105,1              | 105,5              | 102,4              | ...                | 46       |
| 47   | Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>7)</sup> | 1993 = 100 | .     | .     | .     | 100   | .     | .     | .     | 104,3              | 105,5              | 106,6              | 107,8              | 109,0              | 110,1              | 47       |
| 48   | Arbeitsstunden                              | 1991 = 100 | .     | 100   | 99,5  | 96,9  | 96,7  | 95,9  | 94,5  | 93,9               | 94,5               | 95,0               | 95,7               | 95,2               | 94,2               | 48       |
| 49   | Abschreibungen in Preisen von 1995          | 1991 = 100 | .     | 100   | 105,5 | 110,0 | 113,5 | 116,6 | 119,7 | 122,5              | 125,5              | 129,3              | 133,6              | 137,7              | 140,9              | 49       |
| 50   | Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995    | 1991 = 100 | .     | 100   | 102,2 | 101,1 | 103,5 | 105,3 | 106,1 | 107,6              | 109,7              | 111,9              | 115,1              | 116,1              | 116,3              | 50       |
| <b>Bruttoinlandsprodukt im Verhältnis zu Produktionsfaktoren</b> |   |            |       |       |       |       |       |       |       |                    |                    |                    |                    |                    |                    |          |
| 51   | Primärenergieverbrauch                      | 1990 = 100 | 100   | 104,5 | 109,0 | 107,9 | 111,4 | 112,7 | 109,9 | 112,4              | 115,4              | 119,3              | 122,5              | 121,4              | 124,2              | 51       |
| 52   | Rohstoffentnahme und Import <sup>2)</sup>   | 1994 = 100 | .     | 101,5 | 102,4 | 106,0 | 100   | 105,1 | 107,8 | 110,0              | 114,2              | 115,2              | 117,5              | 124,1              | 129,6              | 52       |
| 53   | Wasserentnahme aus der Natur <sup>3)</sup>  | 1991 = 100 | .     | 100   | 104,9 | 104,6 | 107,8 | 110,5 | 113,8 | 116,3              | 122,7              | 126,4              | 131,3              | 135,5              | ...                | 53       |
| 54   | Treibhausgase                               | 1991 = 100 | 93,4  | 100   | 107,2 | 107,8 | 112,5 | 115,0 | 113,9 | 119,6              | 124,9              | 131,7              | 135,8              | 135,3              | ...                | 54       |
| 55   | darunter: CO <sub>2</sub>                   | 1991 = 100 | 93,9  | 100   | 107,5 | 107,5 | 111,7 | 114,3 | 112,4 | 118,0              | 121,4              | 127,8              | 130,9              | 130,1              | 131,9              | 55       |
| 56   | N <sub>2</sub> O                            | 1991 = 100 | 92,4  | 100   | 101,1 | 104,4 | 110,9 | 111,4 | 110,0 | 118,1              | 146,5              | 157,7              | 161,3              | 160,3              | ...                | 56       |
| 57   | CH <sub>4</sub>                             | 1991 = 100 | 88,0  | 100   | 110,8 | 118,7 | 128,8 | 137,4 | 146,5 | 153,4              | 163,9              | 171,8              | 192,1              | 202,6              | ...                | 57       |
| 58   | H-Fkw                                       | 1991 = 100 | 98,7  | 100   | 98,6  | 72,5  | 70,9  | 58,7  | 65,3  | 60,0               | 55,8               | 54,5               | 61,6               | 50,7               | ...                | 58       |
| 59   | CF <sub>4</sub>                             | 1991 = 100 | 84,7  | 100   | 113,3 | 119,8 | 149,0 | 145,0 | 152,6 | 205,4              | 196,3              | 252,5              | 493,1              | 515,8              | ...                | 59       |
| 60   | C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>               | 1991 = 100 | 89,5  | 100   | 109,3 | 111,2 | 128,5 | 125,4 | 120,4 | 129,4              | 125,6              | 138,4              | 184,6              | 244,5              | ...                | 60       |
| 61   | C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>               | 1991 = 100 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .     | .                  | .                  | .                  | .                  | .                  | ...                | 61       |
| 62   | SF <sub>6</sub>                             | 1991 = 100 | 109,0 | 100   | 91,2  | 81,4  | 77,5  | 69,0  | 72,6  | 74,6               | 79,0               | 110,3              | 124,6              | 151,9              | ...                | 62       |
| 63   | Luftschadstoffe <sup>4)</sup>               | 1991 = 100 | 81,0  | 100   | 115,6 | 124,4 | 141,6 | 160,2 | 184,2 | 204,3              | 225,3              | 241,0              | 259,2              | 259,5              | ...                | 63       |
| 64   | SO <sub>2</sub>                             | 1991 = 100 | 73,3  | 100   | 123,5 | 137,2 | 167,3 | 217,0 | 316,4 | 413,5              | 524,6              | 606,3              | 721,0              | 713,6              | ...                | 64       |
| 65   | NO <sub>x</sub>                             | 1991 = 100 | 90,0  | 100   | 110,7 | 115,2 | 126,6 | 133,5 | 140,6 | 151,6              | 164,7              | 173,9              | 182,7              | 183,4              | ...                | 65       |
| 66   | NMVOG                                       | 1991 = 100 | 84,8  | 100   | 112,6 | 121,6 | 134,1 | 145,7 | 156,7 | 165,0              | 176,8              | 188,0              | 200,6              | 202,1              | ...                | 66       |
| 67   | NH <sub>3</sub>                             | 1991 = 100 | 86,7  | 100   | 105,0 | 107,3 | 113,7 | 114,0 | 114,0 | 117,3              | 118,5              | 121,0              | 126,0              | 124,9              | ...                | 67       |
| 68   | CO  | 1991 = 100 | 82,9  | 100   | 116,5 | 124,9 | 139,4 | 153,4 | 165,3 | 171,9              | 192,4              | 207,1              | 225,0              | 230,3              | ...                | 68       |
| 69   | Wasserabgabe an die Natur <sup>5)</sup>     | 1991 = 100 | .     | 100   | 104,9 | 104,6 | 107,8 | 110,5 | 113,8 | 116,3              | 122,7              | 126,4              | 131,3              | 135,5              | ...                | 69       |
| 70   | darunter: Abwasser                          | 1991 = 100 | .     | 100   | 106,1 | 106,3 | 110,2 | 113,6 | 116,8 | 118,9              | 124,6              | 130,3              | 135,5              | 140,6              | ...                | 70       |
| 71   | Abfall <sup>6)</sup>                        | 1996 = 100 | .     | .     | .     | .     | .     | .     | 100   | 99,0               | 100,6              | 100,4              | 102,8              | 106,9              | ...                | 71       |
| 72   | Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>7)</sup> | 1993 = 100 | .     | .     | .     | 100   | .     | .     | .     | 102,0              | 102,8              | 103,8              | 105,6              | 105,3              | 104,5              | 72       |
| 73   | Arbeitsstunden                              | 1991 = 100 | .     | 100   | 102,7 | 104,3 | 107,1 | 109,8 | 112,3 | 114,5              | 116,0              | 117,8              | 120,3              | 122,0              | 123,5              | 73       |
| 74   | Abschreibungen in Preisen von 1995          | 1991 = 100 | .     | 100   | 96,9  | 91,9  | 91,2  | 90,3  | 88,7  | 87,8               | 87,4               | 86,5               | 86,2               | 84,3               | 82,6               | 74       |

1) Zum Teil geschätzt.

2) Verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe und importierte abiotische Güter.

3) Einschl. Fremd- und Regenwasser.

4) Gemittelter Index von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC und NH<sub>3</sub>.

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

6) Der Vergleich der Ergebnisse ab 1996 mit früheren Ergebnissen ist wegen der Umstellung der Primärstatistiken nur eingeschränkt möglich; 1998 : Ohne Hamburg.

7) Stichtag ist der 31.12. des Vorjahres. Die Daten der Jahre 1998, 1999 und 2000 basieren auf einer Hochrechnung des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung.





**Tabelle 2: Einsatz von Umweltressourcen nach Bereichen**

| Lfd. Nr. | Indikator   | Geltungsbereich | Maßeinheit      | 1990   | 1991 | 1993   | 1994  | 2001   | 2002   | 2003   | Nachrichtlich: durchschnittliche Veränderung | Lfd. Nr. |
|----------|---|-----------------|-----------------|--------|------|--------|-------|--------|--------|--------|--|----------|
| 78       | <b>Flächenanspruchnahme</b><br>Siedlungs- und Verkehrsfläche <sup>4)</sup><br>Alle Bereiche und private Haushalte<br>Landverkehr<br>Handel<br>Kultur- und Sportdienstleistungen<br>übrige Produktionsbereiche<br>private Haushalte<br>ungenutzte Fläche |                 | km <sup>2</sup> |        |      | 40 305 |       | 43 939 | 44 367 | 44 750 | 1993 - 2001<br>täglich in ha                 | 78       |
| 79       |   |                 |                 | 39 094 |      | 42 357 | 111,7 | 124,4  | 79     |        |  |          |
| 80       |   |                 |                 | 1 750  |      | 1 817  | 2,3   |        | 80     |        |  |          |
| 81       |   |                 |                 | 1 557  |      | 1 769  | 7,3   |        | 81     |        |  |          |
| 82       |   |                 |                 | 1 188  |      | 1 423  | 8,0   |        | 82     |        |  |          |
| 83       |   |                 |                 | 11 554 |      | 12 548 | 34,0  |        | 83     |        |  |          |
| 84       |   |                 |                 | 23 045 |      | 24 799 | 60,0  |        | 84     |        |  |          |
| 85       |   |                 |                 | 1 211  |      | 1 582  | 12,7  |        | 85     |        |  |          |

1) Als die 3 wichtigsten 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.

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

3) Ungewichtetes Mittel der einzelnen Indizes von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC und NH<sub>3</sub>.

4) Stichtag ist der 31.12. des Vorjahres.

**Tabelle 3: Siedlungs- und Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen Aktivitäten 1993**

| CPA <sup>1)</sup>                        | Produktionsbereiche   | Siedlungsfläche <sup>2)</sup> |      | Verkehrsfläche  |      | Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt |      |
|--|---|-------------------------------|------|-----------------|------|---|------|
|  |   | km <sup>2</sup>               | %    | km <sup>2</sup> | %    | km <sup>2</sup>                         | %    |
| <b>A-B</b>                               | <b>Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei<sup>3)</sup></b> | 2 862                         | 12,0 | 949             | 5,8  | 3 811                                   | 9,5  |
| <b>10-14, 40-41</b>                      | <b>Bergbau, Energie- und Wasserversorgung</b>                     | 358                           | 1,5  | 30              | 0,2  | 388                                     | 1,0  |
| <b>C-F (ohne 10-14, 40-41, 45)</b>       | <b>Verarbeitendes Gewerbe</b>                                     | 2 115                         | 8,9  | 493             | 3,0  | 2 608                                   | 6,5  |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
| 15-16                                    | H. v. Nahrungs- u. Futtermitteln, Getränken, Tabakwaren           | 236                           | 1,0  | 70              | 0,4  | 307                                     | 0,8  |
| 45                                       | <b>Bauarbeiten</b>  | 871                           | 3,7  | 327             | 2,0  | 1 198                                   | 3,0  |
| <b>50-52, 60, 61, 62, 63</b>             | <b>Handel und Verkehr</b>   | 1 247                         | 5,2  | 2 717           | 16,5 | 3 964                                   | 9,8  |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
| 50-52                                    | Groß- u. Einzelhandelsleistungen                                  | 955                           | 4,0  | 601             | 3,7  | 1 557                                   | 3,9  |
| 60                                       | Landverkehr   | 41                            | 0,2  | 1 709           | 10,4 | 1 750                                   | 4,3  |
| <b>65, 66-67, 70, 71, 72, 75, 90, 92</b> | <b>Sonstige Dienstleistungen<sup>4)</sup></b>                     | 3 177                         | 13,3 | 902             | 5,5  | 4 079                                   | 10,1 |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
| 92                                       | Kultur, Sport   | 1 115                         | 4,7  | 74              | 0,4  | 1 188                                   | 2,9  |
| <b>A-Q</b>                               | <b>Alle Produktionsbereiche</b>                                   | 10 631                        | 44,5 | 5 418           | 33,0 | 16 048                                  | 39,8 |
|  | Konsum der privaten Haushalte im Inland                           | 12 022                        | 50,4 | 11 023          | 67,0 | 23 045                                  | 57,2 |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
|  | Wohnen  | 8 351                         | 35,0 | -               | -    | 8 351                                   | 20,7 |
|  | Ungenutzte Siedlungsflächen                                       | 1 211                         | 5,1  | -               | -    | 1 211                                   | 3,0  |
|  | <b>Insgesamt</b>  | 23 864                        | 100  | 16 441          | 100  | 40 305                                  | 100  |

1) Bereichsabgrenzung vergleichbar mit der Statistischen Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Gemeinschaft (Ausgabe 1993).

2) Ohne Abbauand.

3) Die Flächen der Nutzgärten sind dem Konsum der privaten Haushalte zugeordnet.

4) Die Flächen der Wohngebäude sind dem Konsum der privaten Haushalte zugeordnet.

**Tabelle 4: Siedlungs- und Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen Aktivitäten 1997**

| CPA <sup>1)</sup>                        | Produktionsbereiche   | Siedlungsfläche <sup>2)</sup> |      | Verkehrsfläche  |      | Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt |      |
|--|---|-------------------------------|------|-----------------|------|---|------|
|  |   | km <sup>2</sup>               | %    | km <sup>2</sup> | %    | km <sup>2</sup>                         | %    |
| <b>A-B</b>                               | <b>Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei<sup>3)</sup></b> | 3 031                         | 12,0 | 946             | 5,6  | 3 978                                   | 9,5  |
| 10-14, 40-41                             | <b>Bergbau, Energie- und Wasserversorgung</b>                     | 370                           | 1,5  | 29              | 0,2  | 399                                     | 0,9  |
| <b>C-F (ohne 10-14, 40-41, 45)</b>       | <b>Verarbeitendes Gewerbe</b>                                     | 2 308                         | 9,1  | 440             | 2,6  | 2 748                                   | 6,5  |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
| 15-16                                    | H. v. Nahrungs- u. Futtermitteln, Getränken, Tabakwaren           | 265                           | 1,0  | 57              | 0,3  | 322                                     | 0,8  |
| 45                                       | <b>Bauarbeiten</b>  | 925                           | 3,7  | 358             | 2,1  | 1 283                                   | 3,1  |
| <b>50-52, 60, 61, 62, 63</b>             | <b>Handel und Verkehr</b>   | 1 343                         | 5,3  | 2 757           | 16,4 | 4 099                                   | 9,7  |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
| 50-52                                    | Groß- u. Einzelhandelsleistungen                                  | 1 028                         | 4,1  | 576             | 3,4  | 1 604                                   | 3,8  |
| 60                                       | Landverkehr   | 44                            | 0,2  | 1 732           | 10,3 | 1 775                                   | 4,2  |
| <b>65, 66-67, 70, 71, 72, 75, 90, 92</b> | <b>Sonstige Dienstleistungen<sup>4)</sup></b>                     | 3 299                         | 13,1 | 1 023           | 6,1  | 4 322                                   | 10,3 |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
| 92                                       | Kultur, Sport   | 1 174                         | 4,6  | 81              | 0,5  | 1 255                                   | 3,0  |
| <b>A-Q</b>                               | <b>Alle Produktionsbereiche</b>                                   | 11 274                        | 44,6 | 5 554           | 33,1 | 16 829                                  | 40,0 |
|  | Konsum der privaten Haushalte im Inland                           | 12 659                        | 50,1 | 11 231          | 66,9 | 23 891                                  | 56,8 |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
|  | Wohnen  | 8 748                         | 34,6 | -               | -    | 8 748                                   | 20,8 |
|  | Ungenutzte Siedlungsflächen                                       | 1 333                         | 5,3  | -               | -    | 1 333                                   | 3,2  |
|  | <b>Insgesamt</b>  | 25 267                        | 100  | 16 786          | 100  | 42 052                                  | 100  |

1) Bereichsabgrenzung vergleichbar mit der Statistischen Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Gemeinschaft (Ausgabe 1993).

2) Ohne Abbauland.

3) Die Flächen der Nutzgärten sind dem Konsum der privaten Haushalte zugeordnet.

4) Die Flächen der Wohngebäude sind dem Konsum der privaten Haushalte zugeordnet.

**Tabelle 5: Siedlungs- und Verkehrsfläche nach wirtschaftlichen Aktivitäten 2001**

| CPA <sup>1)</sup>                        | Produktionsbereiche   | Siedlungsfläche <sup>2)</sup> |      | Verkehrsfläche  |      | Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt |      |
|--|---|-------------------------------|------|-----------------|------|---|------|
|  |   | km <sup>2</sup>               | %    | km <sup>2</sup> | %    | km <sup>2</sup>                         | %    |
| <b>A-B</b>                               | <b>Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei<sup>3)</sup></b> | 2 932                         | 10,9 | 928             | 5,4  | 3 861                                   | 8,8  |
| <b>10-14, 40-41</b>                      | <b>Bergbau, Energie- und Wasserversorgung</b>                     | 384                           | 1,4  | 28              | 0,2  | 412                                     | 0,9  |
| <b>C-F (ohne 10-14, 40-41, 45)</b>       | <b>Verarbeitendes Gewerbe</b>                                     | 2 367                         | 8,8  | 443             | 2,6  | 2 810                                   | 6,4  |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
| 15-16                                    | H. v. Nahrungs- u. Futtermitteln, Getränken, Tabakwaren           | 288                           | 1,1  | 49              | 0,3  | 337                                     | 0,8  |
| 45                                       | <b>Bauarbeiten</b>  | 897                           | 3,3  | 341             | 2,0  | 1 238                                   | 2,8  |
| <b>50-52, 60, 61, 62, 63</b>             | <b>Handel und Verkehr</b>   | 1 538                         | 5,7  | 2 891           | 16,9 | 4 430                                   | 10,1 |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
| 50-52                                    | Groß- u. Einzelhandelsleistungen                                  | 1 188                         | 4,4  | 581             | 3,4  | 1 769                                   | 4,0  |
| 60                                       | Landverkehr   | 50                            | 0,2  | 1 768           | 10,3 | 1 817                                   | 4,1  |
| <b>65, 66-67, 70, 71, 72, 75, 90, 92</b> | <b>Sonstige Dienstleistungen<sup>4)</sup></b>                     | 3 663                         | 13,7 | 1 145           | 6,7  | 4 808                                   | 10,9 |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
| 92                                       | Kultur, Sport   | 1 334                         | 5,0  | 89              | 0,5  | 1 423                                   | 3,2  |
| <b>A-Q</b>                               | <b>Alle Produktionsbereiche</b>                                   | 11 782                        | 43,9 | 5 776           | 33,7 | 17 558                                  | 40,0 |
|  | Konsum der privaten Haushalte im Inland                           | 13 457                        | 50,2 | 11 342          | 66,3 | 24 799                                  | 56,4 |
|  | darunter:   |                               |      |                 |      |   |      |
|  | Wohnen  | 9 309                         | 34,7 | -               | -    | 9 309                                   | 21,2 |
|  | Ungenutzte Siedlungsflächen                                       | 1 582                         | 5,9  | -               | -    | 1 582                                   | 3,6  |
|  | <b>Insgesamt</b>  | 26 821                        | 100  | 17 118          | 100  | 43 939                                  | 100  |

1) Bereichsabgrenzung vergleichbar mit der Statistischen Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Gemeinschaft (Ausgabe 1993).

2) Ohne Abbauland.

3) Die Flächen der Nutzgärten sind dem Konsum der privaten Haushalte zugeordnet.

4) Die Flächen der Wohngebäude sind dem Konsum der privaten Haushalte zugeordnet.

**Tabelle 6: Wasserfluss zwischen der Natur und der Wirtschaft und innerhalb der Wirtschaft  
Produktionsbereiche**

in Mill. m<sup>3</sup>

| Gegenstand der Nachweisung   | Wasser-<br>verteilung | Abwasser-<br>beseitigung | Sonstige<br>Produktions-<br>bereiche | Private<br>Haushalte | Insgesamt | Wasser-<br>einsatz =<br>100 |
|--|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------|
| 1991   |                       |                          |                                      |                      |           |                             |
| Aus der Natur entnommen  | 7 070                 | 3 369                    | 40 723                               | 83                   | 51 245    | 100,0                       |
| Fremd- und Regenwasser   |                       | 3 369                    |                                      |                      | 3 369     | 6,6                         |
| Grund-, Oberflächenwasser etc.                                     | 7 070                 |                          | 40 723                               | 83                   | 47 875    | 93,4                        |
| + Fremdbezug   | - 6 170               | 10                       | 2 685                                | 3 467                | - 8       |                             |
| = Wassereinsatz  | 900                   | 3 379                    | 43 408                               | 3 550                | 51 237    | 100,0                       |
| +/- Wassereinbau in abzgl. Wasserausbau aus<br>anderen Materialien |                       |                          | 350                                  | - 154                | 196       | 0,4                         |
| = Abgabe von Wasser an die Natur                                   | 900                   | 3 379                    | 43 058                               | 3 704                | 51 041    | 99,6                        |
| Fremd- und Regenwasser   |                       | 3 354                    |                                      |                      | 3 354     |                             |
| Verluste   | 757                   |                          |                                      |                      | 757       |                             |
| Verdunstung  |                       | 1                        | 2 611                                | 355                  | 2 968     |                             |
| Abwasser   | 143                   | 23                       | 40 447                               | 3 349                | 43 962    |                             |
| indirekt eingeleitetes Abwasser                                    | 143                   | 23                       | 1 792                                | 3 075                | 5 034     |                             |
| direkt eingeleitetes Abwasser                                      |                       |                          | 38 654                               | 274                  | 38 928    |                             |
| 1995   |                       |                          |                                      |                      |           |                             |
| Aus der Natur entnommen  | 6 455                 | 5 008                    | 37 321                               | 47                   | 48 831    | 100,0                       |
| Fremd- und Regenwasser   |                       | 5 008                    |                                      |                      | 5 008     | 10,3                        |
| Grund-, Oberflächenwasser etc.                                     | 6 455                 |                          | 37 321                               | 47                   | 43 823    | 85,5                        |
| + Fremdbezug   | - 5 620               | 10                       | 2 336                                | 3 266                | - 8       |                             |
| = Wassereinsatz  | 835                   | 5 018                    | 39 657                               | 3 313                | 48 823    | 100,0                       |
| +/- Wassereinbau in abzgl. Wasserausbau aus<br>anderen Materialien |                       |                          | 350                                  | - 154                | 196       | 0,4                         |
| = Abgabe von Wasser an die Natur                                   | 835                   | 5 018                    | 39 329                               | 3 461                | 48 642    | 99,6                        |
| Fremd- und Regenwasser   |                       | 3 354                    |                                      |                      | 3 354     |                             |
| Verluste   | 711                   |                          |                                      |                      | 711       |                             |
| Verdunstung  |                       | 1                        | 1 897                                | 285                  | 2 183     |                             |
| Abwasser   | 124                   | 24                       | 37 432                               | 3 176                | 40 756    |                             |
| indirekt eingeleitetes Abwasser                                    | 124                   | 24                       | 1 590                                | 2 930                | 4 667     |                             |
| direkt eingeleitetes Abwasser                                      |                       |                          | 35 842                               | 246                  | 36 088    |                             |
| 1998   |                       |                          |                                      |                      |           |                             |
| Aus der Natur entnommen  | 6 253                 | 4 750                    | 34 758                               | 46                   | 45 807    | 100,0                       |
| Fremd- und Regenwasser   |                       | 4 750                    |                                      |                      | 4 750     | 10,4                        |
| Grund-, Oberflächenwasser etc.                                     | 6 253                 |                          | 34 758                               | 46                   | 41 057    | 89,6                        |
| + Fremdbezug   | - 5 521               | 9                        | 2 301                                | 3 204                | - 7       |                             |
| = Wassereinsatz  | 732                   | 4 759                    | 37 059                               | 3 250                | 45 800    | 100,0                       |
| +/- Wassereinbau in abzgl. Wasserausbau aus<br>anderen Materialien |                       |                          | 319                                  | - 154                | 165       | 0,4                         |
| = Abgabe von Wasser an die Natur                                   | 732                   | 4 759                    | 36 740                               | 3 404                | 45 635    | 99,6                        |
| Fremd- und Regenwasser   |                       | 4 734                    |                                      |                      | 4 734     |                             |
| Verluste   | 600                   |                          |                                      |                      | 600       |                             |
| Verdunstung  |                       | 1                        | 1 462                                | 153                  | 1 616     |                             |
| Abwasser   | 132                   | 24                       | 35 278                               | 3 251                | 38 684    |                             |
| indirekt eingeleitetes Abwasser                                    | 132                   | 24                       | 1 527                                | 3 047                | 4 729     |                             |
| direkt eingeleitetes Abwasser                                      |                       |                          | 33 751                               | 204                  | 33 955    |                             |

**Tabelle 6: Wasserfluss zwischen der Natur und der Wirtschaft und innerhalb der Wirtschaft  
Produktionsbereiche**

in Mill. m<sup>3</sup>

| Gegenstand der Nachweisung   | Wasser-<br>verteilung | Abwasser-<br>beseitigung | Sonstige<br>Produktions-<br>bereiche | Private<br>Haushalte | Insgesamt | Wasser-<br>einsatz =<br>100 |
|--|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------|
| 2001   |                       |                          |                                      |                      |           |                             |
| Aus der Natur entnommen  | 6 137                 | 5 235                    | 32 502                               | 26                   | 43 899    | 100,0                       |
| Fremd- und Regenwasser   |                       | 5 235                    |                                      |                      | 5 235     | 11,9                        |
| Grund-, Oberflächenwasser etc.                                     | 6 137                 |                          | 32 502                               | 26                   | 38 665    | 88,1                        |
| + Fremdbezug   | - 5 474               | 9                        | 2 259                                | 3 198                | - 7       |                             |
| = Wassereinsatz  | 663                   | 5 244                    | 34 761                               | 3 224                | 43 892    | 100,0                       |
| +/- Wassereinbau in abzgl. Wasserausbau aus<br>anderen Materialien |                       |                          | 314                                  | - 150                | 165       | 0,4                         |
| = Abgabe von Wasser an die Natur                                   | 663                   | 5 244                    | 34 447                               | 3 374                | 43 727    | 99,6                        |
| Fremd- und Regenwasser   |                       | 5 219                    |                                      |                      | 5 219     |                             |
| Verluste   | 530                   |                          |                                      |                      | 530       |                             |
| Verdunstung  |                       | 1                        | 1 582                                | 99                   | 1 682     |                             |
| Abwasser   | 133                   | 23                       | 32 865                               | 3 275                | 36 296    |                             |
| indirekt eingeleitetes Abwasser                                    | 133                   | 23                       | 1 541                                | 3 095                | 4 792     |                             |
| direkt eingeleitetes Abwasser                                      |                       |                          | 31 324                               | 180                  | 31 504    |                             |
| 2001 gegenüber 1991 in Prozent                                     |                       |                          |                                      |                      |           |                             |
| Aus der Natur entnommen  | - 13,2                | 55,4                     | - 20,2                               | - 69,2               | - 14,3    |                             |
| Fremd- und Regenwasser   | -                     | 55,4                     | -                                    | -                    | 55,4      |                             |
| Grund-, Oberflächenwasser etc.                                     | - 13,2                | -                        | - 20,2                               | - 69,2               | - 19,2    |                             |
| + Fremdbezug   | - 11,3                | - 6,8                    | - 15,9                               | - 7,7                | - 3,9     |                             |
| = Wassereinsatz  | - 26,3                | 55,2                     | - 19,9                               | - 9,2                | - 14,3    |                             |
| +/- Wassereinbau in abzgl. Wasserausbau aus<br>anderen Materialien | -                     | -                        | - 10,3                               | - 2,8                | - 16,2    |                             |
| = Abgabe von Wasser an die Natur                                   | - 26,3                | 55,2                     | - 20,0                               | - 8,9                | - 14,3    |                             |
| 2001 gegenüber 1991 in Mill. m <sup>3</sup>                        |                       |                          |                                      |                      |           |                             |
| Aus der Natur entnommen  | - 933                 | 1 865                    | - 8 220                              | - 57                 | - 7 346   |                             |
| Fremd- und Regenwasser   | -                     | 1 865                    | -                                    | -                    | 1 865     |                             |
| Grund-, Oberflächenwasser etc.                                     | - 933                 | -                        | - 8 220                              | - 57                 | - 9 211   |                             |
| + Fremdbezug   | 696                   | - 1                      | - 426                                | - 269                | 0         |                             |
| = Wassereinsatz  | - 237                 | 1 864                    | - 8 647                              | - 326                | - 7 345   |                             |
| +/- Wassereinbau in abzgl. Wasserausbau aus<br>anderen Materialien | -                     | -                        | - 36                                 | 4                    | - 32      |                             |
| = Abgabe von Wasser an die Natur                                   | - 237                 | 1 864                    | - 8 611                              | - 330                | - 7 314   |                             |



**Tabelle 7: Wassereinsatz im Inland**  
in Mill. m<sup>3</sup>

| Lfd. Nr. | CPA <sup>1)</sup> | Produktionsbereiche   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   | 2000   | 2001   | Lfd. Nr. |
|----------|-------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 47       | 70                | DL des Grundstücks- und Wohnungswesens                                      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 47       |
| 48       | 71                | DL der Vermietung beweglicher Sachen (ohne Personal)                        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      | 48       |
| 49       | 72                | DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken                                | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 3      | 3      | 3      | 3      | 49       |
| 50       | 73                | Forschungs- und Entwicklungsleistungen                                      | 5      | 5      | 5      | 4      | 4      | 4      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 50       |
| 51       | 74                | Unternehmensbezogene Dienstleistungen                                       | 25     | 25     | 25     | 25     | 26     | 27     | 27     | 28     | 29     | 29     | 31     | 51       |
| 52       | 75                | DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung            | 61     | 61     | 60     | 59     | 59     | 58     | 58     | 57     | 52     | 48     | 41     | 52       |
| 53       | 80                | Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen                                 | 90     | 89     | 89     | 88     | 87     | 87     | 87     | 86     | 86     | 85     | 84     | 53       |
| 54       | 85                | DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens                            | 111    | 110    | 109    | 109    | 108    | 106    | 105    | 103    | 103    | 104    | 104    | 54       |
| 55       | 90                | Abwasser-, Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgungsleistungen             | 3 379  | 3 789  | 4 198  | 4 608  | 5 018  | 4 931  | 4 845  | 4 759  | 4 921  | 5 082  | 5 244  | 55       |
| 56       | 91                | DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.                                 | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 56       |
| 57       | 92                | Kultur-, Sport- u. Unterhaltungsdienstleistungen                            | 100    | 97     | 94     | 91     | 88     | 88     | 87     | 86     | 85     | 84     | 82     | 57       |
| 58       | 93                | Sonstige Dienstleistungen   | 54     | 53     | 52     | 51     | 50     | 49     | 47     | 46     | 45     | 44     | 43     | 58       |
| 59       | 95                | DL privater Haushalte   | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 59       |
| 60       | 99                | DL extraterritorialer Organisationen und Körperschaften                     | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 60       |
| 61       |                   | <b>Alle Produktionsbereiche</b>   | 47 687 | 46 450 | 46 100 | 45 820 | 45 510 | 44 466 | 44 105 | 42 550 | 42 122 | 41 689 | 40 668 | 61       |
| 62       |                   | Konsum der privaten Haushalte im Inland                                     | 3 550  | 3 491  | 3 432  | 3 372  | 3 313  | 3 292  | 3 271  | 3 250  | 3 241  | 3 233  | 3 224  | 62       |
| 63       |                   | <b>Alle Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland</b> | 51 237 | 49 940 | 49 532 | 49 192 | 48 823 | 47 758 | 47 376 | 45 800 | 45 364 | 44 922 | 43 892 | 63       |

1) Statistische Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Gemeinschaft.

**Tabelle 8: Abwasser im Inland**  
in Mill. m<sup>3</sup>

| Lfd. Nr. | CPA <sup>1)</sup> | Produktionsbereiche   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   | 2000   | 2001   | Lfd. Nr. |
|----------|-------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 1        | 01                | Erzeugung von Produkten der Landwirtschaft und Jagd                     | 33     | 33     | 32     | 32     | 31     | 31     | 30     | 30     | 30     | 30     | 30     | 1        |
| 2        | 02                | Erzeugung von Produkten der Forstwirtschaft                             | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | 2        |
| 3        | 05                | Erzeugung von Produkten der Fischerei und Fischzucht                    | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | 3        |
| 4        | 10                | Gew. von Kohle und Torf   | 1 675  | 1 636  | 1 595  | 1 586  | 1 436  | 1 436  | 1 401  | 1 356  | 1 204  | 1 105  | 1 021  | 4        |
| 5        | 11                | Gew. von Erdöl, Erdgas; Erbringung diesbezüglicher Dienstleistungen     | 22     | 18     | 14     | 9      | 4      | 4      | 4      | 3      | 3      | 3      | 2      | 5        |
| 6        | 12                | Gew. von Uran- und Thoriumerzen   | 8      | 6      | 4      | 2      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | 6        |
| 7        | 13                | Gew. von Erzen  | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | 7        |
| 8        | 14                | Gew. von Steinen und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse                 | 536    | 549    | 573    | 613    | 529    | 529    | 533    | 510    | 373    | 365    | 451    | 8        |
| 9        | 15                | H. v. Nahrungs- und Futtermittel und Getränken                          | 468    | 438    | 464    | 437    | 444    | 457    | 453    | 420    | 450    | 448    | 417    | 9        |
| 10       | 16                | H. v. Tabakwaren  | 2      | 2      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 0      | 1      | 1      | 2      | 10       |
| 11       | 17                | H. v. Textilien   | 106    | 105    | 94     | 90     | 67     | 58     | 69     | 53     | 75     | 45     | 44     | 11       |
| 12       | 18                | H. v. Bekleidung  | 6      | 4      | 3      | 2      | 2      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 12       |
| 13       | 19                | H. v. Leder und Lederwaren  | 8      | 5      | 6      | 4      | 4      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 13       |
| 14       | 20                | H. v. Holz und Holzzeugnissen (oh. H. v. Möbeln)                        | 20     | 20     | 16     | 14     | 12     | 13     | 12     | 17     | 17     | 13     | 10     | 14       |
| 15       | 21                | H. v. Papier, Pappe und Waren daraus                                    | 498    | 401    | 420    | 423    | 416    | 393    | 396    | 315    | 276    | 314    | 339    | 15       |
| 16       | 22                | H. v. Verlags- und Druckzeug-, bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern  | 13     | 11     | 9      | 8      | 8      | 7      | 8      | 9      | 9      | 9      | 9      | 16       |
| 17       | 23                | H. v. Kokerzeug-, Mineralölzeug-, Spalt- und Brutstoffen                | 266    | 253    | 249    | 246    | 210    | 198    | 187    | 198    | 165    | 141    | 112    | 17       |
| 18       | 24                | H. v. chemischen Erzeugnissen   | 3 996  | 3 147  | 3 209  | 3 228  | 3 135  | 3 276  | 3 660  | 3 241  | 3 610  | 3 743  | 3 290  | 18       |
| 19       | 25                | H. v. Gummi- und Kunststoffwaren  | 109    | 89     | 96     | 91     | 83     | 81     | 91     | 95     | 94     | 96     | 86     | 19       |
| 20       | 26                | H. v. Glas, Keramik; Verarbeitung von Steinen und Erden                 | 171    | 166    | 166    | 135    | 149    | 138    | 123    | 148    | 140    | 135    | 131    | 20       |
| 21       | 27                | H. v. Metallen und Halbzeug daraus                                      | 1 041  | 784    | 584    | 550    | 604    | 612    | 760    | 606    | 561    | 518    | 422    | 21       |
| 22       | 28                | H. v. Metallerzeugnissen  | 65     | 59     | 50     | 44     | 40     | 34     | 33     | 40     | 34     | 32     | 28     | 22       |
| 23       | 29                | H. v. Maschinen   | 131    | 98     | 70     | 54     | 48     | 41     | 40     | 43     | 37     | 39     | 43     | 23       |
| 24       | 30                | H. v. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen.      | 6      | 3      | 2      | 2      | 2      | 1      | 2      | 2      | 1      | 1      | 1      | 24       |
| 25       | 31                | H. v. Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.ä.              | 31     | 30     | 27     | 26     | 30     | 29     | 30     | 28     | 21     | 19     | 18     | 25       |
| 26       | 32                | H. v. Erzeugnissen der Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik       | 53     | 44     | 47     | 54     | 49     | 51     | 54     | 47     | 45     | 59     | 66     | 26       |
| 27       | 33                | H. v. Erzeug. der Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik         | 22     | 17     | 13     | 10     | 7      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 27       |
| 28       | 34                | H. v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen                                   | 75     | 78     | 69     | 71     | 72     | 73     | 74     | 75     | 58     | 56     | 56     | 28       |
| 29       | 35                | H. v. sonstigen Fahrzeugen (Wasser-, Schienen-, Luftfahrzeuge u.ä.)     | 22     | 21     | 19     | 18     | 16     | 15     | 14     | 12     | 13     | 14     | 15     | 29       |
| 30       | 36                | H. v. Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren u.ä. | 14     | 11     | 9      | 7      | 6      | 6      | 6      | 6      | 5      | 5      | 4      | 30       |
| 31       | 37                | H. v. Sekundärrohstoffen  | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | .      | 31       |
| 32       | 40                | Erzeugung und Verteilung von Energie (Strom, Gas)                       | 30 448 | 30 291 | 29 970 | 29 600 | 29 271 | 28 478 | 27 796 | 27 462 | 26 556 | 26 171 | 25 720 | 32       |
| 33       | 41                | Gewinnung und Verteilung von Wasser                                     | 143    | 138    | 134    | 129    | 124    | 127    | 129    | 132    | 132    | 133    | 133    | 33       |
| 34       | 45                | Bauarbeiten   | 49     | 50     | 52     | 54     | 55     | 53     | 51     | 49     | 49     | 48     | 47     | 34       |
| 35       | 50                | Handelsleistungen mit Kfz; Reparaturen an Kfz; Tankleistungen           | 30     | 29     | 29     | 28     | 27     | 25     | 22     | 20     | 20     | 20     | 21     | 35       |
| 36       | 51                | Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen                          | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 36       |
| 37       | 52                | Einzelhandelsleistungen; Reparaturen an Verbrauchsgütern                | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 37       |
| 38       | 55                | Beherbungs- und Gaststättendienstleistungen                             | 66     | 65     | 65     | 64     | 63     | 63     | 64     | 64     | 65     | 65     | 67     | 38       |
| 39       | 60                | Landverkehrs- und Transportdienstleistungen in Rohfornleitungen         | 43     | 41     | 38     | 36     | 33     | 31     | 30     | 28     | 27     | 26     | 24     | 39       |
| 40       | 61                | Schiffahrtsleistungen   | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 40       |
| 41       | 62                | Luftfahrtsleistungen  | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 5      | 3      | 3      | 1      | 41       |
| 42       | 63                | DL bezüglich Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr                | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 42       |
| 43       | 64                | Nachrichtenübermittlungsdienstleistungen                                | 5      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 43       |
| 44       | 65                | DL der Kreditinstitute  | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 44       |
| 45       | 66                | DL der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)                         | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 45       |
| 46       | 67                | DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes                           | 2      | 2      | 2      | 1      | 1      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 46       |

**Tabelle 8: Abwasser im Inland**  
in Mill. m<sup>3</sup>

| Lfd. Nr. | CPA <sup>1)</sup> | Produktionsbereiche   | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   | 2000   | 2001   | Lfd. Nr. |
|----------|-------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 47       | 70                | DL des Grundstücks- und Wohnungswesens                                      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 47       |
| 48       | 71                | DL der Vermietung beweglicher Sachen (ohne Personal)                        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 48       |
| 49       | 72                | DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken                                | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 2      | 3      | 3      | 49       |
| 50       | 73                | Forschungs- und Entwicklungsleistungen                                      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 50       |
| 51       | 74                | Unternehmensbezogene Dienstleistungen                                       | 22     | 23     | 23     | 23     | 24     | 24     | 25     | 26     | 27     | 27     | 28     | 51       |
| 52       | 75                | DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung            | 38     | 38     | 37     | 36     | 36     | 35     | 35     | 34     | 32     | 30     | 28     | 52       |
| 53       | 80                | Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen                                 | 83     | 83     | 82     | 81     | 81     | 80     | 80     | 80     | 79     | 79     | 78     | 53       |
| 54       | 85                | DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens                            | 102    | 102    | 101    | 101    | 100    | 99     | 97     | 96     | 96     | 96     | 96     | 54       |
| 55       | 90                | Abwasser-, Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgungsleistungen             | 23     | 23     | 23     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 23     | 23     | 23     | 55       |
| 56       | 91                | DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.                                 | 2      | 2      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 56       |
| 57       | 92                | Kultur-, Sport- u. Unterhaltungsdienstleistungen                            | 55     | 54     | 53     | 52     | 52     | 52     | 51     | 51     | 51     | 51     | 50     | 57       |
| 58       | 93                | Sonstige Dienstleistungen   | 45     | 45     | 44     | 43     | 42     | 41     | 40     | 39     | 38     | 38     | 37     | 58       |
| 59       | 95                | DL privater Haushalte   | 2      | 2      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 59       |
| 60       | 99                | DL extraterritorialer Organisationen und Körperschaften                     | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 60       |
| 61       |                   | <b>Alle Produktionsbereiche</b>   | 40 613 | 39 070 | 38 557 | 38 092 | 37 579 | 36 692 | 36 498 | 35 433 | 34 493 | 34 072 | 33 022 | 61       |
| 62       |                   | Konsum der privaten Haushalte im Inland                                     | 3 349  | 3 310  | 3 270  | 3 214  | 3 176  | 3 225  | 3 262  | 3 251  | 3 260  | 3 284  | 3 275  | 62       |
| 63       |                   | <b>Alle Produktionsbereiche und Konsum der privaten Haushalte im Inland</b> | 43 962 | 42 380 | 41 826 | 41 305 | 40 756 | 39 917 | 39 761 | 38 684 | 37 752 | 37 356 | 36 296 | 63       |

1) Statistische Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Gemeinschaft.

**Tabelle 9: Wassergewinnung 2001 nach Flussgebietseinheiten/Wassereinzugsgebieten**  
in 1 000 m<sup>3</sup>

| Flussgebietseinheiten /<br>Wassereinzugsgebiete | Öffentliche Wasserversorgung |             |                        | Industrielle Wasserversorgung |             |                        | Wasserversorgung Wärmekraftwerke |             |            | Insgesamt   |             |                        | Lfd.<br>Nr. |
|---|------------------------------|-------------|------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------|----------------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------------------|-------------|
|   | Grundwasser                  |             | Oberflächen-<br>wasser | Grundwasser                   |             | Oberflächen-<br>wasser | Grundwasser                      |             | Oberfl.w.  | Grundwasser |             | Oberflächen-<br>wasser |             |
|   | insgesamt                    | Grundwasser | Oberflächen-<br>wasser | insgesamt                     | Grundwasser | Oberflächen-<br>wasser | insgesamt                        | Grundwasser | Oberfl.w.  | Wasser      | Grundwasser | Oberflächen-<br>wasser |             |
| Donau von Quellen bis Lechmündung               | 150 468                      | 149 567     | 901                    | 74 950                        | 43 300      | 31 649                 | 75 020                           | 2 772       | 72 249     | 300 438     | 195 639     | 104 799                | 1           |
| Lech- bis Isarmündung                           | 210 154                      | 201 563     | 8 591                  | 213 685                       | 78 626      | 135 060                | 194 647                          | 515         | 194 133    | 618 486     | 280 704     | 337 784                | 2           |
| Isar  | 228 670                      | 228 670     | -                      | 102 898                       | 69 350      | 33 547                 | 1 957 895                        | 1 379       | 1 956 516  | 2 289 463   | 299 399     | 1 990 063              | 3           |
| Isarmündung bis Staatsgrenze                    | 106 777                      | 101 809     | 4 968                  | 355 240                       | 65 328      | 289 915                | 1 834                            | 47          | 1 786      | 463 851     | 167 184     | 296 670                | 4           |
| <b>Donau</b>                                    | 696 069                      | 681 609     | 14 460                 | 746 773                       | 256 603     | 490 171                | 2 229 397                        | 4 713       | 2 224 684  | 3 672 239   | 942 925     | 2 729 315              | 5           |
| Rhein: Staatsgrenze bis Aare                    | 60 067                       | •           | •                      | 37 179                        | •           | •                      | -                                | -           | -          | 97 246      | 51 380      | 45 866                 | 6           |
| Rhein von Aare bis Main                         | 715 211                      | 531 003     | 184 208                | 1 878 036                     | 148 973     | 1 729 063              | 8 110 508                        | 7 498       | 8 103 011  | 10 703 755  | 687 474     | 10 016 282             | 7           |
| Main  | 402 292                      | 370 895     | 31 397                 | 272 102                       | 36 164      | 235 939                | 925 518                          | 290         | 925 229    | 1 599 912   | 407 349     | 1 192 565              | 8           |
| Rhein von Main bis Mosel                        | 157 406                      | 138 798     | 18 608                 | 113 257                       | 21 832      | 91 426                 | 323 380                          | 188         | 323 192    | 594 043     | 160 818     | 433 226                | 9           |
| Mosel   | 128 376                      | 119 561     | 8 815                  | 45 777                        | 31 561      | 14 217                 | 128 896                          | 128         | 128 768    | 303 049     | 151 250     | 151 800                | 10          |
| Rhein von Mosel bis Staatsgrenze                | 1 033 052                    | 342 310     | 690 742                | 2 313 398                     | 469 993     | 1 843 406              | 1 729 834                        | 13 320      | 1 716 514  | 5 076 284   | 825 623     | 4 250 662              | 11          |
| Ijssel  | 35 861                       | •           | •                      | 17 128                        | •           | •                      | -                                | -           | -          | 52 989      | 48 188      | 4 802                  | 12          |
| <b>Rhein</b>                                    | 2 532 265                    | 1 582 787   | 949 478                | 4 676 877                     | 727 869     | 3 949 009              | 11 218 137                       | 21 424      | 11 196 713 | 18 427 279  | 2 332 080   | 16 095 200             | 13          |
| <b>Maas</b>                                     | 124 540                      | •           | •                      | 500 496                       | 458 870     | 41 626                 | •                                | •           | •          | 625 065     | 533 931     | 91 134                 | 14          |
| <b>Ems</b>                                      | 121 844                      | 107 685     | 14 159                 | 91 022                        | 48 289      | 42 733                 | 39 934                           | 238         | 39 696     | 252 800     | 156 212     | 96 588                 | 15          |
| Werra, Fulda- bis Diemel-<br>mündung            | 126 559                      | 111 246     | 15 313                 | 105 822                       | 14 494      | 91 330                 | 26 795                           | 43          | 26 751     | 259 176     | 125 783     | 133 394                | 16          |
| Diemel- bis Aller-<br>mündung                   | 103 910                      | 103 058     | 852                    | 37 324                        | 19 368      | 17 957                 | 858 187                          | 530         | 857 657    | 999 421     | 122 956     | 876 466                | 17          |
| Aller   | 250 276                      | 188 453     | 61 823                 | 123 702                       | 68 608      | 55 094                 | 57 984                           | 151         | 57 833     | 431 962     | 257 212     | 174 750                | 18          |
| Aller-<br>mündung bis Nordsee, Küstengebiet     | 135 158                      | 135 158     | -                      | 128 088                       | 8 031       | 120 059                | 3 400 371                        | 195         | 3 400 176  | 3 663 617   | 143 384     | 3 520 235              | 19          |
| <b>Weser</b>                                    | 615 903                      | 537 915     | 77 988                 | 394 935                       | 110 498     | 284 438                | 4 343 336                        | 919         | 4 342 417  | 5 354 174   | 649 332     | 4 704 843              | 20          |
| Moldau, Mulde bis Saale-<br>mündung             | 292 378                      | •           | •                      | 91 457                        | •           | •                      | 96 529                           | 1 294       | 95 235     | 480 364     | 108 352     | 372 012                | 21          |
| Saale- bis Havel-<br>mündung                    | 191 147                      | 129 143     | 62 004                 | 202 282                       | 76 241      | 126 041                | 119 717                          | 4 054       | 115 662    | 513 146     | 209 438     | 303 707                | 22          |
| Havel   | 315 811                      | 309 093     | 6 718                  | 457 136                       | 393 965     | 63 171                 | 949 998                          | 8 169       | 941 829    | 1 722 945   | 711 227     | 1 011 718              | 23          |
| Elbe von Havel bis<br>Mündung                   | 277 844                      | •           | •                      | 511 372                       | •           | •                      | 5 592 537                        | 654         | 5 591 883  | 6 381 753   | 314 789     | 6 066 965              | 24          |
| <b>Elbe</b>                                     | 1 077 180                    | 806 259     | 270 921                | 1 262 248                     | 523 375     | 738 873                | 6 758 781                        | 14 171      | 6 744 610  | 9 098 209   | 1 343 805   | 7 754 404              | 25          |
| <b>Oder</b>                                     | 32 845                       | •           | •                      | 58 291                        | 11 366      | 46 924                 | •                                | •           | •          | 94 342      | 36 713      | 57 629                 | 26          |
| <b>Eider, Schlei/Trave, Warnov/Peene</b>        | 208 305                      | 194 747     | 13 558                 | 29 616                        | 13 664      | 15 952                 | 244 145                          | 391         | 243 754    | 482 066     | 208 802     | 273 264                | 27          |
| <b>Insgesamt</b>                                | 5 408 951                    | 4 010 735   | 1 398 216              | 7 760 257                     | 2 150 534   | 5 609 724              | 24 836 964                       | 42 530      | 24 794 435 | 38 006 172  | 6 203 799   | 31 802 375             | 28          |

**Tabelle 10: Abwassereinleitung 2001 nach Flussgebietseinheiten/Wassereinzugsgebieten**  
in 1 000 m<sup>3</sup>

| Flussgebietseinheiten /<br>Wassereinzugsgebiete | Abwasser<br>insgesamt | Öffentliche Abwasserbeseitigung |                  |               |                  | Industrielle Abwasserbeseitigung |                  |                  |                   | Abwasserbeseitigung Wärmekraftwerke |                   |                   |                   | Lfd.<br>Nr. |                         |
|---|-----------------------|---------------------------------|------------------|---------------|------------------|----------------------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------------|
|   |                       | behandelt                       |                  | unbehandelt   |                  | behandelt                        |                  | unbehandelt      |                   | behandelt                           |                   | unbehandelt       |                   |             | darunter:<br>Kühlwasser |
|   |                       | insgesamt                       |                  | insgesamt     |                  | insgesamt                        |                  | insgesamt        |                   | insgesamt                           |                   | insgesamt         |                   |             |                         |
| Donau von Quellen bis Lechmündung               | 237 979               | 149 888                         | 149 002          | 886           | 60 524           | •                                | •                | 32 311           | 27 567            | •                                   | •                 | •                 | 27 520            | 1           |                         |
| Lech, Lech- bis Isarmündung                     | 547 966               | 200 452                         | 198 704          | 1 748         | 170 731          | 28 876                           | 141 855          | 107 755          | 176 783           | 558                                 | 176 225           | •                 | 175 742           | 2           |                         |
| Isar  | 2 274 734             | 247 682                         | 247 637          | 45            | 95 465           | 11 338                           | 84 127           | 74 591           | 1 931 587         | 128                                 | 1 931 459         | •                 | 1 931 382         | 3           |                         |
| Isarmündung bis Staatsgrenze                    | 428 446               | 94 226                          | 93 998           | 228           | 332 430          | 26 530                           | 305 900          | 209 861          | 1 790             | 1                                   | 1 789             | •                 | 1 789             | 4           |                         |
| <b>Donau</b>                                    | <b>3 489 121</b>      | <b>692 248</b>                  | <b>689 341</b>   | <b>2 907</b>  | <b>659 147</b>   | <b>80 930</b>                    | <b>578 217</b>   | <b>424 518</b>   | <b>2 137 726</b>  | <b>687</b>                          | <b>2 137 039</b>  | <b>2 136 433</b>  | <b>2 136 433</b>  | 5           |                         |
| Rhein: Staatsgrenze bis Aare                    | 91 652                | 63 234                          | 63 141           | 93            | 28 418           | 3 945                            | 24 473           | 21 818           | -                 | -                                   | -                 | -                 | -                 | 6           |                         |
| Rhein von Aare bis Main                         | 10 455 487            | 633 941                         | 633 391          | 550           | 1 789 444        | 261 176                          | 1 528 268        | 1 460 982        | 8 032 102         | 3 420                               | 8 028 682         | •                 | 8 027 408         | 8           |                         |
| Main  | 1 553 559             | 470 433                         | 467 377          | 3 056         | 193 313          | 49 371                           | 143 942          | 86 083           | 889 813           | 417                                 | 889 395           | •                 | 886 271           | 9           |                         |
| Rhein von Main bis Mosel                        | 572 756               | 158 811                         | •                | •             | •                | •                                | •                | •                | •                 | •                                   | •                 | •                 | •                 | 10          |                         |
| Mosel   | 235 792               | 108 741                         | •                | •             | •                | •                                | •                | •                | •                 | •                                   | •                 | •                 | •                 | 11          |                         |
| Rhein von Mosel bis Staatsgrenze                | 4 779 538             | 1 217 368                       | 1 216 517        | 851           | 1 852 527        | 208 682                          | 1 643 845        | 1 446 654        | 1 709 643         | 21 256                              | 1 688 387         | •                 | 1 685 689         | 12          |                         |
| Ijssel  | 46 663                | 39 742                          | •                | •             | •                | •                                | •                | •                | •                 | •                                   | •                 | •                 | •                 | 13          |                         |
| <b>Rhein</b>                                    | <b>17 735 446</b>     | <b>2 692 270</b>                | <b>2 682 419</b> | <b>9 851</b>  | <b>3 976 699</b> | <b>544 904</b>                   | <b>3 431 795</b> | <b>3 072 627</b> | <b>11 066 477</b> | <b>27 770</b>                       | <b>11 038 707</b> | <b>11 031 608</b> | <b>11 031 608</b> | 14          |                         |
| <b>Maas</b>                                     | <b>152 555</b>        | <b>129 375</b>                  | <b>129 375</b>   | <b>-</b>      | <b>20 789</b>    | <b>1 687</b>                     | <b>19 102</b>    | <b>9 748</b>     | <b>2 391</b>      | <b>2 391</b>                        | <b>-</b>          | <b>-</b>          | <b>-</b>          | 15          |                         |
| <b>Ems</b>                                      | <b>288 458</b>        | <b>186 579</b>                  | <b>•</b>         | <b>•</b>      | <b>73 204</b>    | <b>37 157</b>                    | <b>36 047</b>    | <b>32 602</b>    | <b>28 675</b>     | <b>•</b>                            | <b>•</b>          | <b>•</b>          | <b>•</b>          | 17          |                         |
| Werra, Fulda- bis Diemelmündung                 | 223 782               | 103 980                         | 95 174           | 8 806         | 93 091           | 8 254                            | 84 837           | 72 516           | 26 711            | -                                   | 26 711            | •                 | 26 707            | 18          |                         |
| Diemel- bis Allermündung                        | 969 936               | 111 847                         | 111 803          | 44            | 26 373           | 7 475                            | 18 898           | 5 525            | 831 716           | 433                                 | 831 283           | •                 | 831 242           | 19          |                         |
| Aller   | 339 742               | 215 089                         | 214 035          | 1 054         | 74 094           | 34 815                           | 39 279           | 32 166           | 50 559            | -                                   | 50 559            | •                 | 50 552            | 20          |                         |
| Allermündung bis Nordsee, Küstengebiet          | 3 637 740             | 111 085                         | 111 084          | 1             | 126 733          | 24 857                           | 101 876          | 100 361          | 3 399 922         | 415                                 | 3 399 507         | •                 | 3 399 247         | 21          |                         |
| <b>Weser</b>                                    | <b>5 171 199</b>      | <b>542 001</b>                  | <b>532 096</b>   | <b>9 905</b>  | <b>320 290</b>   | <b>75 400</b>                    | <b>244 890</b>   | <b>210 568</b>   | <b>4 308 908</b>  | <b>847</b>                          | <b>4 308 061</b>  | <b>4 307 747</b>  | <b>4 307 747</b>  | 22          |                         |
| Moldau, Mulde bis Saalemündung                  | 307 187               | 146 308                         | 138 454          | 7 854         | 70 876           | 18 987                           | 51 889           | 6 204            | 90 003            | 545                                 | 89 458            | •                 | 88 867            | 23          |                         |
| Saale- bis Havelmündung                         | 366 883               | 216 136                         | 197 893          | 18 243        | 103 261          | 44 300                           | 58 961           | 44 137           | 47 486            | 462                                 | 47 024            | •                 | 44 793            | 24          |                         |
| Havel   | 1 109 666             | 276 956                         | 276 687          | 269           | 34 810           | 2 598                            | 32 212           | 9 832            | 797 900           | 7 671                               | 790 229           | •                 | 787 023           | 25          |                         |
| Elbe von Havel bis Mündung                      | 6 258 231             | 238 358                         | 238 032          | 326           | 429 571          | 65 791                           | 363 780          | 329 795          | 5 590 302         | 330                                 | 5 589 972         | •                 | 5 589 827         | 26          |                         |
| <b>Elbe</b>                                     | <b>8 041 965</b>      | <b>877 758</b>                  | <b>851 066</b>   | <b>26 692</b> | <b>638 517</b>   | <b>131 675</b>                   | <b>506 842</b>   | <b>389 967</b>   | <b>6 525 690</b>  | <b>9 008</b>                        | <b>6 516 682</b>  | <b>6 510 510</b>  | <b>6 510 510</b>  | 27          |                         |
| <b>Oder</b>                                     | <b>70 580</b>         | <b>22 189</b>                   | <b>•</b>         | <b>•</b>      | <b>33 780</b>    | <b>15 377</b>                    | <b>18 403</b>    | <b>13 230</b>    | <b>14 611</b>     | <b>•</b>                            | <b>•</b>          | <b>•</b>          | <b>•</b>          | 28          |                         |
| <b>Eider, Schlei/Trave, Warnov/Peene</b>        | <b>423 206</b>        | <b>161 811</b>                  | <b>161 293</b>   | <b>518</b>    | <b>22 099</b>    | <b>3 816</b>                     | <b>18 283</b>    | <b>6 306</b>     | <b>239 296</b>    | <b>202</b>                          | <b>239 094</b>    | <b>238 640</b>    | <b>238 640</b>    | 29          |                         |
| <b>Insgesamt</b>                                | <b>35 372 531</b>     | <b>5 304 234</b>                | <b>5 254 298</b> | <b>49 936</b> | <b>5 744 522</b> | <b>890 945</b>                   | <b>4 853 577</b> | <b>4 159 566</b> | <b>24 323 775</b> | <b>46 017</b>                       | <b>24 277 758</b> | <b>24 254 195</b> | <b>24 254 195</b> | 30          |                         |

**Tabelle 11: Abfallaufkommen**

in 1 000 t

| Gegenstand der Nachweisung   | 1996    | 1997    | 1998 <sup>1)</sup> | 1999 <sup>2)</sup> | 2000    | 2001 <sup>3)</sup> |
|--|---------|---------|--------------------|--------------------|---------|--------------------|
| <b>Insgesamt</b>   | 385 318 | 394 445 | 396 081            | 405 062            | 406 663 | 394 499            |
| davon:   |         |         |                    |                    |         |                    |
| <b>Siedlungsabfälle</b>  | 44 390  | 45 593  | 44 825             | 49 653             | 50 085  | 48 836             |
| davon:   |         |         |                    |                    |         |                    |
| <b>Summe Haushaltsabfälle</b>  | 35 129  | 36 210  | 35 871             | 36 198             | 37 620  | 36 016             |
| davon:   |         |         |                    |                    |         |                    |
| Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelt                                     | 19 875  | 18 476  | 17 313             | 17 173             | 18 030  | 16 463             |
| Spermmüll  | 3 003   | 3 170   | 3 174              | 3 021              | 2 568   | 2 664              |
| Kompostierbare Abfälle aus der Biotonne  | 2 413   | 2 935   | 3 308              | 3 189              | 3 531   | 3 752              |
| andere getrennt gesammelte Fraktionen  | 9 838   | 11 629  | 12 076             | 12 815             | 13 491  | 13 136             |
| davon:   |         |         |                    |                    |         |                    |
| Glas   | -       | -       | -                  | 3 543              | 3 443   | 3 111              |
| Papier, Pappe Kartonagen (PPK)   | -       | -       | -                  | 6 944              | 7 263   | 7 419              |
| Leichtverpackungen (inkl. Kunststoffe)   | -       | -       | -                  | 1 719              | 1 894   | 1 869              |
| Elektronische Geräte   | -       | -       | -                  | 401                | 476     | 451                |
| Sonstiges  | -       | -       | -                  | 208                | 414     | 287                |
| <b>Summe andere Siedlungsabfälle</b>   | 9 262   | 9 382   | 8 955              | 13 455             | 12 465  | 12 821             |
| davon:   |         |         |                    |                    |         |                    |
| Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle nicht über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelt (ohne Haus- u. Spermmüll) <sup>4)</sup> | 5 317   | 5 305   | 5 079              | 8 337              | 7 335   | 7 817              |
| Garten- u. Parkabfälle   | 3 069   | 3 216   | 3 137              | 4 223              | 4 380   | 4 239              |
| Straßenreinigungsabfälle   | 811     | 778     | 645                | 839                | 680     | 694                |
| Marktabfälle   | 65      | 83      | 93                 | 56                 | 71      | 70                 |
| <b>Bergematerial aus dem Bergbau</b>   | 54 308  | 57 590  | 56 155             | 52 251             | 48 187  | 49 149             |
| <b>Abfälle aus Produktion und Gewerbe</b>  | 43 012  | 48 088  | 48 650             | 37 274             | 39 754  | 37 452             |
| <b>Bau- und Abbruchabfälle (einschl. Straßenaufbruch)</b>  | 231 480 | 229 338 | 232 085            | 252 377            | 253 700 | 243 530            |
| <b>Besonders überwachtungsbedürftige Abfälle <sup>5)</sup></b>   | 12 128  | 13 837  | 14 366             | 13 507             | 14 937  | 15 532             |
| davon:   |         |         |                    |                    |         |                    |
| Siedlungsabfälle   | -       | -       | -                  | 42                 | 47      | -                  |
| Bau- und Abbruchabfälle  | -       | -       | -                  | 6 313              | 6 987   | -                  |
| Abfälle aus Produktion und Gewerbe   | -       | -       | -                  | 7 152              | 7 903   | -                  |

1) Hamburg mit Daten von 1997.

2) Der Umstieg auf den neuen Europäischen Abfallartenkatalog bedingt eine Ausweitung der möglichen Abfallschlüssel und dadurch eine Verschiebung in den Abfallmengen der Unterpositionen.

3) Vorläufige Zahlen

4) Inklusiv anderer Siedlungsabfälle, die nicht extra aufgeführt werden.

5) Besonders überwachtungsbedürftige Abfälle komplett ohne die Mengen der innerbetrieblichen Behandlung.

## Literaturverzeichnis zur Pressekonferenz der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und der Umweltstatistik des Statistischen Bundesamtes.

### A) Ausgewählte Veröffentlichungen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1992):  
Umweltökonomische Gesamtrechnung - Erste Stellungnahme des Beirats  
Umweltökonomische Gesamtrechnung, in: Umweltpolitik – Umweltökonomische  
Gesamtrechnung, Bonn, auch als Download im Wissenschaftsforum über  
<http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1996):  
Umweltökonomische Gesamtrechnung - Zweite Stellungnahme des Beirats  
Umweltökonomische Gesamtrechnung, in: Umweltpolitik, Bonn; abgedruckt auch in:  
Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU), Jg. 8 (1995), H. 4, S. 455 ff, auch als  
Download im Wissenschaftsforum über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (1998):  
Umweltökonomische Gesamtrechnung - Dritte Stellungnahme des Beirats  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen, in: Umweltpolitik – Umweltökonomische  
Gesamtrechnung, Bonn, auch als Download im Wissenschaftsforum über  
<http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2002):  
Umweltökonomische Gesamtrechnung - Vierte und abschließende Stellungnahme des Beirats  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen zu den Umsetzungskonzepten des Statistischen  
Bundesamtes, in: Umweltpolitik – Umweltökonomische Gesamtrechnung, Berlin, auch als  
Download im Wissenschaftsforum über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

Choi, J.S./Schoer, K./ Schweinert, S. (2003): Endbericht "Vergleich der umweltökonomischen  
Lage zwischen der Republik Korea und Deutschland", Download über <http://www.destatis.de>  
unter Online-Publikationen unter dem Sachgebiet Umwelt.

Deggau, M. (2002): Nutzung der Bodenfläche - Flächenerhebung 2001 nach Art der  
tatsächlichen Nutzung, in: WiSta, Heft 6/2002, auch als Download über <http://www.destatis.de>  
unter dem Link "Shop" , Themenbereich "Wirtschaft und Statistik".

Flachmann, C. (2002): Endbericht Projekt "Gesamtrechnungen für Wasser und Abwasser für  
Deutschland 1991 - 1998". Kurzfassung als Download über <http://www.destatis.de> unter  
Online-Publikationen unter dem Sachgebiet Umwelt.

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

Grobecker, C. (2003): Energieverbrauch und Luftemissionen des Sektors Verkehr - Nach  
Verkehrsträgern und Produktionsbereichen/privaten Haushalten, Schriftenreihe Beiträge zu  
den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Bd. 12.  
Kurzfassung als Download über <http://www.destatis.de> unter Online-Publikationen unter dem  
Sachgebiet Umwelt.

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

- Heinze, A. (2000): Material- und Energieflussinformationssystem (MEFIS) des Statistischen Bundesamtes – Ein Bericht aus der Werkstatt, in: Magische Dreiecke – Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren, Hartard, S., Stahmer, C., Hinterberger, F. (Hrsg.), Marburg, S.211 ff.
- Heinze, A./Tjahjadi, B. (1999): MEFIS database – Description of the overall data system, preconditions for it and new data by it, Diskussionsbeitrag zur Sitzung der Untergruppe "Integriertes System der Emissionsstatistiken" der Arbeitsgruppe "Umweltstatistik", Eurostat, Luxemburg, 25. - 26. Januar 1999.
- Hoffmann-Kroll, R. (2003): Naturschutzziele, Naturschutzplanung und Indikatoren für den Zustand der Natur aus der Ökologischen Flächenstichprobe, In: Umweltziele und Indikatoren - Wissenschaftliche Anforderungen an ihre Festlegung und Fallbeispiele, Gesellschaft für UmweltGeowissenschaften, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, S. 267 ff..
- Hoffmann-Kroll, R./Radermacher, W./Schäfer, D./Seibel, S. (1997): 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 Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), Bonn.
- Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D./Seibel, S. (1995): Indikatorensystem für den Umweltzustand in Deutschland, in: Wirtschaft und Statistik, H. 8.
- Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D./Seibel, S. (1997): Naturvermögen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, in: Wirtschaft und Statistik, H. 10.
- Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D./Seibel, S. (1998): Biodiversität und Statistik – Ergebnisse des Pilotprojekts zur Ökologischen Flächenstichprobe, in: Wirtschaft und Statistik, H. 1.
- Hoffmann-Kroll, R./Schäfer, D./Seibel, S. (1999): Die Ökologische Flächenstichprobe, in: Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege – Denken, Planen, Handeln für die Natur von morgen – Band 51/1999, BBN Bundesverband Beruflicher Naturschutz e. V. (Hrsg.), Bonn.
- Hoffmann-Kroll, R./Seibel, S./Wirthmann, A. (1998): Anthropogene Strukturveränderungen in Landschaft und Ökosystemen als Indikatoren der Umweltqualität, in: Handbuch der Umweltwissenschaften, 1. Erg. Lfg. 5, Kap. VI-2.6.
- Krack-Roberg, E./Radermacher, W. (1999): 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.
- Krack-Roberg, E./Schäfer, D. (1999): Bodennutzung nach Wirtschaftsbereichen – Konzeptionelle Überlegungen und erste Testrechnung, Abschlußbericht, Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Bd. 8, Wiesbaden.
- Lauber, U. (1998): Umweltbezogene Steuern und Gebühren in Deutschland, in: Wirtschaft und Statistik, H. 5.
- Lauber, U./Schäfer, D./Schoer, K. (2003): Die Umweltökonomische Gesamtrechnung als Grundlage der Diskussion von Umweltzielen und Umweltindikatoren, In: Umweltziele und Indikatoren - Wissenschaftliche Anforderungen an ihre Festlegung und Fallbeispiele, Gesellschaft für UmweltGeowissenschaften, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, S. 555 ff..
- Meyer, B. (2002): Prognose der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland bis zum Jahr 2010, in: Wirtschaft und Statistik, H. 11, S. 1011 ff.
- Radermacher, W. (1995): General Aspects of the Maintenance Cost Approach in the EU-Project on Methodological Problems in the Construction of an Adjusted Income Figure, in: Proceedings der Washington-Conference der "London Group", Washington.

- Radermacher, W. (1998): Societies' Maneuver Towards Sustainable Development: Information and the Setting of Target Values, in: Eco Targets, Goal Functions, and Orientors, Müller, F., Leupolt, M., (Eds.), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Radermacher, W. (1999): Makro-ökonomische Kosten der Umweltinanspruchnahme, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, H. 2.
- Radermacher, W./Riege-Wcislo, W./Heinze, A. (1999): A statistical-analytical methodology for the construction of abatement cost curves, in: International Journal for Sustainable Development, 1.
- Radermacher, W./Schäfer, D. (1999): Towards a Common Framework for SEEA-Review and Revision, in: IFEN (Institut français de l'environnement), Fifth Meeting of the London Group on Environmental Accounting – Proceedings and Papers, Orléans.
- Radermacher, W./Stahmer, C. (1994/1995): Vom Umwelt-Satellitensystem zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung – Umweltbezogene Gesamtrechnungen in Deutschland, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Teil 1, H. 4/1994, S. 531 ff; Teil 2: H. 1/1995, S.99 ff.
- Radermacher, W./Zieschank, R./Hoffmann-Kroll, R./v. Nouhuys J./Schäfer, D./Seibel, S. (1998): Entwicklung eines Indikatorensystems für den Zustand der Umwelt in der Bundesrepublik Deutschland mit Praxistest für ausgewählte Indikatoren und Bezugsräume, Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnung, Bd. 5, Wiesbaden.
- Ragaly, S./Heinze, A. (1998): Material- und Energiefluss -Informationssystem – Stoffstrombilanzierung in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen – umweltpolitisches Anforderungsprofil und Konzeption, in: Wirtschaft und Statistik, H. 3.
- Riege-Wcislo, W. (1999): Implementation of SERIEE in Germany, Reporting year 1995, Eurostat project presented at the meeting of the working party „Economic Accounts for the Environment, 6 - 7 Dezember 1999.
- Riege-Wcislo, W./Heinze, A. (1998): Empirical results and experiences for the estimation of selected nitrogen abatement cost curves in Germany, in: International Journal of Sustainable Development, Vol 1, No. 2, Milton Keynes.
- Schäfer, D. (2000): Interpretation und Verknüpfung von Nachhaltigkeitsindikatoren, in: Magische Dreiecke – Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft, Band 1: Stoffflussanalysen und Nachhaltigkeitsindikatoren, Hartard, S., Stahmer, C., Hinterberger, F. (Hrsg.), Marburg, S.273 ff.
- Schäfer, D./Seibel, S./Radermacher, W. (2003): Umweltindikatoren und Umweltziele. Anforderungen aus statistischer Sicht, In: Umweltziele und Indikatoren - Wissenschaftliche Anforderungen an ihre Festlegung und Fallbeispiele, Gesellschaft für UmweltGeowissenschaften, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, S. 163 ff..
- Schäfer, D./Schoer, K. (2001): Umweltökonomische Gesamtrechnungen und Nachhaltigkeitsindikatoren, in: Constanza, R. u.a., Einführung in die Ökologische Ökonomik, Stuttgart, S. 161 f.
- Schäfer, D./Krack-Roberg, E./Hoffmann-Kroll, R. (2002): Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten – ein Beitrag zur Ökoeffizienzdiskussion, Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Bd. 11. Kurzfassung als kostenlose Online-Publikation über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.
- Schoer, K. (1999): Energy Use of Private Households by Purposes of Final Consumption, paper for the Joint ECE / Eurostat Work Session on Methodological Issues of Environment Statistics, Jerusalem, Israel, 11-14 October 1999, kostenlose Online-Publikation über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

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

Schoer, K. (2000): Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Gesamtkonzeption und Ergebnisse, in: Allgemeines Statistisches Archiv 84.

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

Schoer, K. (2001): Der Ansatz des Statistischen Bundesamtes – Stand und weitere Planungen, in: Tagungsband zum Workshop „Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR)“ am 7.November 2000, Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW: Statistische Analysen und Studien Nordrhein-Westfalen, Ausgabe 3/2001, S. 6 ff.

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

Schoer, K. (2003): Die Rolle des Gesamrechnungssystems für eine integrierte Nachhaltigkeitsberichterstattung, kostenlose Online-Publikation über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt, Wiesbaden.

Schoer, K. et al. (2000): Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2000, in: Wirtschaft und Statistik, H. 11, S. 813 ff, auch als kostenlose Online-Publikation über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

Schoer, K. et al. (2001): Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2001, in: Wirtschaft und Statistik, H. 11, S. 877 ff, auch als kostenlose Online-Publikation über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

Schoer, K./Räth, N. (2002): Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2002, in: Wirtschaft und Statistik, H. 11, S. 975 ff, auch als kostenlose Online-Publikation über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

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

Seibel S. (2003): Decomposition analysis of carbon dioxide-emission changes in Germany - conceptual frameworks and empirical results, Working papers and studies, European Communities, kostenlose Online-Publikation über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

Stahmer, C. (1992): Integrierte Volkswirtschaftliche und Umweltgesamtrechnung – Überblick über die Konzepte der Vereinten Nationen, in: Wirtschaft und Statistik, H. 9.

Statistisches Bundesamt (2001): Endbericht zum Projekt A Physical Input-Output-Table for Germany 1995, kostenlose Online-Publikation über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

Statistisches Bundesamt (2002): Physische Input-Output-Tabellen 1995, kostenlose Online-Publikation über <http://www.destatis.de> unter dem Sachgebiet Umwelt.

Statistisches Bundesamt, Forschungsstelle für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin, Ökologie-Zentrum der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (2002): Makroindikatoren des Umweltzustandes, Band 10 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Metler-Poeschel, Stuttgart.

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, <http://www.account2001.scb.se>.

## B) Ausgewählte Veröffentlichungen zu den

Becker, B./ Grundmann, T. (2002), Additive Investitionen für den Umweltschutz, in: Wirtschaft und Statistik, H. 5, S. 410 ff.

Grundmann, T. (2001), Statistik über bestimmte ozonschichtschädigende und klimawirksame Stoffe, in: Wirtschaft und Statistik, H. 3, S. 217 ff.

Becker, B. (2000), Die neuen Erhebungen nach dem Umweltstatistikgesetz, in: Wirtschaft und Statistik, H. 7, S. 523 ff.

## C) Daten

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

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

Statistisches Bundesamt (1999): Umweltökonomische Gesamtrechnungen 1999, auf der Pressekonferenz am 29. September 1999 vorgestellte Ergebnisse, auch als Download unter [http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d\\_ugr02.htm](http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d_ugr02.htm).

Statistisches Bundesamt (2000): Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2000, auf der Pressekonferenz am 17. Oktober 2000 vorgestellte Ergebnisse, auch als Download unter [http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d\\_ugr02.htm](http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d_ugr02.htm).

Statistisches Bundesamt (2001): Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2001, auf der Pressekonferenz am 30. Oktober 2001 vorgestellte Ergebnisse, auch als Download unter [http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d\\_ugr02.htm](http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d_ugr02.htm).

Statistisches Bundesamt (2002): Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2002, auf der Pressekonferenz am 5. November 2002 in Berlin vorgestellte Ergebnisse, auch als Download unter [http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d\\_ugr02.htm](http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d_ugr02.htm).

Statistisches Bundesamt (2002): Fachserie 3, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe 5.1, Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung, auch als Download über <http://www.destatis.de> unter dem Link "Shop", Themenbereich "Wohnen, Umwelt".

Statistisches Bundesamt (2003): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 1, Abfallentsorgung 2000, auch als Download über <http://www.destatis.de> unter dem Link "Shop", Themenbereich "Wohnen, Umwelt".

Statistisches Bundesamt (2002): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 2.1, Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung 2001, auch als Download über <http://www.destatis.de> unter dem Link "Shop", Themenbereich "Wohnen, Umwelt".

Statistisches Bundesamt (2002): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 2.2, Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in der Industrie und in der Landwirtschaft, 1998, auch als Download über <http://www.destatis.de> unter dem Link "Shop", Themenbereich "Wohnen, Umwelt".

Statistisches Bundesamt (2001): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 4, Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse 2000, Stuttgart, auch als Download über <http://www.destatis.de> unter dem Link "Shop", Themenbereich "Wohnen, Umwelt".

Statistisches Bundesamt (2001): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 5, Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Material- und Energieflussrechnungen 2000, Teil 2 Energie und Teil 3

Kohlendioxid aktualisiert im Januar 2003; Download über <http://www.destatis.de> unter dem Link "Shop" , Themenbereich "Wohnen, Umwelt".

Statistisches Bundesamt (2002): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen des Bundes, Input-Output-Tabellen – in jeweiligen Preisen – 1991 bis 2000, auch als Download über <http://www.destatis.de> unter dem Link "Shop" , Themenbereich "Volkswirtschaftliche und Umweltökonomische Gesamtrechnungen".

Statistisches Bundesamt (2002): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen des Bundes, Input-Output-Tabellen – in Preisen von 1995 – 1991 bis 2000, auch als Download über <http://www.destatis.de> unter dem Link "Shop" , Themenbereich "Volkswirtschaftliche und Umweltökonomische Gesamtrechnungen".

Statistisches Bundesamt (2003): Eckzahlen der Erhebung der Siedlungs- und Verkehrsfläche 2002 (Stichtag 31.12.2001); Download über <http://www.destatis.de> unter Online-Publikationen unter dem Sachgebiet Umwelt.

Statistisches Bundesamt (2003): Fachserie 19, Umwelt, Reihe 6, Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Ausgaben und Anlagevermögen für Umweltschutz 2002 (Berichtsjahr 1999/2000; Download über <http://www.destatis.de> unter dem Link "Shop" , Themenbereich "Wohnen, Umwelt".