

STATISTISCHE ÄMTER DER LÄNDER  
**A R B E I T S G R U P P E**  
**UMWELTÖKONOMISCHE**  
**GESAMTRECHNUNGEN**  
DER LÄNDER

**Kongress**  
**zu den Umweltökonomischen**  
**Gesamtrechnungen der Länder**  
**am 23. Juni 2004 in Düsseldorf**

**Tagungsband**



**in Kooperation mit**



Ministerium für Umwelt und Naturschutz,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Ministerium für Verkehr,  
Energie und Landesplanung  
des Landes Nordrhein-Westfalen

## **Impressum**

**Herausgeber:**

**Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen  
im Auftrag der Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR)  
der Länder**

### **Mitglieder der Arbeitsgruppe UGR der Länder:**

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

*Herr Dr. Büringer Tel.-Nr. 0711 641-2418 E-Mail: [helmut.bueringer@stala.bwl.de](mailto:helmut.bueringer@stala.bwl.de)*

Statistisches Landesamt Berlin

*Frau Gram Tel.-Nr. 030 9021-3850 E-Mail: [s.gram@statistik-berlin.de](mailto:s.gram@statistik-berlin.de)*

Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Brandenburg

*Frau Orschinack Tel.-Nr. 0331 39-680 E-Mail: [andrea.orschinack@lds.brandenburg.de](mailto:andrea.orschinack@lds.brandenburg.de)*

Statistisches Landesamt Bremen

*Herr Wayand Tel.-Nr. 0421 361-2370 E-Mail: [juergen.wayand@statistik.bremen.de](mailto:juergen.wayand@statistik.bremen.de)*

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein – Standort Kiel

*Herr Dr. Lawatscheck Tel.-Nr. 0431 6895-9137 E-Mail:*

*[johann.lawatscheck@statistik-nord.de](mailto:johann.lawatscheck@statistik-nord.de)*

Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern

*Frau Weiß Tel.-Nr. 0385 4801-431 E-Mail: [b.weiss@statistik-mv.de](mailto:b.weiss@statistik-mv.de)*

Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen

*Frau Frie Tel.-Nr. 0211 9449-5483 E-Mail: [britta.frie@lds.nrw.de](mailto:britta.frie@lds.nrw.de)*

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

*Herr Breitenfeld Tel.-Nr. 02603 71-2610 E-Mail: [joerg.breitenfeld@statistik.rlp.de](mailto:joerg.breitenfeld@statistik.rlp.de)*

Statistisches Landesamt Saarland

*Herr Schneider Tel.-Nr. 0681 501-5948 E-Mail: [vgr@stala.saarland.de](mailto:vgr@stala.saarland.de)*

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

*Frau Hoffmann Tel.-Nr. 03578 33-3300 E-Mail: [sylvia.hoffmann@statistik.sachsen.de](mailto:sylvia.hoffmann@statistik.sachsen.de)*

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

*Frau Staudte Tel.-Nr. 0345 2318-335 E-Mail: [staudte@stala.mi.lsa-net.de](mailto:staudte@stala.mi.lsa-net.de)*

Thüringer Landesamt für Statistik

*Frau Roewer Tel.-Nr. 0361 3784-211 E-Mail: [uroewer@tls.thueringen.de](mailto:uroewer@tls.thueringen.de)*

### **Fachliche Informationen und Ergebnisse zur UGR der Länder:**

**Internet: [www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de)**

**Preis dieser Ausgabe: 15,00 EUR**

### **Bestellungen nimmt entgegen:**

**das Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW,**

**Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf, Mauerstraße 51, 40476 Düsseldorf**

**Telefon: 0211 9449-2516/3516 Telefax: 0211 442006**

**Internet: <http://www.lds.nrw.de>**

**E-Mail: [poststelle@lds.nrw.de](mailto:poststelle@lds.nrw.de)**

**© Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW, Düsseldorf, 2004**

**Für nicht gewerbliche Zwecke sind Vervielfältigung und unentgeltliche Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet. Die Verbreitung, auch auszugsweise, über elektronische Systeme/Datenträger bedarf der vorherigen Zustimmung. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.**

**Bestell-Nr. P 39 3 2004 51**

**Kongress zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder  
am 23. Juni 2004 in Düsseldorf  
Tagungsband**

Seite

**Begrüßung**

Jochen Kehlenbach, Präsident des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik NRW . . . . .	5
---	---

**Neue Maßstäbe setzen – die Bedeutung der UGR für  
die Nachhaltigkeitsstrategien der Länder**

Bärbel Höhn, Ministerin für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW . . . . .	9
--	---

**Nationale und regionale UGR**

**Umweltökonomische Gesamtrechnungen und Nachhaltigkeitsstrategie**

Dr. Karl Schoer und Steffen Seibel, Statistisches Bundesamt . . . . .	18
---	----

**Organisation, Arbeitsprogramm und Verwendungszweck der UGR der Länder**

Prof. Dr. Wolfgang Gerß, Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW . . . . .	30
--	----

**Materialkonto und Rohstoffverbrauch**

**Größen des Materialkontos und Rohstoffindikator**

Dr. Johann Lawatscheck, Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein . . . . .	38
--	----

**Rohstoffentnahme 1995 bis 2001**

Ute Roewer, Thüringer Landesamt für Statistik . . . . .	59
---	----

**Wasser/Abwasser**

**EU-Wasserrahmenrichtlinie - Datenbedarf der wirtschaftlichen Analyse**

Dr. Sibylle Pawlowski, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW . . . . .	71
---	----

**Wassernutzung und Abwassereinleitung**

Birgit Weiß, Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern . . . . .	82
---	----

**Infrastrukturpolitik und UGR der Länder**

Dr. Axel Horstmann, Minister für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes NRW . . . . .	102
---	-----

**Energieverbrauch und Luftemissionen**

**Energieverbrauch und Energieindikatoren**

Jürgen Wayand, Statistisches Landesamt Bremen . . . . .	108
---	-----

**Klimagase, Luftschadstoffe: Emissionen und Emittentenstrukturen**

Dr. Helmut Büringer und Sabine Haug, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg . . . . .	126
--	-----

**Fläche und Raum****Flächenmanagement**

Dieter Krell, Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes NRW . 146

**Flächeninanspruchnahme: Indikatoren und Nutzungsstrukturen**

Dr. Jörn Birkmann, Gutachter für das Landesamt für Datenverarbeitung  
und Statistik NRW . . . . . 155

**Schlusswort**

Prof. Dr. Bernd Meyer, Universität Osnabrück . . . . . 187

**Verzeichnis der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses** 189

**Veröffentlichungen von Mitgliedern der Arbeitsgruppe Umweltökonomische  
Gesamtrechnungen der Länder** 201



## **Begrüßung**

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

ich darf Sie zum 1. Kongress zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder hier in Düsseldorf ganz herzlich begrüßen. Ich freue mich, dass so viele Vertreterinnen und Vertreter aus der Politik, den Verwaltungen, der Wissenschaft, der Wirtschaft und der Statistik der Einladung zu dieser Veranstaltung gefolgt sind.

Besonders begrüßen möchte ich die Ministerin für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Frau Bärbel Höhn.

Sehr geehrte Frau Ministerin Höhn, ich bin Ihnen und dem Minister für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen, Herrn Dr. Axel Horstmann, den wir heute Nachmittag hier erwarten, sehr dankbar, dass Sie sich bereit erklärt haben, sich mit Fachvorträgen an der inhaltlichen Gestaltung der Veranstaltung zu beteiligen. Dies kennzeichnet den politischen Stellenwert, den die Landesregierung Nordrhein-Westfalen den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder beimisst. In einer Zeit, in der die amtliche Statistik wieder einmal in der öffentlichen Kritik steht und nahezu ausschließlich unter den Aspekten Kostensenkung, Bürokratieabbau und Entlastung der Wirtschaft und weniger unter der Zielsetzung der Bereitstellung einer unverzichtbaren informellen Infrastruktur diskutiert wird, sind wir Statistiker Ihnen, Frau Ministerin, für diese politische Anerkennung und Rückendeckung sehr dankbar.

Begrüßen möchte ich auch Herrn Professor Dr. Bernd Meyer von der Universität Osnabrück, den letzten Vorsitzenden des ehemaligen wissenschaftlichen Beirats zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Ich freue mich, dass wir mit Professor Dr. Meyer einen ausgewiesenen Fachmann für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen als Moderator für diese Veranstaltung gewinnen konnten.

Danken möchte ich an dieser Stelle allen, die an der organisatorischen Vorbereitung und der fachlichen Gestaltung dieses Kongresses beteiligt sind, den Referenten aus den Ministerien und aus der amtlichen Statistik sowie den Mitgliedern der "Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder".

Abschließend möchte ich mich auch bei Herrn Regierungspräsidenten Jürgen Büsow dafür bedanken, dass wir hier in den Räumen der Bezirksregierung Düsseldorf diese Veranstaltung durchführen können.

Das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung ist in den letzten Jahren zum festen Bestandteil der internationalen, nationalen und regionalen Politik geworden. Der Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung im August/September 2002 in Johannesburg und nicht zuletzt die Internationale Konferenz für Erneuerbare Energien Anfang dieses Monats in Bonn haben die Erkenntnisse der Rio-Konferenz der Vereinten Nationen zu Umwelt- und Entwicklungsfragen 1992 nachdrücklich bestätigt, dass ökonomische, ökologische und soziale Entwicklungen nicht unabhängig voneinander betrachtet werden können. Die Bundesregierung hat im April 2002 unter dem Titel „Perspektiven für Deutschland“ eine Strategie für nachhaltige Entwicklung mit 21 konkreten Zielen und Indikatoren verabschiedet. Auf regionaler Ebene ist das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung mit der Agenda 21 zum zentralen Bestandteil der Politik der Landesregierungen geworden.

Zur Unterstützung der von Bund und Ländern verfolgten Nachhaltigkeitsstrategie hat die amtliche Statistik in Ergänzung zu den traditionellen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen auf nationaler und regionaler Ebene umweltökonomische und zukünftig sozioökonomische Gesamtrechnungen als Satellitenrechnung bereitzustellen, um die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Interdependenzen zu dokumentieren.

Auf Bundesebene steht derzeit mit den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen ein Informationssystem zur Verfügung, das diese Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt statistisch beschreibt, für eine Reihe wichtiger umweltrelevanter Indikatoren Daten liefert, Entwicklungszusammenhänge verdeutlicht und aufzeigt, inwieweit umweltpolitische Ziele erreicht wurden.

1998 haben die Statistischen Landesämter mit der Einsetzung der "Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder" die Arbeiten zur Regionalisierung der UGR aufgenommen und sich damit einer umweltpolitischen Herausforderung gestellt. Die Statistischen Landesämter wollen damit verlässliche und vergleichbare regionale statistische Informationsgrundlagen für die Nachhaltigkeitsdiskussion sowie für die Gestaltung und Beobachtung umweltpolitischer Maßnahmen auf der jeweiligen Landesebene schaffen.

Die "Arbeitsgruppe UGR der Länder" orientiert sich bei ihren konzeptionellen Arbeiten methodisch an den UGR des Statistischen Bundesamtes; dies ist notwendig, um die gebotene Einheitlichkeit der Rechnungen und Berichtssysteme sowie die interregionale Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Entsprechend der Zielsetzung der UGR, die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt zu beschreiben, hat die Arbeitsgruppe natürlich auch die vom "Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder" entwickelten methodischen Grundlagen zu berücksichtigen. Ziel der Arbeitsgruppe UGR der Länder ist es, auf regionaler Ebene ein Satellitensystem

zur VGR der Länder zu etablieren, das die VGR um die Umweltaspekte ergänzt. Dabei ist sicherzustellen, dass die Daten von UGR und VGR vollständig kompatibel sind.

In die Berechnungen der "Arbeitsgruppe UGR der Länder" fließen die Daten aller Länder ein, obwohl der Arbeitsgruppe bisher nur elf Landesämter – seit heute zwölf Landesämter – angehören. Ich bin aber zuversichtlich, dass sich die vier in der Arbeitsgruppe noch nicht vertretenen Länder wegen der umweltpolitischen Relevanz dieser Arbeiten bald anschließen werden. Ich hoffe, dass dies auch durch diesen Kongress unterstützt wird.

Die "Arbeitsgruppe UGR der Länder" präsentiert auf diesem Kongress die ersten regionalen statistischen Ergebnisse über Beanspruchung, Verbrauch, Entwertung und Zerstörung der Natur durch Wirtschaft und private Haushalte; darüber hinaus soll aufgezeigt werden, inwieweit gleichzeitig Maßnahmen zum Erhalt der Umwelt wirken. Die Arbeitsgruppe erhofft sich von diesem Kongress aber auch Hinweise zu den Anforderungen der Nutzer, d. h. der Politik, der Wissenschaft und der Verwaltung an die UGR der Länder. Insofern sind wir sehr gespannt, Frau Ministerin Höhn, auf Ihre Ausführungen und die von Herrn Minister Dr. Horstmann. Meine Damen und Herren, ich möchte aber auch Sie alle bitten, im Rahmen der Diskussion Ihre Erwartungen an die UGR der Länder zu formulieren.

Bevor ich nun das Wort an Herrn Professor Meyer weitergebe, möchte ich Sie um Ihr Einverständnis bitten, dass wir Ihre Rede- und Diskussionsbeiträge mittels Tonband aufzeichnen. Wir beabsichtigen, diesen Kongress mit einem Tagungsband zu dokumentieren, und möchten Ihre Beiträge möglichst genau wiedergeben. Die Bänder werden selbstverständlich nach der Fertigstellung des Tagungsbandes gelöscht.

Ich darf Ihnen allen abschließend eine interessante und informative Veranstaltung wünschen und Sie, Herr Professor Dr. Meyer, bitten, nun die Moderation zu übernehmen.

## **Moderation**

Prof. Dr. Bernd Meyer

Herr Kehlenbach, vielen Dank für die Einführung in die Thematik. Sie haben das grundsätzliche Feld, in dem wir uns hier bewegen, schon deutlich umrissen. Es geht darum, das Informationsproblem zu lösen, das zwangsläufig entsteht, wenn wir nachhaltige Politik betreiben wollen. Dafür sind die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in

der Tat unverzichtbar. Sie haben auch schon gezeigt, dass wir unbedingt eine Regionalisierung brauchen. Die umweltökonomischen Verhältnisse in Nordrhein-Westfalen sind ganz anders als z. B. in Mecklenburg-Vorpommern. Unsere politische Gliederung führt dazu, dass viele Entscheidungsmöglichkeiten bei den Ländern liegen und die Gestaltung der Politik in weiten Bereichen dort geschieht. Von daher ist es klar, wir brauchen eine UGR der Länder. Die Politik braucht sie, denn sie muss Ziele formulieren, Maßnahmen ergreifen und sich darüber Gedanken machen, wie nun diese Maßnahmen auf die verschiedenen Ziele in den verschiedenen Bereichen wirken. Wir als Bürger und Wähler brauchen sie natürlich auch, denn wir wollen die Probleme ja verstehen. Und die Wissenschaftler brauchen die UGR, denn auf ihre Daten kann man mit weitergehenden Analysen aufbauen und die Politik so unterstützen.

Wir haben bei der Entwicklung der UGR des Bundes sehr darauf geachtet, dass bereits in der konzeptionellen Phase der Kontakt mit der Politik da war. Das war ein ganz wesentliches Merkmal unserer Arbeit, und insofern finde ich es besonders erfreulich, wenn hier noch in der konzeptionellen Phase der UGR der Länder die Spitzen der hauptsächlich angesprochenen Ministerien des gastgebenden Bundeslandes zugegen sind. Insofern haben wir heute sicherlich eine ganz spannende Veranstaltung, weil wir nicht nur über fachliche Details reden, sondern auch über die Einbindung des Ganzen in die Politik. Und ich freue mich natürlich sehr, Frau Höhn, dass ich Ihnen jetzt das Wort geben darf.

Bärbel Höhn

Ministerin für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen

## **Neue Maßstäbe setzen: Die Bedeutung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung für die Nachhaltigkeitsstrategien der Länder**

Herr Professor Meyer, Herr Kehlenbach, Herr Dr. Schoer, Herr Professor Gerß,  
meine Damen und Herren,

zunächst herzlichen Dank für die Einladung zu diesem Thema. Ich freue mich aus zwei Gründen:

Der erste ist natürlich, dass ich als Umweltministerin daran interessiert bin, wie wir Nachhaltigkeit auf den unterschiedlichsten Ebenen implementieren können, wie wir besser nachweisen können, ob wir wirklich auf dem richtigen Weg sind, und wie wir die Daten für ein Monitoring bekommen, mit dem wir den Erfolg unserer Aktivitäten auch messen können.

Der zweite Grund ist der, dass ich ja auch eine Vergangenheit vor meiner Zeit als Politikerin habe, als Mathematikerin mit Schwerpunkt Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie. Deshalb ist es für mich natürlich interessant, hier zu einem solchen Thema auch einmal aus einem ganz anderen Blickwinkel sprechen zu können.

Die Arbeit an der Umweltökonomischen Gesamtrechnung des Bundes hat vor 15 Jahren begonnen, also schon kurz vor der Verabschiedung der „Agenda 21“ in Rio. Das zeigt nicht nur, dass sich auch damals schon sehr viele Gremien um Nachhaltigkeit gekümmert haben. Das zeigt vor allem, dass es für die Nachhaltigkeit wichtig ist, die volkswirtschaftlichen Kosten unseres Handelns im Auge zu behalten und dass wir auch die Methoden unserer Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung hinterfragen müssen. Vielleicht sehen wir dabei, dass sich unsere Leitzahlen ein Stück überholt haben, und dass wir sie wieder auf den Prüfstand stellen müssen.

Wenn wir uns zum Beispiel das Bruttosozialprodukt anschauen und sehen, dass es steigt, dann freuen wir uns zunächst einmal. Wenn wir dann aber genauer hinschauen, erkennen wir, dass das Bruttosozialprodukt hauptsächlich deshalb gestiegen ist, weil vermeidbare Umweltschäden teuer repariert werden mussten. Ein übrigens wachsender Anteil am Bruttosozialprodukt. Längst stellt sich also die Frage, ob der Indikator Bruttosozialprodukt wirklich so gut ist oder ob wir ihn nicht zugunsten anderer Variablen überdenken müssen.

Nehmen wir zum Beispiel den Rhein, an dessen Ufer wir heute tagen. Wir haben den Rhein in den vergangenen Jahrzehnten dramatisch besiedelt – allein in Nordrhein-Westfalen leben 1,4 Millionen Menschen in ehemaligen Überflutungsgebieten des Rheins. Es ist schon jetzt keine Frage mehr, dass diese Besiedlung durch die dadurch notwendigen extrem teuren Hochwasserschutzmaßnahmen erhebliche Kosten nach sich gezogen hat und wir dafür in Zukunft noch viel mehr zahlen müssen.

Die Maßnahmen, die wir zum Hochwasserschutz am Rhein durchführen, gehen in die Milliarden. Sie sind die Konsequenz aus den beiden Rheinhochwassern 1993 und 1995, als sich der Rhein die Innenstadt von Köln als Rückhalteraum gesucht hat – was für die Kölner Bevölkerung keineswegs angenehm war.

Denken Sie an das Elbhochwasser vor zwei Jahren: Wenn das Bruttosozialprodukt steigt, weil man für Hochwasserschäden bezahlen muss, dann ist das ja nichts, worauf man stolz sein kann. Es ist vielmehr ein Fehler aus der Vergangenheit für den wir jetzt teuer bezahlen müssen, und dessen Vermeidung für die Volkswirtschaft sinnvoller gewesen wäre.

Wir müssen deshalb stärker darauf schauen, dass wir Fehler vermeiden und vorsorgend tätig sind. Wir müssen die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung auch für uns selber, auch für die Politiker, transparenter machen und um Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren ergänzen, damit wir auch mit Blick auf die nahe Zukunft im eigentlichen Sinne volkswirtschaftlich effizient arbeiten.

Die Grundlage dafür ist in der Tat die Idee der Nachhaltigkeit. Dass die „Agenda 21“ aktueller denn je ist, sehen wir auch an den Diskussionen, die wir rund um die „Konferenz für Erneuerbare Energien“ geführt haben, die vor wenigen Tagen in Bonn stattgefunden hat.

Die war zum Beispiel von Diskussionen über die Veränderung und den Wirtschaftsaufbau in China begleitet. China braucht für den Wohlstand, den es erreichen will, sehr viel mehr Energie. Das treibt die Ölpreise hoch. Das treibt die Energiepreise hoch. Das verschärft aber auch das Problem des Klimaschutzes. Die Folge ist eine wachsende Zahl von Unwettern, die überall auf der Welt massive Schäden verursachen. Es gibt mittlerweile Tornados in Nordrhein-Westfalen!

Es geht nicht nur darum, dass es hier vielleicht drei Grad wärmer wird. Das könnten ja viele von uns durchaus als eine Chance begreifen. Die Veränderungen im Klima führen zu mehr Hochwasser und zu großen Schäden im Forstbereich. Wir reden hier über dramatische Klimaveränderungen, dramatische Stürme und dramatische Wetterkatastrophen.

Die Versicherungen diskutieren schon seit 15 Jahren nicht mehr darüber, ob Klimaveränderungen stattfinden oder nicht. Sie haben die Risiken längst in ihre Versicherungsprämien mit eingerechnet. Denn sie sehen an ihren Zahlen, dass die Schäden steigen und dass sie darauf reagieren müssen.

Von daher ist es in der Tat so, dass wir Klimaveränderungen und globale Veränderungen dramatisch spüren. Und das hat damit zu tun, dass 20 Prozent der Erdbevölkerung – das sind wir hier im industriellen Norden der Erde – für 80 Prozent der Emissionen verantwortlich sind. Wenn alle so leben würden wie wir – wir merken ja, dass die Chinesen auf dem Weg sind – dann wissen wir, dass diese eine Erde, die wir zur Verfügung haben, nicht ausreicht, um die Emissionen aller aufzunehmen.

Wir können uns das ausrechnen: Wenn alle so leben wie diese 20 Prozent, die für 80 Prozent der Emissionen zuständig sind, dann brauchen wir nicht eine Erde, dann brauchen wir vier.

Wir haben aber nicht drei weitere im Kofferraum. Und deshalb müssen wir umsteuern und effizienter arbeiten. Wir müssen zeigen, wie man mit intelligenter Technologie viermal so viel aus einer Tonne Öl macht oder zehnmal soviel aus einem Kubikmeter Gas. Im Ansatz zeigen wir das bereits. Denn immerhin ist ein Durchschnittsamerikaner für doppelt soviel CO<sub>2</sub>-Ausstoß verantwortlich wie ein Europäer. Und wir leben dabei nicht schlechter als die Amerikaner. Auf einem hohen Niveau haben wir also schon gezeigt, dass Energieeffizienz möglich ist.

Wir sehen aber auch, dass ein Mensch in Bangladesch nur ein Sechzigstel des amerikanischen Pro-Kopf-Verbrauchs hat. Wenn alle diese Länder sich so entwickeln, wie China es momentan tut, dann haben wir ein massives Problem.

Und dann müssen wir noch dazurechnen, dass die Zahl der Menschen auf dieser Erde wachsen wird und dass wir im Jahre 2050 eben nicht 6,4 Milliarden Menschen, sondern eher zehn Milliarden Menschen sein werden.

Wir tun schon viel, auch und gerade in Europa. Wir entwickeln neueste Technik. Aber wir haben auch so etwas wie einen Bumerangeffekt. Auf der einen Seite bauen wir immer effizientere Mikrochips, auf der anderen Seite gibt es aber auch immer mehr Computer und Geräte, in die diese Mikrochips eingebaut werden.

Wir haben auch alle gedacht, der Papierverbrauch würde heruntergehen, wenn überall Computer installiert sind. Aber das ist nicht passiert. Denn wenn man ohne viel Aufwand mit einem Textverarbeitungssystem den Text noch besser und schöner machen

kann, dann druckt man den Text eben zehnmal aus. Früher an der Schreibmaschine hätte man den Text wahrscheinlich nicht zehnmal abgetippt.

Das papierlose Büro ist also nicht entstanden. Wir haben durch diese Entwicklung sogar neue Papierberge produziert.

Beim Auto ist es ähnlich. Wir können zwar heute effizientere Autos bauen, die wenig Sprit verbrauchen. Doch wenn wir uns die neuen Geländewagen anschauen, sehen wir, dass der Trend für einen bestimmten Teil der Bevölkerung in eine ganz andere Richtung geht.

Herr Schwarzenegger hat sich jetzt immerhin entschieden, einen Teil seiner Autos abzuschaffen und in seine Spritschleudern künftig auch moderne Technik wie die Brennstoffzelle einzubauen. Ein kleiner Schritt.

Es muss aber noch mehr passieren. Der Trend zu sparsameren Autos wird dadurch wieder aufgehoben, dass wir einfach mehr Autos anschaffen, dass das Zweit- oder Drittauto in den Familien herumsteht und darauf wartet, auch mal ausgefahren zu werden.

Es geht darum, dass wir zu einer nachhaltigen Lebensweise kommen müssen. In unserer Gesellschaft, in der immer galt, dass mehr auch besser ist, müssen wir jetzt lernen: Weniger ist mehr. Das ist ein Quantensprung in der Veränderung. Das ist eine Kehrtwendung um 180 Grad. Und deshalb ist eine solche Denkweise eben auch schwer zu implementieren, gerade bei denjenigen, die über Jahrzehnte mit einer ganz anderen Zielsetzung erzogen worden sind.

Wenn wir also wirklich so viel effizienter werden wollen, dann müssen wir versuchen, Menschen aus verschiedenen Bereichen zusammenzuführen und über die Grenzen des eigenen Wissens hinaus zu denken.

Denn das haben wir gelernt in unserem „Agenda 21-Prozess“, den wir hier in Nordrhein-Westfalen angestoßen haben. In diesem Prozess sind Menschen aus sehr verschiedenen Bereichen zusammengekommen. Leute aus der Wirtschaft, Leute aus Umweltbereichen und aus Eine-Welt-Bereichen haben gemeinsam versucht, Lösungen zu finden. Und das war schon spannend. Wir hatten plötzlich mit Menschen zu tun, die ganz anders denken und dadurch oft Lösungsansätze in die Diskussion brachten, auf die wir selber in unseren kleinen Fachbereichen gar nicht gekommen wären.

Gemeinsam mit 200 ausgewählten Persönlichkeiten wurden zu den unterschiedlichen inhaltlichen Ebenen der Agenda 21 zunächst beispielhafte Projektideen, dann aber



auch Leitbilder, Ziele und Indikatoren entwickelt. Im Juli 2002 gingen dann 52 „Agenda“-Projekte und Netzwerke an den Start. Denn wir glauben: Wenn wir gute Beispiele entwickeln und damit beweisen, dass es geht, dann werden wir auch Nachahmer in anderen Bereichen finden.

Das Ergebnis dieses partizipativen Agenda-Prozesses haben wir auf einer großen Konferenz in Bonn im November 2003 vorgestellt.

Parallel dazu haben wir einen Zukunftsrat mit 28 prominenten Persönlichkeiten eingesetzt und miteinander überlegt, wie das Land Nordrhein-Westfalen in 15 Jahren aussehen soll. Da waren so unterschiedliche Personen darunter wie Ewald Lienen, Dr. Jürgen Kluge von McKinsey, die Schauspielerin Renan Demirkan oder Dr. Schulenburg vom VCI.

Der Zukunftsrat hat seine Arbeit im Frühjahr dieses Jahres mit seinem vielbeachteten Bericht „Nordrhein-Westfalen 2015: Ressourcen nutzen und Regionen stärken!“ abgeschlossen.

Übrigens hat genau dieser Zukunftsrat auch auf die Notwendigkeit einer Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder hingewiesen. Denn im Zukunftsrat ist sehr deutlich geworden, dass wir nicht einfach nur Ziele formulieren können, sondern dass wir das, was wir erreichen wollen, mit Daten überprüfbar machen und absichern müssen. Und es wurde deutlich, dass wir die ökologischen Rucksäcke, z. B. auch die mit Importen und Exporten verbundenen Umweltbelastungen außerhalb unserer Grenzen, in die Gesamtbetrachtung mit einbeziehen müssen.

Denn es nutzt ökologisch wenig, wenn wir unsere Umweltstandards hier so hoch setzen, dass wir für bestimmte Industriezweige die Produktion bei uns unmöglich machen und sie in andere Länder gehen lassen, wo sie weniger strenge Rahmenbedingungen vorfinden. Das ist gesamtgesellschaftlich schlecht für uns und führt global auch nicht zu einer Verbesserung für die Umweltsituation.

Von daher muss das Ziel sein, bei hohen Umweltstandards trotzdem auch Industriebereiche mit umweltpolitisch problematischen Prozessen hier zu halten und dafür auch die ökologischen Lösungen zu erarbeiten. Wir dürfen uns als Industrieländer jetzt nicht allein auf den tertiären Bereich „Dienstleistung“ beschränken und die sogenannten schmutzigen Industriebereiche in andere Länder abdrängen. Das wird in der Summe wenig nützen.

Zwei Punkte der „Agenda 21“ möchte ich noch hervorheben. Das ist einmal die Ökoeffizienz, die ich vorher mit dem Faktor 4 oder dem Faktor 10 beschrieben habe, und das ist zweitens der Freiraumschutz.

Wir haben einen dramatischen Flächenverbrauch in Deutschland und wir sehen, dass wir hier politisch umsteuern müssen. Wir haben es keineswegs geschafft, beim Freiraumschutz eine Wende zu erreichen. Sie wissen zwar, dass die Versiegelung pro Tag bundesweit in den letzten Jahren etwas zurückgegangen ist. Aber das hat mehr mit dem Rückgang in der Baukonjunktur zu tun als mit wirklichen politischen Veränderungen.

Denn solange die Eigenheimzulage und die Entfernungspauschale das Handeln der Menschen bestimmen, ist es attraktiv, in ländliche Regionen zu ziehen, dort Häuser zu erwerben zu Grundstückspreisen, die niedriger sind als in der Stadt, und damit weiter Freiraum zu versiegeln.

Bundesweit liegt der Flächenverbrauch derzeit bei 105 Hektar pro Tag. In Nordrhein-Westfalen sind es seit Jahren ziemlich konstant gut 15 Hektar pro Tag, und wir sehen hier weiterhin den Trend zur Stadtflucht. Das führt bei uns zu einer fortschreitenden Zersiedlung auf dem Land und zu sozialen Problemen in den Städten.

Einem Mehrfamilienhaus, das jetzt neu gebaut wird, stehen neun Einfamilienhäuser gegenüber. Jeder kann sich ausrechnen, was das für den Flächenverbrauch bedeutet, insbesondere weil wir pro Person auch noch immer mehr Wohnfläche in Anspruch nehmen.

Ein Land wie Nordrhein-Westfalen mit seiner hohen Bevölkerungsdichte leidet darunter besonders, weil für den Freiraum auf die Dauer wenig übrig bleibt. Dies trifft die Landwirtschaft, aber natürlich ebenso den Naturschutz und die Artenvielfalt.

Wir brauchen für den Freiraumschutz neben dem Flächenverbrauch weitere Indikatoren, die die Zersiedelungs- und Versiegelungseffekte besser und regional differenzierter beschreiben. Wir setzen in diesem Punkt auch sehr stark auf Ihre weitere Arbeit.

Der zweite Bereich, den ich ansprechen möchte, ist die Ökoeffizienz. Da tun wir sehr viel und da sehen wir auch weiterhin große Chancen. Die Ökoeffizienz ist ein Gewinnerthema, bei dem Umwelt und Wirtschaft zusammenstehen. Denn wo immer es uns mit der Wirtschaft gelingt, in den Produktionsprozessen weniger Abfall, weniger Wasser, weniger Energie zu verbrauchen, da implementieren wir nicht nur Umweltschutz, sondern da sparen die Unternehmen auch Kosten und stärken ihre Position im Wettbewerb.

Deshalb bietet das Umweltministerium auf verschiedenen Ebenen Instrumente an. Das eine heißt Öko-Profit. Da arbeiten wir mit kleinen und mittleren Unternehmen zusammen. Wir haben mittlerweile über 500 Unternehmen dabei. 250 sind noch im Prozess,

258 haben ihn schon abgeschlossen. Durch dieses relativ simple Instrument haben diese Unternehmen bereits 8,5 Millionen € an Betriebskosten pro Jahr eingespart, also 30 000 € jährlich pro Unternehmen, aber eben auch 90,9 Millionen Kilowattstunden Energie, 480 000 Kubikmeter Wasser und 13 000 Tonnen Abfall.

Mit dabei sind übrigens auch viele Verwaltungen und verwaltungsnahe Institutionen, die auch immerhin 1,2 Millionen € eingespart haben – eine gute Sache also auch für die öffentlichen Haushalte.

Auch der Bereich der erneuerbaren Energien nutzt nicht nur der Umwelt. Durch den Einsatz erneuerbarer Energien sparen wir in der Bundesrepublik Deutschland nicht nur jährlich rund 50 Millionen Tonnen an Treibhausgasen ein, sondern wir haben hier bereits 130 000 Arbeitsplätze geschaffen. Wir wollen den Anteil erneuerbarer Energien vom Basisjahr 2000 aus bis 2010 verdoppeln auf dann 12,5% und bis zum Jahre 2050 die Hälfte unseres Strombedarfs aus erneuerbaren Energien decken. Das ist ein guter Weg, der uns in sozialer, ökonomischer und ökologischer Hinsicht gute Perspektiven bietet.

Aber heute geht es darum, über das zu diskutieren, was schon erreicht worden ist. Das ist eben von Herrn Professor Meyer ja dargestellt worden: Wir brauchen vergleichbare und verlässliche Daten und müssen die Indikatoren des Bundes auf die Länder übertragen. Denn in der Tat haben die Länder alle unterschiedliche Rahmenbedingungen.

Wir haben das auf der Umweltministerkonferenz auch erkannt und Ende 2001 den Bund-Länder-Arbeitskreis „Nachhaltige Entwicklung“ beauftragt, die Indikatoren des Bundes auf ihre Anwendbarkeit für die Länder zu prüfen und sie um weitere aus Ländersicht wichtige Indikatoren zu ergänzen.

Herausgekommen sind 22 Kernindikatoren zur nachhaltigen Entwicklung der Umwelt, für die sich die Länder auf vergleichbare Erhebungsmethoden geeinigt haben. Das ist ganz entscheidend, denn vergleichbare Erhebungsmethoden sind die Basis, um miteinander reden zu können und mit den Daten arbeiten zu können.

Im Frühjahr nächsten Jahres (2005) wird sich die Umweltministerkonferenz diesen Daten und diesen Ergebnissen stellen. Wir wollen erste Erfahrungen, die dann vorliegen, auch bewerten und werden überlegen, wie wir weitermachen.

Ermöglicht wird dies nicht zuletzt durch die Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder, die sich, wie Herr Kehlenbach eben schon gesagt hat, bereits 1998 auf Initiative des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen zusammengetan hat.

Die Arbeitsgruppe hat damit begonnen, die aus der Umweltökonomischen Gesamtrechnung des Bundes vorgegebenen Daten zu regionalisieren. Heute auf diesem Kongress werden die ersten Ergebnisse dieser Arbeit präsentiert und wir werden überlegen, wie wir bei der Gesamtrechnung auf Länderebene weiter vorgehen wollen.

Für diese Initiative und die daraus folgenden Aktivitäten und Ergebnisse möchte ich bei dieser Gelegenheit dem Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen und speziell Ihnen, Herr Präsident Kehlenbach, an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich danken. Es ist hier Pionierarbeit geleistet worden. Das ist nicht immer einfach. Das weiß ich auch. Und deshalb herzlichen Dank für die Arbeit, die Sie angestoßen haben.

Meine Damen und Herren, für alles das brauchen wir Informationen, brauchen wir verlässliche Daten. Eine Chance, die Datengrundlage zu verbessern, bietet die anstehende Novelle des Umweltstatistikgesetzes.

Die Novelle wird zum Beispiel die Abfallstatistik verbessern. Das bestehende alte Gesetz liefert Informationen zum Verbleib der Abfälle, also zur klassischen „End-of-Pipe“-Betrachtung. Für eine nachhaltige Politik brauchen wir aber Daten, die weiter vorne ansetzen. Wenn wir die Probleme gezielt angehen wollen, müssen wir genauer wissen, in welchen Produktionsbereichen die Abfälle entstehen und wie sie dort behandelt oder verwertet werden. Dazu sieht die Novelle eine Erhebung bei den gewerblichen Betrieben zu Entstehung, zum Verbleib und zur Entsorgung von Abfällen vor.

Auch über den Einsatz zertifizierter Umweltmanagementsysteme in den Betrieben brauchen wir bessere Informationen. Wir haben nach EMAS und nach ISO 14001 zertifizierte Betriebe. Wir wollen über den Erfolg dieser beiden Systeme mehr wissen. Wie viele Unternehmen sind zertifiziert und wie viele Beschäftigte sind in diesen Unternehmen tätig? Wir versuchen, dazu mit den Gutachterorganisationen eine freiwillige Berichterstattung zu vereinbaren oder auch dieses Thema in die Novelle zur Umweltstatistik hineinzubringen.

Unser Gefühl und viele Daten zeigen an, dass diese Unternehmen besser dastehen im wirtschaftlichen Vergleich, dass sie beliebter sind bei ihren Mitarbeitern, dass sie engagierter sind und erfolgreicher als andere.

Aber statistische Erhebungen kosten Geld. Wir wollen die Daten möglichst unbürokratisch erheben. Das heißt, wir wollen überall da, wo es geht, neue Primärerhebungen vermeiden und auf Daten zurückgreifen, die wir schon haben.

Im Arbeitskreis zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder arbeiten jetzt, wie ich heute Morgen erfahren habe, 12 statistische Landesämter auf freiwilliger Basis mit.

Die Ergebnisse ihrer Modellrechnungen zeigen, dass wir ohne zusätzliche Erhebungen aus den vorhandenen Daten noch neue Erkenntnisse gewinnen können. Das ist gut und das müssen wir nutzen. Sie zeigen uns, dass man durch die Analyse des Verkehrs und des Handels innerhalb der Bundesrepublik Deutschland aus den auf Bundesebene vorliegenden Daten auch zu verlässlichen Aussagen für die Länder kommen kann.

Die Arbeitsteilung im Arbeitskreis ist ökonomisch und effizient. Sie kommt allen Ländern zugute, im übrigen auch denen, die nicht im Arbeitskreis mitwirken. Das sei diesen vier Ländern, die noch nicht dabei sind, hier noch einmal gesagt.

Der heutige Kongress gibt Ihnen als Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Gelegenheit, ihre Anforderungen an die weitere Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung zu diskutieren und die richtigen Schwerpunkte für die weitere Arbeit zu setzen.

Ich wünsche dem Arbeitskreis, dass sich noch weitere Länder anschließen und dass er seine Arbeit mit Erfolg weiterführen kann. Die Umweltministerkonferenz hat sich bereits für eine enge Zusammenarbeit mit dem Bund-Länder-Arbeitskreis zur „Nachhaltigen Entwicklung“ ausgesprochen.

Meine Damen und Herren,

ich hoffe, dass Sie hier in Düsseldorf in diesem schönen Ambiente mit dem Blick auf den Rhein gute Ideen entwickeln können und wünsche ich Ihnen viel Erfolg und viel Kreativität für die heutige Sitzung.

## **Moderation**

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank, Frau Höhn, für Ihr engagiertes Referat. Wir wollen dann fortfahren und kommen jetzt im ersten größeren Block zu den nationalen und regionalen UGR. Ich möchte nun Herrn Dr. Karl Schoer vom Statistischen Bundesamt, den Leiter der UGR des Bundes, bitten, zu uns über Umweltökonomische Gesamtrechnungen und Nachhaltigkeitsstrategie zu sprechen.

## **Umweltökonomische Gesamtrechnungen und Nachhaltigkeitsstrategie**

### **1. Einleitung**

Ziel der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) ist, es die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt darzustellen. Die UGR sind als Satellitensystem zu den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) Teil eines umfassenden Gesamtrechnungssystems, das in der Lage ist, wichtige Themen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie in einer systematischen und integrierten Weise auf einer Meso-Ebene darzustellen.

Nachhaltigkeitspolitik darf nicht bei der unverbundenen Betrachtung der einzelnen Indikatoren und des jeweiligen Zielerreichungsgrades stehen bleiben, sondern erfordert einen ganzheitlichen Politikansatz. Der Kernpunkt ist die Integration, d. h. gleichzeitige Erreichung von Zielsetzungen in den Politikbereichen Wirtschaft, Umwelt und Soziales bzw. das Ausbalancieren der Zielkonflikte. Die einem solchen Politikansatz zugrunde liegende Analyse erfordert zwangsläufig eine alle Bereiche integrierende Datenbasis. Das Gesamtrechnungssystem bildet einen idealen Rahmen, um eine derartige Datenbasis bereitzustellen.

In folgenden werden zunächst die Module der UGR des Statistischen Bundesamtes dargestellt. Danach wird erörtert, welchen Beitrag die UGR zusammen mit den anderen Bestandteilen des Gesamtrechnungsansatzes für eine integrierte Nachhaltigkeitsanalyse und –politik leisten können.

### **2. Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes**

Welche Rolle spielt die Umwelt für die Ökonomie? Und welche Auswirkungen haben umgekehrt die wirtschaftlichen Aktivitäten auf die Umwelt? Mit diesen Wechselwirkungen beschäftigen sich die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) des Statistischen Bundesamtes. Das vorliegende Kapitel gibt eine kurze Einführung zu den Zielsetzungen, zur Struktur und zu den Aufgabenbereichen dieses Themenbereichs der amtlichen Statistik.

Ausgangspunkt der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen ist die Erkenntnis, dass eine Volkswirtschaft für ihre wirtschaftlichen Aktivitäten Produktion und Konsum nicht nur Arbeit und Kapital einsetzt, sondern auch die Natur. Sie tut dies zum einen, indem aus der Umwelt Rohstoffe (wie Kohle und andere Energieträger, Mineralien oder Erze) und Wasser entnommen oder Fläche z. B. für die landwirtschaftliche Produktion, als Standorte für Industrie und Gewerbe, zum Wohnen oder für Erholungszwecke genutzt werden. Darüber hinaus stellt die Natur aber auch Dienstleistungen für die Wirtschaft zur Verfügung, etwa indem sie Rest- und Schadstoffe aufnimmt und abbaut. Nicht nur die Entnahme von Material oder Energie aus der Natur stellt also eine Nutzung dar, sondern auch die Abgabe von Abfällen, Abwasser oder Luftemissionen.

Diese unmittelbaren Material- und Energieflüsse von der Umwelt in die Wirtschaft und wieder zurück sowie die Bodennutzung sind eine erste Form der Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt. Es handelt sich – aus „Umweltsicht“ – um Belastungen oder Einwirkungen auf die Umwelt, die zu Änderungen des Umweltzustands bzw. des Naturvermögens führen. Diese Veränderungen sind einerseits quantitativer Natur (z. B. werden die Rohstoffvorkommen geringer), haben aber auch viele qualitative Aspekte (die Luftqualität verschlechtert sich auf Grund von Schadstoffemissionen, die Artenvielfalt in Ökosystemen nimmt ab usw.). Diesen negativen Veränderungen versucht man gezielt durch geeignete Umweltschutzmaßnahmen zu begegnen, etwa indem von vornherein Belastungen verringert werden (z. B. Rauchgasentschwefelung) oder indem bereits entstandene Schäden nachträglich behoben werden (z. B. Altlastensanierung). Die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt beschränken sich also nicht auf Umweltbelastungen; vielmehr umfasst das Beziehungsgefüge auch die durch die Umweltbelastungen hervorgerufenen Veränderungen des Umweltzustandes sowie die Maßnahmen zu deren Vermeidung oder zur Behebung von Schäden.

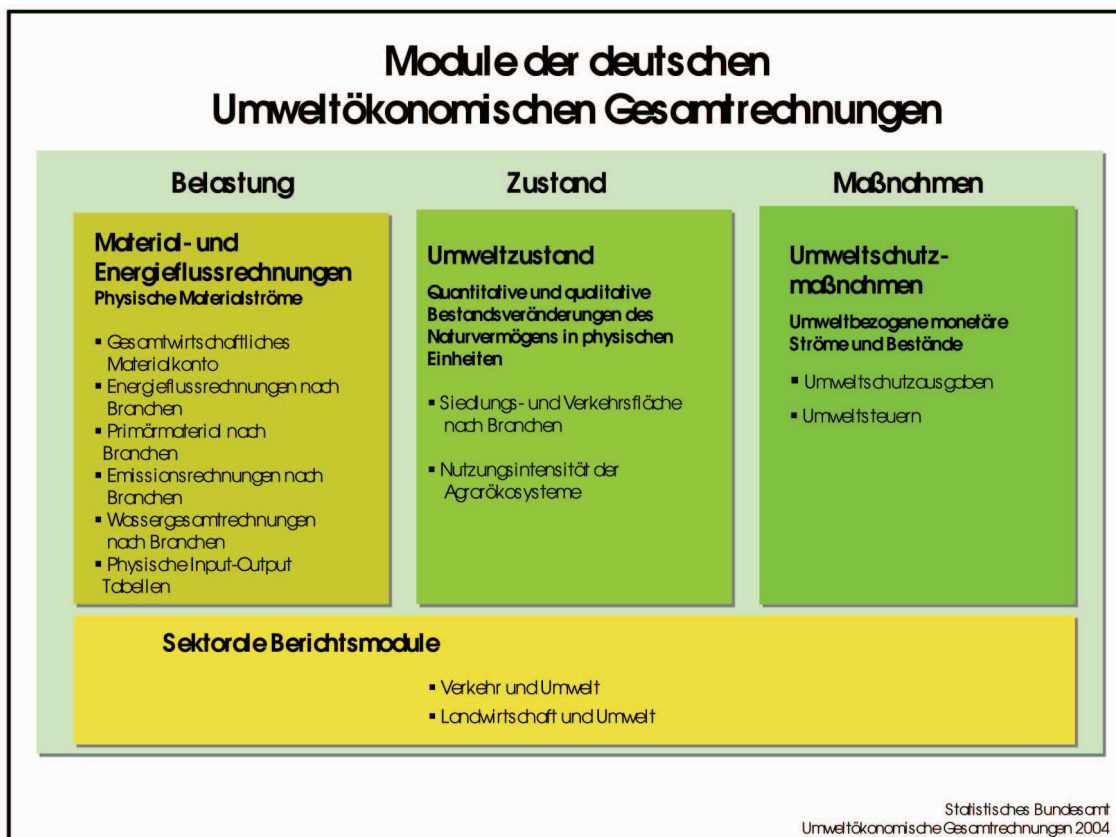
Die UGR haben das Ziel, alle drei Formen der Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt – Umweltbelastungen, Umweltzustand und Umweltschutzmaßnahmen – zu beschreiben. Die Form der Beschreibung setzt an der eingangs erwähnten Erkenntnis an, dass eine Volkswirtschaft nicht nur Arbeit und Kapital einsetzt, sondern auch die Natur nutzt. Die Grundidee ist daher, von der üblichen Beschreibung von Arbeit und Kapital in einer Volkswirtschaft auszugehen und diese Beschreibung um den „Faktor Natur“ zu ergänzen.

Die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) liefern eine umfassende und systematische Beschreibung des wirtschaftlichen Geschehens. Die englische Bezeichnung „National Accounts“ verdeutlicht besser als die deutsche Übersetzung „Gesamtrechnungen“, dass es sich dabei um ein Kontensystem (accounts) handelt. Die Konten behandeln die Produktion (bzw. „das Aufkommen“), die Verteilung und die Verwendung von Waren

und Dienstleistungen im Wirtschaftsprozess. Dargestellt werden prinzipiell monetäre, also in Geldeinheiten gemessene Bestände oder Ströme in jeweils standardisierten Klassifikationen. So werden die wirtschaftlichen Akteure in die verschiedenen Branchen (Wirtschafts- bzw. Produktionsbereiche, die Waren produzieren oder Dienstleistungen erbringen) und die privaten Haushalte (in ihrer ökonomischen Funktion als Konsumenten) unterteilt. Für die Waren und Dienstleistungen gibt es eine Güterklassifikation; es existieren standardisierte „Verwendungskategorien“ (z. B. privater Konsum, Investitionen, Export usw.). Man unterscheidet Bestandskonten, die das Vermögen zu einem bestimmten Zeitpunkt darstellen, und Stromkonten, die den Geldfluss in einer bestimmten Zeitperiode beschreiben.

Wie kann ein derartiges Kontensystem um den Faktor Natur ergänzt werden? Schaubild 1 zeigt die Module der UGR, in denen die verschiedenen Themenbereiche zu Belastungen, Umweltzustand und Umweltschutzmaßnahmen bearbeitet werden. Die **Umweltbelastungen** durch Materialflüsse stellen Ströme dar: die pro Jahr entnommenen Rohstoffe, die pro Jahr emittierten Schadstoffe usw. Nur handelt es sich eben nicht um produzierte Waren oder Dienstleistungen, sondern um aus der Natur entnommene Rohstoffe sowie an die Natur abgegebene Rest- und Schadstoffe. Erweitert man nun die Güterklassifikation der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen um eine Klassifikation dieser Materialarten, lassen sich Stromkonten auch für die Flüsse zwischen Wirtschaft und Umwelt erstellen, also etwa ein Konto, das die Treibhausgasemissionen des Jahres 2002 nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten differenziert.

Schaubild 1





Beim **Umweltzustand** handelt es sich im Gegensatz zu den Belastungen um die Beschreibung eines Bestandes. Beispielsweise soll dargestellt werden, wie viel Bodenfläche von welchem wirtschaftlichen Akteur zu einem bestimmten Zeitpunkt für Siedlungs- und Verkehrszwecke beansprucht wird. Wiederum besteht der Unterschied zu den VGR darin, dass nicht ein produzierter Vermögensgegenstand, sondern ein nicht-produzierter Bestandteil des Naturvermögens genutzt wird. Erweitert man jedoch den Vermögensbegriff der VGR um dieses sog. „Naturvermögen“, lässt sich der Umweltzustand in Form von Vermögenskonten abbilden. Die Bodengesamtrechnung, die sich mit der Fläche als Naturvermögensbestandteil beschäftigt, ist Kernstück der Umweltzustandsbeschreibung in den deutschen UGR. Landschaften und Ökosysteme sind ein weiterer wesentlicher Bestandteil des Naturvermögens, der im Prinzip dargestellt werden sollte. Dieser Teil des Rechenwerkes, für den bereits entwickelte Konzepte und Pilotprojekte vorliegen, konnte bislang auf Grund mangelnder Ressourcen jedoch nicht realisiert werden. Die Darstellung der Bestände an Bodenschätzen – ein dritter Aspekt des Naturvermögens, der für rohstoffreiche Länder von großer Bedeutung sein kann – hat für die deutschen UGR nur geringe Priorität und wurde daher bislang nicht in Angriff genommen.

Sowohl bei den Umweltbelastungen als auch beim Umweltzustand besteht ein wesentlicher Unterschied zu den VGR-Konten – neben den beschriebenen Erweiterungen der Güterarten um Rohstoffe bzw. Rest- und Schadstoffe sowie des produzierten Vermögens um das Naturvermögen – darin, dass die Ströme bzw. Bestände nicht mehr in Geldeinheiten dargestellt werden, sondern in den „ursprünglichen“ physischen Einheiten. Emissionen werden also in Tonnen pro Jahr, der Energieverbrauch in Terajoule, die Nutzung der Siedlungs- und Verkehrsfläche in km<sup>2</sup> beschrieben. Dies liegt daran, dass die volkswirtschaftlichen Ströme und Bestände über Preise monetär bewertbar sind, eine derartige monetäre Bewertung für umweltökonomische Ströme und Bestände in der Regel jedoch nicht existiert bzw. zuerst noch vorgenommen werden müsste. In der Tat gibt es Ansätze, auch Material- und Energieflüsse sowie das Naturvermögen in Geldeinheiten auszudrücken. Solche Bewertungen sind jedoch mit vielfältigen methodischen Problemen (Bewertungs-/Aggregationsprobleme, beschränktes Wissen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge und große regionale Unterschiede) verbunden. Man ist sich daher international einig, dass diese Bewertung nicht Aufgabe der amtlichen Statistik, sondern die von wissenschaftlichen Forschungsinstituten ist. Insofern beschränken sich die UGR des Statistischen Bundesamts bei der Darstellung der Umweltbelastungen und des Umweltzustands auf physische Konten.

Etwas anders stellt sich die Situation bei den **Umweltschutzmaßnahmen** dar. Hier beschränken sich die deutschen UGR bislang darauf, bereits in den VGR enthaltene monetäre Angaben zu nutzen und deren umweltrelevante Anteile zu separieren. Die VGR quantifizieren beispielsweise die von Wirtschaftsbereichen gezahlten Steuern; die UGR

weisen davon den Teil der umweltbezogenen Steuern (z. B. Kraftfahrzeugsteuer oder Mineralölsteuer) als umweltrelevante Größen aus. Zweiter wichtiger Bestandteil der UGR-Daten zu Umweltschutzmaßnahmen sind Investitionen und laufende Ausgaben von Staat und produzierendem Gewerbe für den Umweltschutz. Im Gegensatz zu den physischen Stromkonten der Material- und Energieflussrechnungen und den physischen Bestandskonten der Umweltzustandsbeschreibung werden die Umweltschutzmaßnahmen in den UGR also über monetäre (Strom-) Konten abgebildet.

Die Darstellung macht deutlich, dass die UGR als „Satellitensystem“ zu den VGR zu verstehen sind; es werden einheitliche Abgrenzungen und Gliederungen verwendet, dadurch sind die Daten von UGR und VGR vollständig kompatibel. Auf der internationalen Ebene wurden die Konzepte insbesondere von den Vereinten Nationen entwickelt und in einem Handbuch als „System of Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA 2003)“<sup>1)</sup> veröffentlicht. In Deutschland werden die UGR in wesentlichen Teilen auf der Basis dieser konzeptionellen Vorschläge des SEEA realisiert.

Aufgrund der Tatsache, dass die UGR die Wechselwirkungen zweier Dimensionen nachhaltiger Entwicklung – Wirtschaft und Umwelt – beschreiben und dies zudem in einer Form geschieht, die mit der Beschreibung des Wirtschaftsgeschehens in den VGR vollständig kompatibel ist, bilden sie eine wichtige Datengrundlage auch für die politische Diskussion um nachhaltige Entwicklung. Gerade für einen Politikansatz wie Nachhaltigkeit, dessen Kernelement die Integration ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte ist, bietet eine konsistente Datenbasis wie das Gesamtrechnungssystem aus Volkswirtschaftlichen, Umweltökonomischen und den zurzeit im Aufbau befindlichen Sozioökonomischen Gesamtrechnungen entscheidende Vorteile. Dieser Gesichtspunkt wird im folgenden Abschnitt ausführlicher thematisiert.

Um den Datenanforderungen der Nachhaltigkeitsdebatte noch besser gerecht werden zu können, ist es in einigen Fällen sinnvoll, die oben beschriebene UGR-Struktur noch zu erweitern bzw. die Bausteine in Teilen anders zu gruppieren. Es bietet sich an, die UGR-Daten speziell nach solchen Bereichen zu disaggregieren, die von der Politik als besonders bedeutsam definiert werden. Dies geschieht seit 2002 in Form so genannter sektoraler Berichtsmodule, die das „UGR-Standardprogramm“ ergänzen. Diese Module greifen sich einen politisch bedeutsamen Sektor heraus und stellen für diesen Sektor die Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Wirtschaft in möglichst vollständiger Bandbreite über alle oben genannten UGR-Bausteine dar. Beispiele sind das UGR-Berichtsmodul „Verkehr und Umwelt“ sowie das zur Zeit in Kooperation mit der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft bearbeitete Modul „Landwirtschaft und Umwelt“.

---

1) UN/EC/International Monetary Fund/OECD/World Bank (2003): Handbook of National Accounting, Integrated Environmental and Economic Accounting 2003, Final Draft prior to official editing. <http://unstats.un.org/unsd/environment/seea2003.pdf>

Die Arbeiten des Statistischen Bundesamtes zum Aufbau einer Umweltökonomischen Gesamtrechnung wurden von einem wissenschaftlichen Beirat begleitet, der vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) eingerichtet worden war. Das Gremium setzte sich aus Vertretern der Wissenschaft, verschiedener Bundesministerien, des Umweltbundesamtes und des Statistischen Bundesamtes zusammen und hatte die Aufgabe, die Konzeptionen für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen zu prüfen, die entsprechenden Arbeiten des Statistischen Bundesamtes kritisch und konstruktiv zu begleiten sowie Empfehlungen für das weitere Vorgehen zu geben. Da das Konzept der UGR mittlerweile als ausgereift angesehen wird, hat der Beirat seine Arbeit im Jahre 2002 mit einer vierten und abschließenden Stellungnahme beendet.

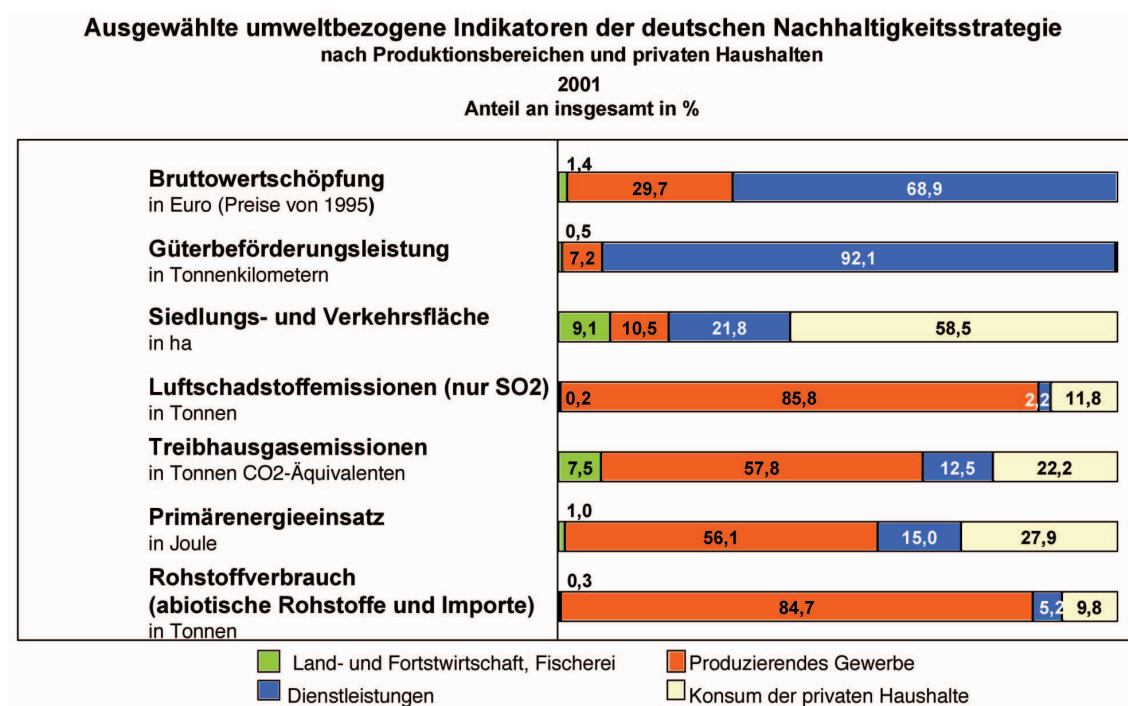
In jedem der UGR-Themenbereiche wurden bzw. werden Forschungsprojekte durchgeführt, die z. T. von externen Sachverständigen unterstützt werden. Empirische Daten über detaillierte Material- und Energieflussrechnungen, über Umweltschutzausgaben und die Bodennutzung liegen vor und werden im Rahmen der Fachserie 19 „Umwelt“ bzw. im Internetangebot des Statistischen Bundesamtes kontinuierlich veröffentlicht (<http://www.destatis.de>). Ausgewählte Eckdaten der UGR und Analysen zu ausgewählten Themen werden jährlich im Rahmen einer UGR-Presskonferenz der Öffentlichkeit vorgestellt. Mit dem Bericht „Umweltnutzung und Wirtschaft“ fügt sich eine Veröffentlichungsreihe an, die jährlich aktualisiert wird. Kennzeichen dieser Berichtsreihe ist es – im Gegensatz zu den an Einzelthemen orientierten Berichten zur Presskonferenz –, eine thematisch umfassende und standardisierte Darstellung der Resultate der UGR zu geben. Die Berichte werden ergänzt um eine ausführliche tabellarische Darstellung der Ergebnisse in einem gesonderten Tabellenband, der ausschließlich als Onlinepublikation angeboten wird (siehe unter [http://www.destatis.de/allg/d/veroe/proser4-fumw2\\_d.htm](http://www.destatis.de/allg/d/veroe/proser4-fumw2_d.htm)).

### **3. Daten für die nationale Nachhaltigkeitsstrategie**

Im April 2002 hat die Bundesregierung unter dem Titel „Perspektiven für Deutschland“ die nationale Strategie für nachhaltige Entwicklung veröffentlicht. Kernstück sind „21 Indikatoren für das 21. Jahrhundert“, mit denen die Politik diejenigen Themenfelder und Problembereiche definiert hat, die unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten als besonders bedeutsam angesehen werden. Zum Teil wurden die Indikatoren auch mit quantifizierten Zielwerten versehen, wodurch die Zielerreichung auf dem Weg zur Nachhaltigkeit messbar gemacht wird. Der erste Fortschrittsbericht mit der Darstellung der aktuellen Entwicklung bei den nationalen Nachhaltigkeitsindikatoren wird im November 2004 veröffentlicht.

Die Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) des Statistischen Bundesamtes bilden eine wichtige Grundlage für eine integrierte Nachhaltigkeitspolitik. Nachhaltigkeitspolitik darf nicht bei der unverbundenen Betrachtung der einzelnen Indikatoren und des jeweiligen Zielerreichungsgrades stehen bleiben, sondern erfordert einen ganzheitlichen Politikansatz. Der Kernpunkt ist die Integration, d. h. gleichzeitige Erreichung von Zielsetzungen in den Politikbereichen Wirtschaft, Umwelt und Soziales bzw. das Ausbalancieren der Zielkonflikte. Die einem solchen Politikansatz zugrunde liegende Analyse erfordert zwangsläufig eine alle Bereiche integrierende Datenbasis. Die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) bilden zusammen mit ihren Satellitensystemen Umweltökonomische (UGR) und Sozioökonomische Gesamtrechnungen (SGR) nach unserer Auffassung einen idealen Rahmen, um eine derartige Datenbasis bereitzustellen.

Schaubild 2



In der so genannten „Daten- oder Informationspyramide“ sind Gesamtrechnungsansätze zwischen dem breiten Pyramidensockel, der von den Basisdaten gebildet wird, und den Indikatorenansätzen angesiedelt. Während Indikatoren vorwiegend als Kommunikationsinstrument für die breite Öffentlichkeit und die Medien sowie der Erfolgskontrolle politischer Maßnahmen dienen, verfolgen Gesamtrechnungen das Ziel, eine integrierte Analyse zu ermöglichen, die die Ursachen von Entwicklungen aufzeigt und die Formulierung von Maßnahmen erlaubt. „Gesamtrechnungen“ meint, dass nicht selektiv für ein bestimmtes Thema oder Problem (wie es in der Regel bei Indikatoren der Fall ist), son-

dern umfassend für ein ganzes System (im Fall der UGR das System Wirtschaft-Umwelt) ein möglichst vollständiges und konsistentes Gesamtbild gezeichnet wird. Konsistenz manifestiert sich dabei am offensichtlichsten in einheitlichen Abgrenzungen sowie in den zur Disaggregation des Zahlenmaterials herangezogenen Klassifikationen: Eine besonders bedeutsame Klassifikation im Rahmen der UGR ist die auch in den VGR angewandte Differenzierung nach wirtschaftlichen Aktivitäten (Wirtschafts- bzw. Produktionsbereiche sowie der Konsum der privaten Haushalte). Durch diese allen zentralen UGR-Ergebnissen gemeinsame Gliederung werden die einzelnen Resultate untereinander und mit den identisch gegliederten Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und der Sozioökonomischen Gesamtrechnungen verknüpfbar.

Schaubild 2 zeigt ausgewählte Ergebnisse der UGR zu den umweltbezogenen Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie in der Gliederung nach zusammengefassten Branchen und privaten Haushalten.

Aus den genannten zentralen Eigenschaften eines Gesamtrechnungsansatzes – Systemorientierung, Vollständigkeit und Konsistenz, weitgehende Themenunabhängigkeit – resultiert der spezifische Nutzen im Hinblick auf die Indikatorendiskussion. Im Einzelnen können die UGR-Ergebnisse in vielfacher Hinsicht für die umweltbezogenen Indikatoren der Nachhaltigkeitsberichterstattung genutzt werden:

- Sie können Daten als Grundlage für die Indikatorberechnung zur Verfügung stellen, die im Gegensatz zu den Basisdaten der zugrunde liegenden Statistiken bereits im Hinblick auf nationale Aussagen zum Wirtschaft-Umwelt-System geeignet zusammengefasst sind. Unter methodischen Aspekten ist es von großem Vorteil, wenn Indikatoren im Sinne von hoch aggregierten oder selektiert plakativen Umweltvariablen aus wissenschaftlich orientierten, systematischen und einheitlichen Konzepten wie z. B. den UGR abgeleitet und mit diesen verknüpft werden können. Dies erleichtert auch die Interpretation entsprechender Indikatoren.
- Umgekehrt können die UGR-Ergebnisse die Indikatoren durch tiefer differenzierende konsistent gegliederte Datensätze unterlegen. Dadurch erschließt sich insbesondere auch das Potenzial, den häufig starken Aufzählungscharakter von Indikatorensets durch das Aufzeigen von Querbeziehungen („Interlinkages“) zu ergänzen. Dies betrifft Beziehungen zwischen unterschiedlichen Nachhaltigkeitsdimensionen (bei den UGR in erster Linie Wirtschaft und Umwelt) ebenso wie Zusammenhänge zwischen verschiedenen Umweltthemen. Gerade die politische Forderung nach Integration von Umweltbelangen in die Sektorpolitiken erfordert Datengrundlagen, die es erlauben, den jeweiligen Sektor betreffende ökonomische und Umwelttatbestände integriert zu analysieren und die verschiedenen Sektorpolitiken in ihrer Gesamtwirkung zu betrachten.

- Die UGR-Ergebnisse bieten den Ansatzpunkt für weiterführende Analysen und Prognosen sowie die Formulierung von Maßnahmen. Dabei sind insbesondere zu nennen:
  - Ableitung gesamtwirtschaftlicher Indikatoren. Von besonderem Interesse sind dabei Indikatoren, die in Form von Effizienzmaßen (Produktivitäten oder Intensitäten) monetäre ökonomische Größen mit physischen Umweltkennziffern verknüpfen.
  - Ableitung sektoraler Indikatoren (z. B. spezifischer Energieverbrauch der Wirtschafts- oder Produktionsbereiche). Auch hier kommt wiederum den sektorspezifischen Effizienzindikatoren besondere Bedeutung zu.
  - Dekompositionsanalyse (Erklärung der zeitlichen Entwicklung eines Indikators aus der Entwicklung seiner Einflussfaktoren, z. B. Rückführung der Emissionsentwicklung auf Effizienzsteigerung, Strukturentwicklung, allgemeine Nachfrageentwicklung usw.).
  - Input-Output-Analyse: Verknüpfung der in physischen Einheiten vorliegenden Daten zur Umweltbelastung mit monetären oder physischen Input-Output-Tabellen zur Berechnung kumulierter Effekte, die neben der direkten Belastung (z. B. direkter Energieverbrauch eines Produktionsbereichs) auch die indirekte Belastung (Betrachtung z. B. der Energieeinsätze in allen Stufen der Produktion eines Produktes) mit einbezieht; hierbei ist auch z. B. die Quantifizierung des Effektes einer Verlagerung umweltintensiver Aktivitäten in die übrige Welt auf die Umweltbelastung im Inland möglich.
  - Nutzung der Daten in multi-sektoralen ökonometrischen Modellierungsansätzen zur Aufstellung von Szenarien mit einer integrierten Betrachtung der Entwicklung von Umweltvariablen und der Variablen zur wirtschaftlichen Entwicklung.

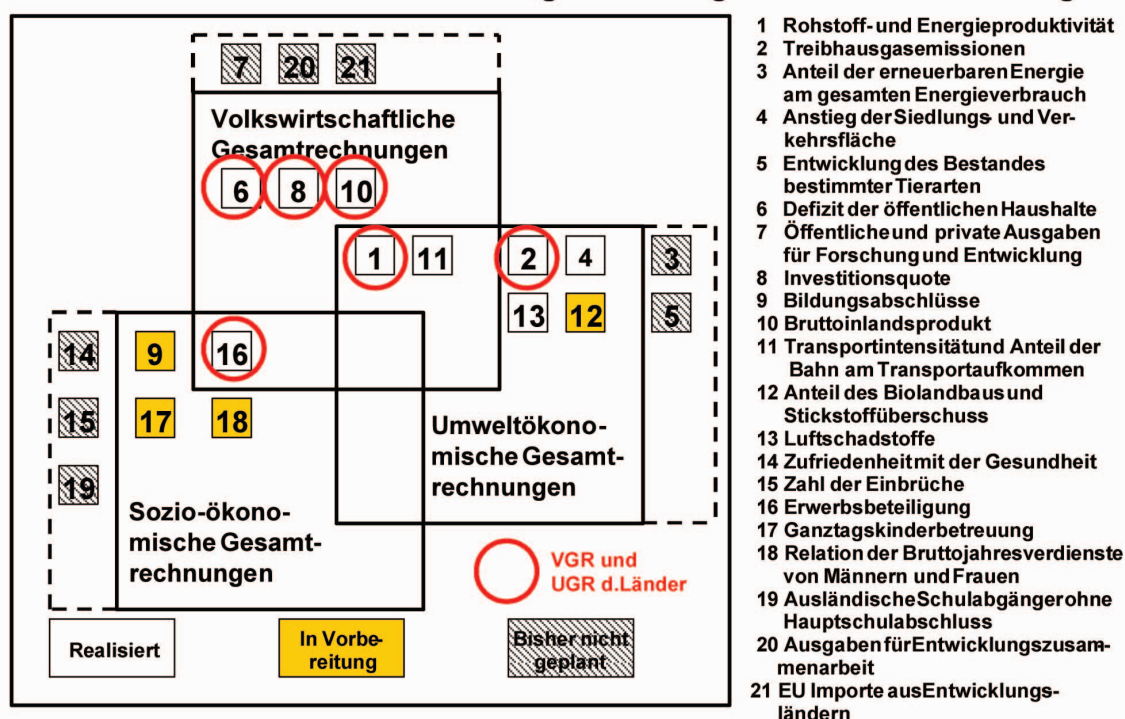
Die UGR-Presskonferenz 2004, die erstmals vom Statistischen Bundesamt und dem Umweltbundesamt gemeinsam veranstaltet wurde, illustriert dieses Analysespektrum mit einem besonderen Fokus auf dem Thema „Verkehr und Nachhaltigkeit“ (siehe unter [http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d\\_ugr02.htm](http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d_ugr02.htm)).

Schaubild 3 zeigt, dass sich die UGR bereits jetzt zu den Indikatoren Rohstoff- und Energieproduktivität (1), Treibhausgasemissionen (2), Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche (4) sowie Luftschadstoffe (13) einbringen können. Auf der UGR-Presskonferenz 2004 konnten erstmals die Resultate des sektoralen UGR-Berichtsmoduls „Verkehr und Umwelt“ (siehe unter [http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d\\_ugr02.htm](http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d_ugr02.htm)) genutzt werden, um auch die Nachhaltigkeitsindikatoren Transportintensität und Anteil der Bahn am Transportaufkommen (11) durch vertiefende Analysen zu unterlegen. Das zurzeit in den UGR laufende Projekt zu Landwirtschaft und Umwelt (siehe unter <http://www.destatis.de/allg/d/veroe/berichts-modullawi.htm>) wird nach seiner Übernahme in den Routinebetrieb der UGR Daten zu Landwirtschafts-bezogenen Indikatoren (12)

beisteuern. (Ein Projektbericht mit vorläufigen Zwischenergebnissen zum Berichtsmo-  
dul Landwirtschaft und Umwelt kann im Internet unter [http://destatis.de/allg/d/veroe/proser4fumw2\\_d.htm](http://destatis.de/allg/d/veroe/proser4fumw2_d.htm) eingesehen werden). Weitere Nachhaltigkeitsindikatoren können durch Aggregation aus den Volkswirtschaftlichen oder Sozioökonomischen Gesamt-  
rechnungen abgeleitet werden. Damit ist rund die Hälfte der Leitindikatoren der deut-  
schen Nachhaltigkeitsstrategie in konsistenter Weise durch den Gesamtrechnungsda-  
tensatz unterlegt. Für einen Teil dieser Indikatoren (in Schaubild 3 eingekreist) stehen  
auch bereits Daten auf Länderebene aus den Umweltökonomischen und den Volks-  
wirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Länder zur Verfügung.

Schaubild 3

### Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie und Gesamtrechnungen



Die Nutzung von Gesamtrechnungsdaten als Grundlage für das Nachhaltigkeitsindikatoren-  
system wird bei Eurostat und im Rahmen der OECD zurzeit verstärkt diskutiert. Die  
bei Eurostat gebildete Task-Force „European Strategy for Environmental Accounting  
(ESEA)“ plädierte für eine stärkere Nutzung der UGR für die Nachhaltigkeitsdebatte, und  
auch der OECD-Workshop „Accounting frameworks to measure sustainable develop-  
ment“ vom Mai 2003 belegt das breite Interesse auf internationaler Ebene, die UGR  
verstärkt in die Nachhaltigkeitsdiskussion zu integrieren. Weitere internationale politische  
Initiativen zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung lassen zunehmenden Bedarf an  
international vergleichbaren umweltökonomischen Daten, insbesondere aus dem Bereich  
Materialflüsse, erkennen. Zu nennen ist die jüngste Entscheidung der Umweltminister  
der OECD-Mitgliedsländer und des OECD-Rates zur Einführung eines OECD-weiten  
Systems vergleichbarer Materialflusskonten. Die in diesem Zusammenhang zu erstellen-  
den Daten werden unter anderem den statistischen Hintergrund der so genannten 3R-

Initiative (Reduce – Reuse – Recycle) bilden. Diese Initiative wurde im Juni 2003 vom Gipfel der G8-Regierungschefs als Teil eines Gesamtpolitikpaketes zur nachhaltigen Entwicklung angekündigt. Auch auf Ebene der EU gibt es entsprechende nachhaltigkeitspolitisch orientierte Bestrebungen, wie die Anstrengungen zur Integration von Umweltgesichtspunkten in die Sektorpolitiken oder die im Jahre 2003 von der EU-Kommission beschlossene „Thematische Strategie zur nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen“.

Die Formulierung von Nachhaltigkeitsindikatoren und die Schaffung der dazu notwendigen integrierten Datenbasis muss zwangsläufig als ein längerfristiger Prozess angelegt sein, bei dem Politik, Wissenschaft und Statistik zusammenarbeiten müssen. Das Ziel einer möglichst umfassenden Einbettung der Nachhaltigkeitsindikatoren in das Gesamtrechnungssystem kann auf mittlere Sicht schrittweise durch eine dreifache Bewegung erreicht werden:

- Bei der künftigen Überarbeitung der Indikatoren sollte darauf hingearbeitet werden, dass solche Indikatoren, für die Interdependenzen zum Gesamtsystem eine Rolle spielen, wegen der sich bietenden Vorteile voll aus dem Gesamtrechnungssystem abgeleitet werden können. Die Notwendigkeit einer Überprüfung und Weiterentwicklung des Indikatorensystems ist ohnehin durch neue methodische Erkenntnisse und Problemlagen sowie unter dem Blickwinkel einer besseren internationalen Vergleichbarkeit vor allem auf europäischer Ebene absehbar.
- Andererseits muss die Statistik auf die Datenanforderungen, die sich aus der Nachhaltigkeitsstrategie ergeben, bei der Weiterentwicklung des Gesamtrechnungsdatenangebots reagieren. Dies ist auf der Basis von Gesamtrechnungssystemen häufig vergleichsweise einfach und kostengünstig zu bewerkstelligen, da der Gesamtrechnungsrahmen die Möglichkeit bietet, benötigte Informationen durch Zusammenführung verstreuter, ursprünglich nicht voll konsistenter und unvollständiger Daten durch Umformatierung und Schätzung zu generieren. Je nach Qualitätsanforderung an die Daten wird es auf längere Sicht aber darüber hinaus notwendig sein, bisherige Schätzungen im Rahmen des Gesamtrechnungssystems durch entsprechende Primärerhebungen besser zu fundieren.
- Wichtige Aufgabe für die nächste Zeit ist es zu erreichen, dass die Politik und die mit der wissenschaftlichen Politikberatung beauftragten Institutionen das bereits vorhandene Datenangebot im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie auch verstärkt nutzen. Das bedeutet u. a., dass die Daten der UGR, wie von BMU und Umweltbundesamt bereits geplant, vermehrt für Analysen im Rahmen von Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichten eingesetzt werden sollten. Vor allem aber ist es notwendig, in den Aufbau entsprechender Analyseinstrumente, wie die Entwicklung von geeigneten Modellingsansätzen, zu investieren.



## **Moderation**

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank, Herr Schoer, Sie haben uns sehr gut verdeutlicht, wie die Leistungsfähigkeit der UGR zu beurteilen ist. Es ist in der Tat ein Instrument, das für die Umweltpolitik unverzichtbar ist, aber auch für uns alle, um zu verstehen, was sich in umweltökonomischen Zusammenhängen abspielt.

Gibt es noch Fragen? Wenn das nicht der Fall ist, dann würde ich gern fortfahren und nun Herrn Professor Gerß vom Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen das Wort geben für den Vortrag "Organisation, Arbeitsprogramm und Verwendungszweck der UGR der Länder".

## **Organisation, Arbeitsprogramm und Verwendungszweck der UGR der Länder**

Der erste Anstoß zu einer Regionalisierung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) ging von Schleswig-Holstein aus. Das dortige Statistische Landesamt leistete Pionierarbeit, beschränkte sich aber auf Ergebnisse für ein einziges Bundesland. Seit 1998 existiert die "Arbeitsgruppe UGR der Länder", der bisher die statistischen Landesämter der zwölf Länder Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen angehören. Das Statistische Bundesamt arbeitet als beratendes Mitglied der Arbeitsgruppe ständig mit. Die Arbeitstagen finden im allgemeinen zweitägig reihum in den beteiligten Ländern in den Landeshauptstädten bzw. an den Sitzen der statistischen Landesämter statt. Bisher gab es zehn Tagungen zum gesamten jeweils aktuellen Arbeitsprogramm sowie mehrere Ausschusssitzungen in kleinerem Teilnehmerkreis zu Spezialfragen. Die Arbeitsgruppe führt Berechnungen für alle 16 Bundesländer durch, also sowohl für die ihr angehörenden als auch für die ihr noch nicht angehörenden Länder. Dementsprechend umfasst die heutige Präsentation Ergebnisse für alle Länder, und zwar mit ausdrücklicher Zustimmung auch der noch nicht als Mitglieder beteiligten Landesämter. Diese Ämter liefern für ihre Länder von ihnen geprüfte Rohdaten an die Arbeitsgruppe, auf denen die UGR-Ergebnisse beruhen. Die Verantwortung für die Ermittlung und Plausibilität der UGR-Endergebnisse aller Länder liegt bei der Arbeitsgruppe. Dies ist möglich, weil die Einheitlichkeit der Berechnungsmethoden für Nichtmitglieder wie für Mitglieder der Arbeitsgruppe gewährleistet ist.

Nach dem Vorbild des bereits seit 50 Jahren bestehenden "Arbeitskreises Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder" wird in der "Arbeitsgruppe UGR der Länder" eine spezielle Form der Arbeitsteilung praktiziert, die auf dem Prinzip "jeder für alle" und "alle für jeden" beruht. Jedes beteiligte Land führt als sog. "Koordinierungsland" bestimmte Arbeiten (sog. "Koordinierungsaufgaben") für alle Länder durch, aber kein Land ermittelt sämtliche sein Gebiet betreffende Ergebnisse für sich allein. Die Konzentration der Arbeitskapazität jedes Landesamtes auf seine Koordinierungsaufgaben und die damit gegebene gegenseitige Abhängigkeit zwingt zu besonders enger Kooperation. Diese Arbeitsteilung fördert die Spezialisierung der zuständigen Mitarbeiter und gewährleistet besser als andere Organisationsformen die Einheitlichkeit der Berechnungsmethoden für alle Länder und damit die Vergleichbarkeit der Länderergebnisse. Auch die not-

wendige methodische und rechnerische Abstimmung der Länderergebnisse auf die entsprechenden Bundesdaten (sog. "Koordinierung") wird durch die in der Arbeitsgruppe praktizierte Organisationsform erleichtert, weil jedes Koordinierungsland für die von ihm zu bearbeitenden Module die Ergebnisse aller Länder vorliegen hat. Voraussetzungen dafür, dass die Landesämter die Deckung ihres Bedarfs an UGR-Ergebnissen den Koordinierungsländern anvertrauen, sind verbindliche Absprachen in der Arbeitsgruppe über Art, Umfang und Verwendung der zu ermittelnden Daten sowie die vollständige Transparenz aller Arbeiten durch ausführliche schriftliche Dokumentation der angewendeten Methoden. Bei den Absprachen hat jedes Landesamt gleiches Stimmrecht sowie – jedenfalls vorerst – Vetorecht, was aber bedeutungslos ist, weil nahezu immer Einvernehmen erreicht wird. Die Form der Arbeitsteilung der Arbeitsgruppe hat sich erwartungsgemäß bewährt. Für das Bewusstsein der gemeinsamen Verantwortung ist es wichtig, dass jedes Mitgliedsland der Arbeitsgruppe mindestens eine – wenn auch nach verfügbarer Personalkapazität unterschiedlich aufwendige – Koordinierungsaufgabe hat. Demnach gibt es bisher zwölf Bereiche von Koordinierungsaufgaben. Die Aufgabenverteilung ist aber noch im Fluss, weil Berechnungsmöglichkeit und Arbeitsaufwand noch nicht für alle Module der UGR abschließend beurteilt werden können.

Die "Arbeitsgruppe UGR der Länder" wurde mit dem allgemeinen Ziel gegründet, auf der Grundlage der UGR des Statistischen Bundesamtes für das Bundesgebiet insgesamt ein Konzept für koordinierte regionale UGR auszuarbeiten und die zur Umsetzung dieses Konzeptes erforderlichen Berechnungsmethoden zu entwickeln und anzuwenden. Bei der Regionalisierung geht es vorrangig um Ergebnisse für Bundesländer; denkbar erscheinen aber seit Beginn der Arbeiten in Zukunft auch Ergebnisse für kleinere Gebietseinheiten wie Regierungsbezirke und Kreise. Die Regionalisierung erforderte für bestimmte Probleme, die auf Bundesebene nicht relevant sind, die Entwicklung vollständig neuer Methoden; dies gilt zum Beispiel für den Empfang und Versand von Rohstoffen von und in andere Bundesländer zur Ermittlung des Inlandsverbrauchs sowie für die Lieferungen und Bezüge von Wasser über die Ländergrenzen. Den Arbeitsschwerpunkt im Rahmen der Methodenentwicklung bildeten aber zunächst Untersuchungen zur Übertragbarkeit der Methoden des Statistischen Bundesamtes in die Länderrechnung unter Nutzung auch von Anregungen aus Arbeiten außerhalb der amtlichen Statistik. Zu diesem Zweck fand im November 2000 in Düsseldorf ein Workshop statt, dessen Tagungsband sämtliche Referate und Diskussionsbeiträge im Wortlaut enthält; bereits damals war geplant, dass der heutige Kongress zur Präsentation erster gemeinsamer Länderergebnisse der UGR folgen sollte.

Entsprechend dem Vorgehen des Statistischen Bundesamtes wurden Ausgangsdaten zu den UGR der Länder gesammelt und in sog. Basisdatenheften veröffentlicht, die sukzessive um Landesergebnisse der eigentlichen UGR erweitert werden. Die bisher erschienenen Basisdatenhefte sind eigenständige Veröffentlichungen der einzelnen

statistischen Landesämter, die aber bereits ein gemeinsames Kerntabellenprogramm als Keimzelle späterer Gemeinschaftsveröffentlichungen enthalten. Das Kerntabellenprogramm der Basisdatenhefte besteht aus insgesamt 51 Tabellen:

- 4 Tabellen zu umweltrelevanten Grunddaten (Fläche, Bevölkerung, Privathaushalte, Bruttowertschöpfung, Erwerbstätige)
- 38 Tabellen zu Inanspruchnahme und Belastung der Umwelt und Umweltschäden (Bodennutzung, Viehbestand, Wohngebäude, Straßenlänge, Kraftfahrzeuge, Verkehrsleistungen, Stromerzeugung, Energieverbrauch, CO<sub>2</sub>-Emissionen, ozonschichtschädigende und klimawirksame Stoffe, Wasseraufkommen, Wasserverwendung, Abwasser, Abfälle, Waldschäden)
- 9 Tabellen zu Umweltschutzmaßnahmen (Abwasserbehandlung, Abfallentsorgung/-aufbereitung, schadstoffreduzierte Personenkraftwagen, Naturschutzgebiete, forstliche Förderung, Umweltschutzinvestitionen, Gebühren für Umweltschutz)

Die Arbeiten der Arbeitsgruppe zu den auf derartigen Daten basierenden eigentlichen UGR-Ergebnissen konzentrieren sich zunächst auf den für die Bundesländer wichtigsten Themenbereich "Material- und Energieflussrechnungen", der auch den Mittelpunkt dieses Kongresses bildet. Hier wird der physische Stoffkreislauf der Volkswirtschaft dargestellt, indem die Entnahme von Rohstoffen gegen die Abgabe von Rest- und Schadstoffen – in Form von Luftemissionen, Abwasser und Abfall – bilanziert wird. Die UGR-Ergebnisse zum Themenbereich "Maßnahmen des Umweltschutzes" werden vom "Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder" übernommen. Zum Themenbereich "Nutzung von Fläche und Raum" wird auf diesem Kongress eine Pilotstudie präsentiert. Die folgende Übersicht beschreibt den gesamten bisherigen Stand des Arbeitsprogramms der UGR auf Bundes- und Länderebene.

## **1. Material- und Energieflussrechnungen (physische Stromrechnung)**

### **1.1. Regelmäßige Berechnungen zu Teilen des Materialkontos**

- Schwerpunkt der Länderrechnung
- für Länder wirtschaftssystematische Gliederung nur nach institutionellen Wirtschaftsbereichen, wegen fehlender Input- Output-Tabellen nicht nach homogenen Produktionsbereichen

#### **1.1.1 Rohstoffe, Ein- und Ausfuhr von Gütern**

- Länderergebnisse (einschließlich Gütertausch zwischen den Bundesländern sowie Rohstoffproduktivität) liegen vor
- Koordinierungsländer Berlin, Schleswig-Holstein, Thüringen

#### 1.1.2. Energieverbrauch

- Länderergebnisse liegen vor
- Umrechnung von Ergebnissen der "Arbeitsgruppe Energiebilanzen" der Bundesländer in wirtschaftliche Bereichsgliederung
- Koordinierungsländer Baden-Württemberg, Brandenburg, Bremen

#### 1.1.3. Luftemissionen

- Länderergebnisse liegen vor
- für direkte energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen Koordinierungsländer Brandenburg, Bremen
- für weitere Luftschadstoffe Koordinierungsland Baden-Württemberg

#### 1.1.4. Wasserflussrechnung

- Länderergebnisse liegen vor
- Koordinierungsland Mecklenburg-Vorpommern

#### 1.1.5. Abfall

- für die Jahre bis 1996 liegen Länderergebnisse nach heute nicht mehr anwendbarer Methode vor; Koordinierungsland Nordrhein-Westfalen
- für die Jahre ab 1997 muss eine neue Methode noch entwickelt werden; Koordinierungsländer Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt (als Teilergebnisse liegen Angaben über die Abgabe von Abfällen an die Natur vor)

#### 1.1.6. Weitere Positionen des Materialkontos und Materialkonto insgesamt

- Länderergebnisse liegen vor (noch lückenhaft)
- Methodenentwicklung für weitere Positionen (nicht verwertete Stoffentnahme und -abgabe, Sauerstoffentnahme durch CO<sub>2</sub>-Emissionen, Stoffausbringung); Koordinierungsländer Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen
- Zusammenfassung aller Komponenten im Materialkonto; Koordinierungsland Schleswig-Holstein

#### 1.2. Physische Input-Output-Tabellen

- Bearbeitung für Bundesländer nicht möglich wegen fehlender monetärer Input-Output-Tabellen

#### 1.3. Material- und Energiefluss-Informationssystem (Mefis)

- Im Aufbau befindliche Datenbank, mit deren Hilfe sämtliche Berechnungen der UGR auf Bundesebene durchgeführt werden sollen
- für Bundesländer voraussichtlich nicht nachvollziehbar wegen fehlender Input-Output-Tabellen

## 2. Nutzung von Fläche und Raum (Physische Vermögensrechnung)

#### 2.1. Geokodierte Daten zur Bodenbedeckung

- Klassifikation der Bodenflächen nach ihrem Erscheinungsbild (Satellitenbilder) und nach Art der Nutzung

- da Länderergebnisse zum Teil bereits vom Statistischen Bundesamt veröffentlicht wurden und Ergebnisse für kleinere regionale Einheiten wegen der Beschränkung auf die Erfassung von Flächen ab 25 ha Größe nicht aussagefähig wären, kein Thema für die "Arbeitsgruppe UGR der Länder"
- 2.2. Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten (Bodengesamtrechnung)
- vor allem Zusammenhang zwischen der Nutzung des Bodens als Siedlungs- und Verkehrsfläche und den verschiedenen ökonomischen Aktivitäten
  - Methode für Länderergebnisse wird entwickelt (erste Ergebnisse liegen vor); Koordinierungsland Nordrhein-Westfalen

### **3. Indikatoren des Umweltzustands**

- hierzu wurde das Konzept einer "ökologischen Flächenstichprobe" zur Erfassung der Qualität von Landschaften und Ökosystemen entwickelt, aber vom Statistischen Bundesamt auf nationaler Ebene bisher nicht umgesetzt; daher vorerst für die "Arbeitsgruppe UGR der Länder" kein Thema

### **4. Maßnahmen des Umweltschutzes (Umweltschutz und Umweltsteuern)**

- 4.1 Laufende Ausgaben, Investitionen und Anlagevermögen für den Umweltschutz
- Aggregate der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen
  - die Aufnahme der Ermittlungen von Länderergebnissen in das Arbeitsprogramm des "Arbeitskreises Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder" ist geplant (erste Berechnungen haben bereits stattgefunden)
  - Koordinierungsland Saarland (Beobachtung aus der Sicht der UGR)
- 4.2 Umweltbezogene Steuern und Gebühren
- bisher keine Länderergebnisse; eine Aufnahme in das Arbeitsprogramm der "Arbeitsgruppe UGR der Länder" ist aber vorgesehen
  - Koordinierungsland Sachsen

### **5. Vermeidungskosten zur Erreichung von Standards (Monetäre Bewertung)**

- 5.1. Direkte technische Vermeidungskosten
- das Statistische Bundesamt befindet sich noch im Forschungsstadium; daher vorerst für die "Arbeitsgruppe UGR der Länder" kein Thema
- 5.2. Gesamtwirtschaftliche Vermeidungskosten
- Darstellung direkter und indirekter Effekte durch ökonometrische Modelle; üblicherweise nicht Aufgabe der amtlichen Statistik

Zum Arbeitsprogramm der "Arbeitsgruppe UGR der Länder" gehören außerdem bestimmte Querschnittsaufgaben, und zwar bisher die Themen "Umwelt und Verkehr" (Koordinierungsland Baden-Württemberg), "Umwelt und Landwirtschaft" (Koordinierungsland Rheinland-Pfalz) und "Beobachtung der Entwicklung von Systemen der Nachhaltigkeitsindikatoren" (Koordinierungsland Nordrhein-Westfalen). Die Federführung der Arbeitsgruppe wird vom Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen wahrgenommen.

Die regionalen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Bundesländer sind wie die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen auf Bundesebene seit langem etabliert sowie landes-, bundes- und europarechtlich gesichert. Die UGR gelten als unentbehrliches Satellitensystem zu allen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Damit ist die Notwendigkeit der UGR auf Länderebene wie auf Bundesebene begründet. Auch unabhängig von den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen ist der hohe Stellenwert der Umweltpolitik für die Ebene der Bundesländer wie für die nationale Ebene unbestritten. Daraus folgt ein direkter Bedarf an mindestens auf die Länder regionalisierten UGR-Informationen. Hierauf hat das Statistische Bundesamt bereits in seinem ersten Bericht "Zur Konzeption einer UGR" im August 1989 hingewiesen: "Die Umweltökonomische Gesamtrechnung soll ... auch regionale ... Zustände erkennen lassen, z.B. ... die Umweltsituation in einem Bundesland oder in einem Regierungsbezirk." Der "Beirat Umweltökonomische Gesamtrechnungen beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit" hat in seiner abschließenden Stellungnahme im März 2002 die Regionalisierung der UGR zu einer umweltpolitischen Notwendigkeit erklärt: "Der Beirat begrüßt prinzipiell die Arbeiten an der Regionalisierung der UGR und unterstreicht ... nachdrücklich die Bedeutung diesbezüglicher statistischer Berechnungen auf der Länderebene. Deswegen empfiehlt er den Regierungen der Bundesländer – insbesondere denjenigen der noch fehlenden ... Bundesländer – die gemeinsamen konzeptionellen Arbeiten an einem derartigen Rechenwerk in Abstimmung mit dem Statistischen Bundesamt fortzuführen und abzurunden." Der Nutzen von Regionalergebnissen der UGR wird in vielerlei Hinsicht deutlich. Die tiefe Disaggregation der UGR auf Bundesebene (insbesondere nach Wirtschafts- bzw. Produktionsbereichen) weckt zwangsläufig das Bedürfnis nach einer regionalisierten Betrachtung. So gibt es zum Beispiel zwischen den Bundesländern enorme Unterschiede in der umweltpolitischen Bewertung des heimischen Kohlenberg- und -tagebaus. Ähnliches gilt für die regional stark unterschiedlich gesehene Bedeutung anderer Rohstoffvorräte wie zum Beispiel Kies. Bei einigen Aggregaten der UGR ist die Darstellung der interregionalen Beziehungen besonders wichtig; dies gilt zum Beispiel für den Bereich Wasser/Abwasser sowie für die Verteilung der Emissionen im Zusammenhang mit interregionalen Stromlieferungen. Es gibt regionale (zum Teil auch kommunale) CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramme, aber bis vor kurzem keine entsprechend regionalisierte interregional abgestimmte einheitliche Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Notwendig-

keit regionaler UGR, hier als Kontrollinstrument zum Beispiel bei sog. Agenda-21-Projekten, ist damit offensichtlich. Das Bedürfnis zur Regionalisierung wird auch durch die Einbeziehung der Flächeninanspruchnahme in das Arbeitsprogramm der UGR verstärkt; denn das eigentliche Ziel ist hier die möglichst kleinräumige regionale Differenzierung. Vor allem Großstädte wünschen sich für ihr Gebiet auf UGR-Konzepten beruhende Daten zum Bereich Wasser/Abwasser; dieser Wunsch ist verständlich und seine Erfüllung keinesfalls utopisch. Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union erfordert UGR-Ergebnisse zur Analyse der Wassernutzungen in den einzelnen nicht-administrativ abgegrenzten Flussgebietseinheiten. Die UGR der Länder liefern Daten über die Wasserentnahme aus der Natur, den Wassereinsatz und die Wasserabgabe an die Natur nach Wirtschaftszweigen. Zur Zeit wird geprüft, wie die vorliegenden Ergebnisse für die Bundesländer auf die Flussgebietseinheiten verteilt werden können. Allgemein gibt es sehr viele – auch regionalisierte – UGR-relevante Informationen von verschiedensten Institutionen wie zum Beispiel Angaben der Umweltämter über den Zustand von Gewässern und der geologischen Dienststellen über Rohstoffvorkommen. Da die Informationen aus unterschiedlichen Quellen meist unkoordiniert nebeneinander stehen, stellt sich den UGR wie anderen Gesamtrechnungssystemen die Aufgabe der Zusammenfassung und Abstimmung, hier mit dem speziellen Ziel, Beziehungen zwischen Ökonomie und Umwelt aufzudecken. Die zahlreich vorhandenen Datenquellen außerhalb des Arbeitsgebietes der statistischen Ämter sind oft nicht einheitlich für alle Bundesländer; dies wird erst deutlich, wenn die Daten für die regionalen UGR verwendet werden sollen.

Wenn – wie im vorigen Vortrag dargelegt wurde – bei der Messung der Nachhaltigkeit des Wirtschaftens durch speziell konstruierte Nachhaltigkeitsindikatoren der Gesamtrechnungsansatz auf Bundesebene besonders wichtig ist, so gilt dies auch für die regionale Ebene. Die Regionalisierung hat in diesem Zusammenhang sogar eine eigene Bedeutung; denn – wie im UGR-Workshop im November 2000 festgestellt wurde (Referat von Dr. Peter Bartelmus) – die "Nachhaltigkeit ... hängt von der Abgrenzung einzelner Regionen ab. Sie ist eine Funktion der Region, da die verschiedenen Regionen ihre Nachhaltigkeit durch Importe von natürlichen Ressourcen und durch Standortverlagerungen von umweltbelastenden Industrien verbessern können." Für die Indikatoren der nachhaltigen Entwicklung können die UGR des Bundes und der Länder sowohl als Datenbasis als auch als Analysewerkzeug verwendet werden. Die "Arbeitsgruppe UGR der Länder" kann bisher (bzw. in Kürze) für die Nachhaltigkeitsindikatoren die folgenden Ergebnisse zur Verfügung stellen:

- Energieverbrauch nach ca. 60 Wirtschaftsbereichen
- Endenergieverbrauch der privaten Haushalte
- CO<sub>2</sub>-Emissionen (nach ca. 60 Wirtschaftsbereichen) und weitere Treibhausgasemissionen (zunächst Methan und Distickstoffoxid)



- Rohstoffproduktivität (reales Bruttoinlandsprodukt in Euro dividiert durch Rohstoffverbrauch in Tonnen)
- Abfall und Verwertung (eventuell entsorgte Gesamtabfallmenge als Ersatz für die eigentlich benötigte Berechnung des Gesamtabfallaufkommens, die ohne Änderung des Umweltstatistikgesetzes nicht machbar ist)

Der von den Umweltministerien des Bundes und der Länder gebildete "Bund-Länder-Arbeitskreis Nachhaltige Entwicklung" (BLAK NE) hat sich eingehend über die Beziehungen zwischen den Nachhaltigkeitsindikatoren und den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen informieren lassen. Dabei wurde deutlich, dass für die weitere Arbeit des BLAK NE an den Indikatoren die Zusammenarbeit mit den UGR auf Bundes- und auf Länderebene sehr zweckmäßig ist. Die Zusammenarbeit zwischen dem BLAK NE und der "Arbeitsgruppe UGR der Länder" wurde von der Amtschefkonferenz der Umweltministerien am 22. April 2004 ausdrücklich gefordert. Die Umweltministerkonferenz hat am 6./7. Mai 2004 dem vom BLAK NE vorgelegten Konzept der Nachhaltigkeitsindikatoren – d.h. den sog. Kernindikatoren –, in dem auch die Kontaktstellen zur "Arbeitsgruppe UGR der Länder" detailliert aufgeführt werden, pauschal zugestimmt. Damit ist die Notwendigkeit der Existenz der "Arbeitsgruppe UGR der Länder" gewissermaßen von höchster Stelle urkundlich bestätigt worden. Um dem Anspruch der Umweltministerien voll gerecht werden zu können, muss der regionale Datenbedarf der Nachhaltigkeitspolitik mit der Kapazität der bisher aus nur zwölf statistischen Landesämtern bestehenden "Arbeitsgruppe UGR der Länder" in Einklang gebracht werden. Die noch ausstehenden methodischen Fragen der regionalen UGR könnten schneller geklärt und der Output an Ergebnissen gesteigert werden, wenn die Arbeitsbelastung auf mehr Schultern verteilt werden könnte, indem den noch nicht beteiligten statistischen Landesämtern die Möglichkeit zur Mitwirkung an dem Projekt "UGR der Länder" gegeben wird.

## **Moderation**

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank, Herr Professor Gerß, für die wichtigen Einblicke in die Organisation und in das Programm der UGR der Länder. Wir kommen dann, wenn keine Fragen mehr bestehen, zum inhaltlichen Teil, zu den Ergebnissen.

In dem nächsten Block geht es um Materialkonto und Rohstoffverbrauch. Herr Dr. Johann Lawatscheck vom Statistischen Landesamt Schleswig-Holstein wird uns berichten über "Größen des Materialkontos und Rohstoffindikator".

## **Größen des Materialkontos und Rohstoffindikator**

Nachdem Sie vor der Kaffeepause mit den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) auf einer eher abstrakten Ebene vertraut gemacht wurden bzw. über ausgesuchte Bundesergebnisse informiert worden sind, ist es jetzt an der Zeit, in die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Bundesländer einzusteigen. In erster Linie soll es ja bei diesem Kongress um die Arbeitsergebnisse der Arbeitsgruppe „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“ gehen.

Ich darf mich Ihnen vorstellen. Mein Name ist Johann Lawatscheck. Ich komme vom Statistischen Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein und bin dort Referatsleiter für den Bereich Umwelt und Umweltökonomische Gesamtrechnungen.

Herr Prof. Gerß hat in seinem Vortrag schon über Organisation, Arbeitsprogramm und Verwendungszweck der UGR der Länder berichtet. Im Folgenden sollen nun erste Arbeitsergebnisse vorgestellt werden, die von den statistischen Ämtern der Länder berechnet wurden.

Die Koordinierungsaufgabe von Schleswig-Holstein im Rahmen der UGR der Länder ist das Aufstellen des Materialkontos und die Berechnungen zum Rohstoffverbrauch. In der nächsten Stunde will ich versuchen, Ihnen zusammen mit meiner Kollegin vom Thüringer Landesamt für Statistik, Frau Roewer, diesen Themenbereich etwas näher zu bringen.

Dazu nochmals der Hinweis: Die UGR der Länder richten sich selbstverständlich nach dem UGR-Berichtssystem des Bundes, genauer gesagt des Statistischen Bundesamtes, was Programm und Methodik betrifft. Lediglich länderspezifisch notwendige Anpassungen werden vorgenommen. Es entsteht also letztlich ein differenziertes regionales Bild der UGR auf Landesebene, und zwar einheitlich und vergleichbar für alle 16 Bundesländer und abgestimmt mit dem Bundesergebnis.

Bevor ich Ihnen die Ergebnisse zum Materialkonto und zum Rohstoffverbrauch präsentiere, möchte ich Ihnen einen Bezug geben, wo diese Ergebnisse im Berichtssystem der UGR anzusiedeln sind bzw. welchen Aussagewert sie dort einnehmen.

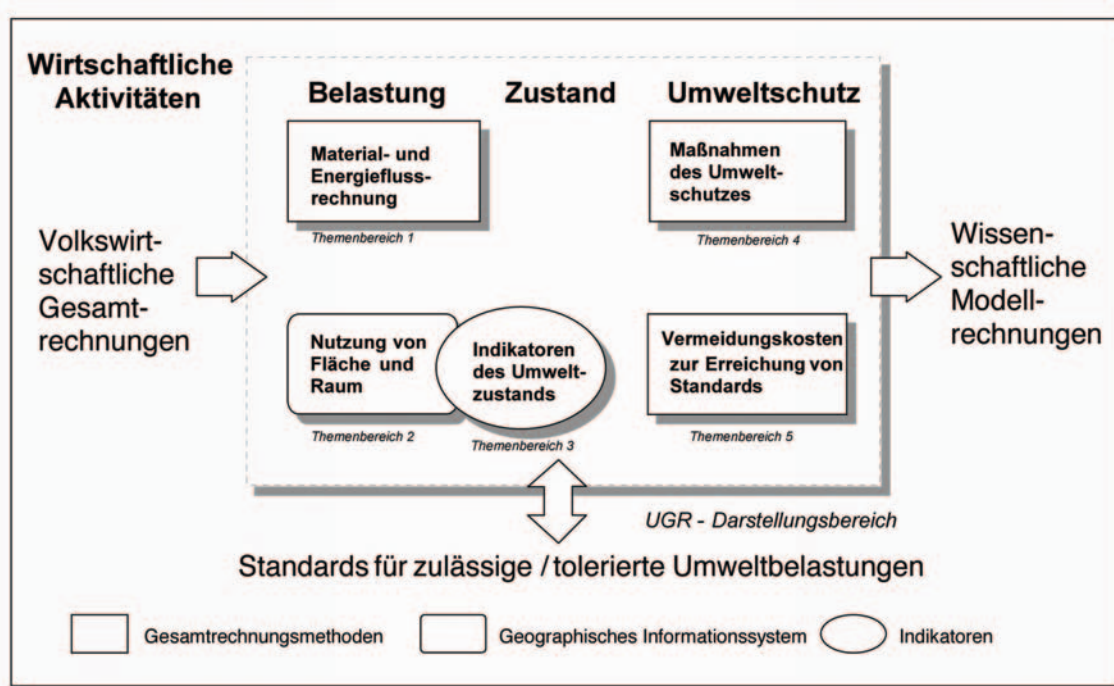
## Das Material- und Energieflusskonto im System der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen

Die Umwelt wird in vielfältiger Weise durch menschliche Tätigkeiten in Anspruch genommen. Jede wirtschaftliche Aktivität, sei es die Produktion von Waren und Dienstleistungen, sei es der Konsum, ist mit der Nutzung unserer natürlichen Umwelt verbunden. Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen erfassen die zahlreichen Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt. Dabei muss die Komplexität der Zusammenhänge so reduziert und vereinfacht dargestellt werden, dass damit die Messbarkeit der Realität ermöglicht wird. Ziel der UGR ist es zu zeigen, inwieweit die Natur durch die wirtschaftlichen Aktivitäten (Produktion und Konsum) beansprucht, verbraucht, entwertet oder zerstört wird.<sup>1)</sup> Daneben wird auch dokumentiert, inwieweit gleichzeitig Maßnahmen zum Erhalt des Naturzustandes ergriffen werden. Hintergrund dieser Aufgabe ist es, eine statistische Grundlage, eine Art Berichtssystem für die Nachhaltigkeitspolitik, aufzubauen, welches letztlich die dort postulierte langfristige Erhaltung von Natur und Umweltqualität kontinuierlich aufzeigt und überprüft.

Die Methodik der UGR beruht auf dem aus der Umweltökonomie hergeleiteten DPSIR-Ansatz (**D**Driving **F**orces – **P**ressure – **S**tate – **R**esponse) und lässt sich in nachstehendem Schaubild gut zusammenfassen.

1) Statistisches Bundesamt: Presseexemplar Umweltökonomische Gesamtrechnungen 2002, Anhang C Kurzinformation, S. 128, Wiesbaden 2002

### System der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR)



Quelle: Presseexemplar 2002, Statistisches Bundesamt, S. 128

Wir werden uns mit einer Ausnahme, und das ist das Thema Fläche und Raum heute Nachmittag, welches sich im Themenbereich 2 „Nutzung von Fläche und Raum“ abbildet, im Themenbereich 1 „Material- und Energieflussrechnung“ aufhalten. Sowohl die Rohstoffthematik als auch die Themen zum Wasser und ebenfalls heute Nachmittag die zum Energieverbrauch fallen in diesen Bereich.

Zum Aussagewert: Die in Themenbereich 1 angeführten „Material- und Energieflussrechnungen“ zeigen die mit den Wirtschafts- und Konsumprozessen verbundenen Stoffströme auf. Die systematische Erfassung und Darstellung des Stoffdurchsatzes, angefangen von den Quellen der Rohstoffe über die Verarbeitungsprozesse und den Konsum bis zu den Senken der Emissionen, Abfälle usw. lassen Ausmaß und Entwicklung der physischen Inanspruchnahme der Natur erkennen. Auch das hier abzuhandelnde **Material- und Energieflusskonto** ist Teil des Themenbereichs 1 der UGR.

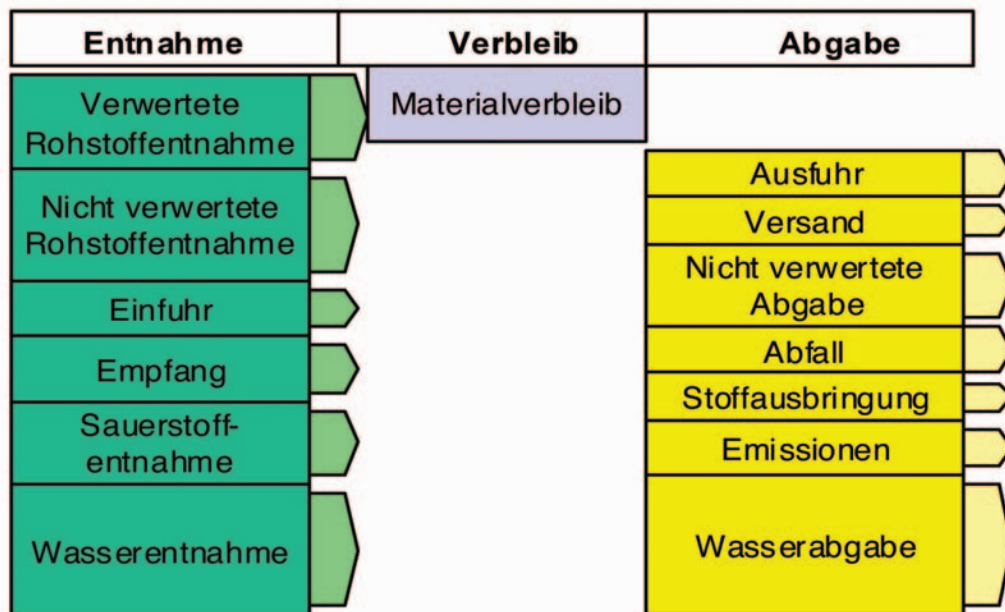
Mein Vortrag ist so aufgebaut, dass ich Ihnen in einem ersten Teil die Ergebnisse zum Materialkonto vorstellen möchte. Dies macht Sinn, weil das Konto für den Einstieg in die Thematik einen guten, wenn auch nur groben Überblick vermittelt. Im zweiten Teil werde ich dann weiter ins Detail gehen und eine Komponente des Materialkontos, nämlich den Rohstoffverbrauch und die daraus berechnete Rohstoffproduktivität, behandeln.

Beginnen wir mit dem Material- und Energieflusskonto. Wesentliche Umweltprobleme und Naturbelastungen entstehen dadurch, dass große Mengen von Rohstoffen, Energieträgern usw. der Natur entnommen werden, dann in Wirtschaftsprozessen verändert oder verbraucht werden und schließlich wieder an die Natur z. B. in Form von Emissionen, Abfällen, Abwässern u. Ä. abgegeben werden. Belastungen entstehen also sowohl auf der Entnahmeseite als auch beim Verbrauch bzw. bei der Veränderung und auch bei der Wiederabgabe an die Natur.

Um diese Zusammenhänge und damit auch den Gesamtüberblick zu verdeutlichen, hat man sich methodisch für die Bilanzierung der o. g. Prozesse in einem Konto, dem Material- und Energieflusskonto, entschieden. Letztlich ermöglicht diese Sichtweise, die physische Wirklichkeit ökonomischer Aktivitäten im Gesamtzusammenhang ihrer natürlichen Umwelt zu beschreiben. Das Verständnis von Material- und Energieflüssen in Verbindung mit der Produktion von Gütern und Dienstleistungen wird verbessert.

Anhand des nachstehenden strukturellen Material- und Energieflusskontos sollen die einzelnen methodisch relevanten Stromgrößen kurz vorgestellt werden.

## Materialkonto

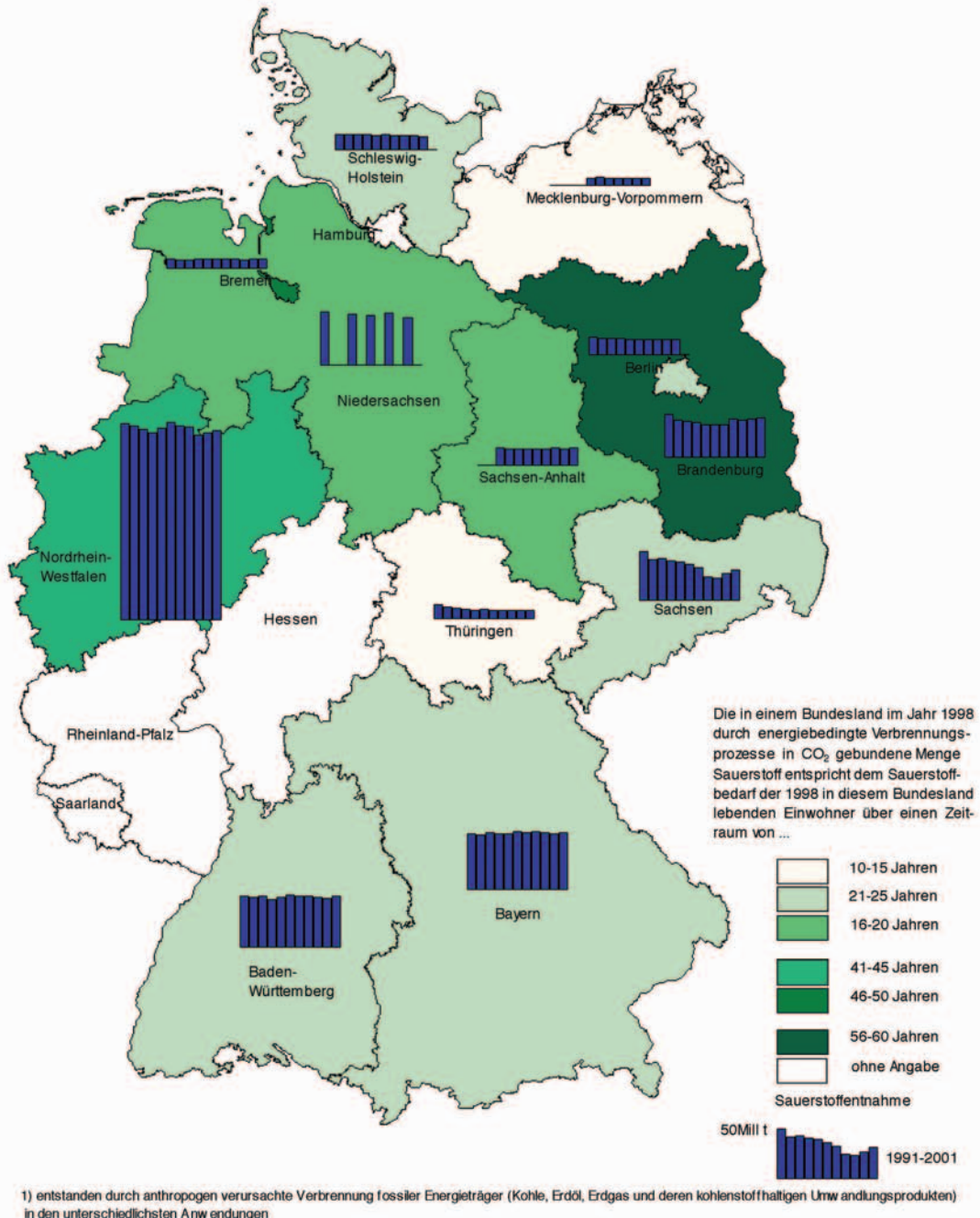


Die Inputseite, also die Entnahmeseite, umfasst die gesamten Rohstoffentnahmen aus der Natur. Sowohl die im weiteren Wirtschafts- und Konsumtionsprozess verwerteten Rohstoffe als auch die nicht verwertete Rohstoffentnahme, die den Veränderungs- und Verbrauchsprozess nicht berührt und gleich auf die Abgabenseite wandert, werden dargestellt. In beiden Fällen wird die Natur, wenn auch unterschiedlich, belastet. Auch die in das eigene Land aus dem Ausland importierten bzw. die aus anderen Bundesländern empfangenen Rohstoffe und Güter sind Teil der Betrachtung, da auch sie Naturbelastungen hervorrufen. Letztlich sind auch die „Rohstoffe“ Wasser und Luft Teile der Entnahmeseite, da bei ihrer Gewinnung bzw. ihrem Einsatz in Wirtschaftsprozessen eine signifikante Inanspruchnahme der Natur vorliegt.

Auf der Outputseite, also der Abgabenseite, sind die drei wesentlichen Kategorien von Umweltbelastungen die Luftemissionen, die Abfälle und die Abwässer. Dazu treten noch die Stoffausbringung an die Natur (Düngemittel, Klärschlamm) sowie die das eigene Land in Richtung Ausland oder andere Bundesländer verlassenden Rohstoffe und Güter und der beim Input schon erwähnte durchlaufende Posten der nicht verwerteten Rohstoffentnahme, hier als nicht verwertete Abgabe.

Rein rechnerisch lässt sich auch der so genannte Materialverbleib als Saldo zwischen Entnahmen und Abgaben ermitteln. Er stellt aber in der Tat nur eine beschreibende Größe dar, die man, wollte man sie interpretieren, als time-lag des Verweilens von Größen der Entnahmeseite im Wirtschafts- und Konsumtionsprozess ansehen könnte, bevor diese auf der Abgabenseite landen. Man könnte auch von einer Art Materialbindung oder Zwischenlagerung sprechen, welche möglicherweise über die Schnelligkeit/Frequenz des Stoffdurchsatzes Auskunft geben kann. Methodisch ist hier das letzte Wort noch nicht gesprochen.

## Sauerstoffentnahme durch energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>1</sup> in ausgewählten Bundesländern 1991 bis 2001



Ich habe einmal für ein Bundesland, unser Gastgeberland, anhand unserer Berechnungen die Strukturen dieses Materialkontos mit Zahlen hinterlegt, um Ihnen einen Eindruck der absoluten Werte und auch der Verhältnisse der einzelnen Komponenten des Kontos untereinander zu geben. Ich möchte Ihnen nochmals ins Gedächtnis rufen, dass die im Folgenden vorgestellten Ergebnisse für alle Bundesländer für die Jahre 1995 bis 2001 vorhanden sind.

Material- und Energieflüsse Nordrhein-Westfalen 2001 in t			
Entnahmen aus der Natur		Abgaben an die Natur	
Feststoffe <sup>1)</sup>			
Rohstoffentnahme (Inland)	1 083 541 879	Stoffausbringung	33 692 009
Nicht verwertete Entnahme <sup>2)3)</sup>	840 368 347	Düngemittel	33 527 621
Braunkohle (Abraum)	793 954 800	Wirtschaftsdünger	32 886 933
Steinkohle	24 696 489	Handelsdünger (Nährstoff)	640 688
sonstige Energieträger	4 123	Pflanzenschutzmittel	2 951
Erze	–	Klärschlamm <sup>4)</sup>	161 437
Mineralien, Steine, Erden	123 628	Nicht verwertete Abgabe <sup>5)</sup>	...
Bodenaushub	21 316 307		
Verwertete Entnahme <sup>3)</sup>	243 173 532		
Biotische Stoffe	23 448 119		
Tiere und tierische Erzeugnisse	4 398		
Pflanzen und pflanzliche Erzeugnisse ohne Holz	21 136 721		
Holz und Holzwaren	2 307 000		
Abiotische Stoffe	219 725 413		
Energieträger	116 150 658		
Steinkohle	21 759 055		
Braunkohle	94 349 000		
Erdöl	–		
Erdgas	42 603		
Erdölgas	–		
Energetischer Torf	–		
Andere Produkte der Erdöl-, Erdgasgewinnung	–		
Erze	407 002		
Steine und Erden; sonstige Bergbauerzeugnisse	103 167 754		
Torf	.		
Natursteine	20 870 595		
Marmor, Granit, Sandstein u. a. Werksteine	33 553		
Kalk- und Dolomitgestein	20 635 417		
Gips, Anhydrit, Kreide	.		
Tonschiefer	.		
Kies, Sand, Ton, Kaolin	78 801 359		
Kies und Sand; gebrochene Natursteine	78 362 239		
Tonerdehaltige Rohstoffe, Spezialton, Schieferton, Bentonit, Kaolin	439 120		
Quarz und Quarzite, Felspat	–		
Mineralien	3 398 945		
Salze	3 366.961		
Kalirohsalze, Erzeugnisse a. d. Kalifabrikation	–		
Salz und Natriumchlorid	3 366 961		
Flussspat, Schwerspat, Grafit	31 984		
Schwefel aus der Erdgasgewinnung	–		
Steine u. Erden a.n.g.; sonstige Bergbau- erzeugnisse	.		
Einfuhr aus dem Ausland <sup>6)</sup>	152 617 916	Ausfuhr in das Ausland <sup>6)</sup>	96 129 369
Biotische Güter	20 113 703	Biotische Güter	22 766 362
Tiere und tierische Erzeugnisse	1 959 733	Tiere und tierische Erzeugnisse	1 767 442
Pflanzen und pflanzliche Erzeugnisse <sup>7)</sup>	12 224 370	Pflanzen und pflanzliche Erzeugnisse <sup>7)</sup>	16 150 769
Holz und Holzwaren	5 929 600	Holz und Holzwaren	4 848 151
Abiotische Güter	132 504 213	Abiotische Güter	73 363 006
Energieträger	69 399 941	Energieträger	8 971 423
Erze und deren Erzeugnisse	37 157 472	Erze und deren Erzeugnisse	16 798 490
Mineralien, Steine und Erden <sup>8)</sup>	8 350 061	Mineralien, Steine und Erden <sup>8)</sup>	22 955 016
Erzeugnisse der chemischen Industrie	10 185 727	Erzeugnisse der chemischen Industrie	15 013 951
Maschinen und Geräte	2 931 005	Maschinen und Geräte	4 884 279
Sonstige Waren <sup>9)</sup>	4 480 007	Sonstige Waren <sup>9)</sup>	4 739 849

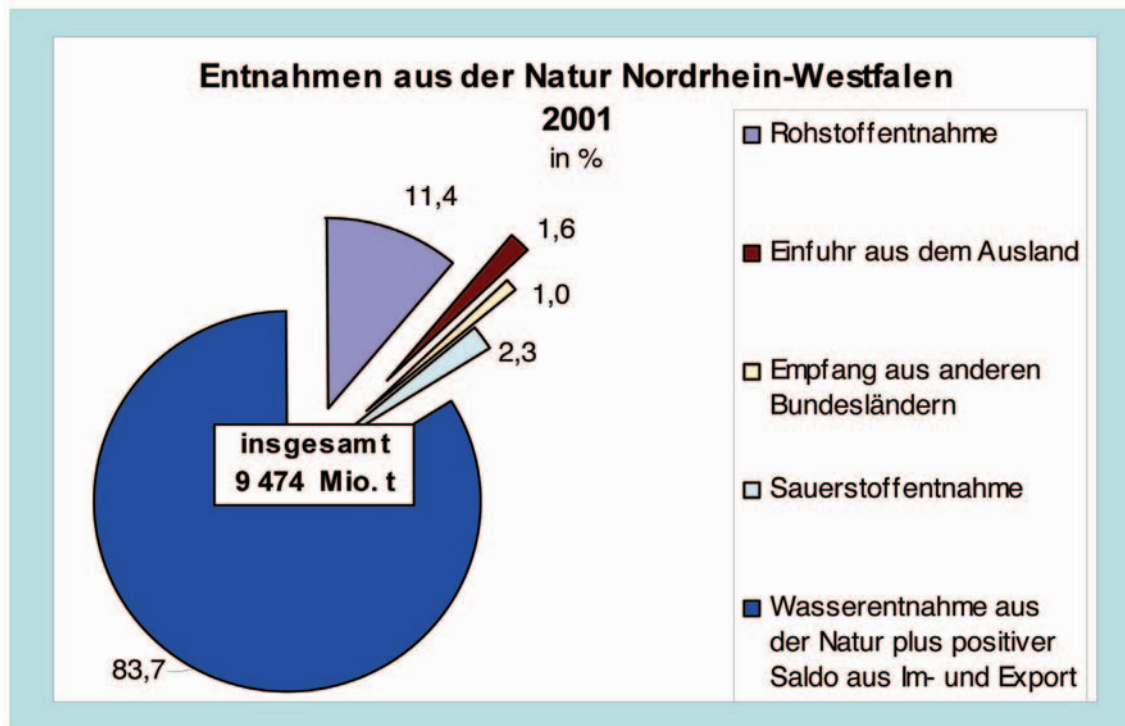
Material- und Energieflüsse Nordrhein-Westfalen 2001 in t			
Entnahmen aus der Natur		Abgaben an die Natur	
noch: <b>Feststoffe<sup>1)</sup></b>			
		<b>Abfall<sup>10)</sup></b>	<b>70 450 800</b>
		darunter	
		Bodenaushub	21 316 307
<b>Empfang aus anderen Bundesländern</b>	<b>93 684 626</b>	<b>Versand in andere Bundesländer</b>	<b>112 965 583</b>
Biotische Güter	21 664 729	Biotische Güter	18 221 806
Abiotische Güter	72 019 897	Abiotische Güter	94 743 777
<b>Zusammen</b>	<b>1 329 844 421</b>	<b>Zusammen</b>	<b>313 237 761</b>
		<b>Saldo Feststoffe</b>	<b>1 016 606 660</b>
<b>Gase</b>			
<b>Sauerstoffentnahme</b>	<b>216 798 000</b>	<b>Luftemissionen an Massenschadstoffen<sup>11)</sup></b>	<b>298 097 000</b>
zur Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ) - Bildung	216 798 000	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	298 097 000
zur Kohlenmonoxid (CO) - Bildung	...	Kohlenmonoxid (CO)	...
zur Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) - Bildung	...	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	...
zur Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) - Bildung	...	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	...
zur Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O) - Bildung	...	Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)	...
		Ammoniak (NH <sub>3</sub> )	...
		Methan (CH <sub>4</sub> )	...
		Staub	...
		Flüchtige organische Verbindungen, außer Methan (NMVOC)	...
<b>Zusammen</b>	<b>216 798 000</b>	<b>Zusammen</b>	<b>298 097 000</b>
		<b>Saldo Gase</b>	<b>-81 299 000</b>
		<b>Saldo Feststoffe und Gase</b>	<b>935 307 660</b>
<b>Wasser<sup>12)</sup></b>			
<b>Wasserentnahme aus der Natur<sup>13)</sup></b>	<b>7 927 098 000</b>	<b>Wasserabgabe an die Natur<sup>14)</sup></b>	<b>7 869 354 000</b>
Fremd- und Niederschlagswasser <sup>15)</sup>	1 451 817 000	Fremd- und Niederschlagswasser <sup>15)</sup>	1 451 817 000
Grund-, Quell- und Oberflächenwasser, Uferfiltrat	6 475 281 000	Abwasser	5 810 934 000
		Verdunstung	509 277 000
		Verluste	97 326 000
		Saldo Ex- und Import von Wasser <sup>16)</sup>	15 573 000
<b>Zusammen</b>	<b>7 927 098 000</b>	<b>Zusammen</b>	<b>7 884 927 000</b>
		<b>Saldo Wasser<sup>17)</sup></b>	<b>42 171 000</b>
		<b>Materialverbleib<sup>18)</sup> (Saldo Feststoffe, Gase und Wasser)</b>	<b>977 478 660</b>

1) einschl. nicht fester Energieträger, Schlämme, Säuren und Laugen – 2) einschl. Bodenaushub, Bergematerial der Steinkohle, Abraum der Braunkohle, 1995 ohne Bodenaushub – 3) unkoordinierte Zahlen – 4) in den öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen des Bundeslandes angefallene Klärschlämme, die einer stofflichen Verwertung in der Landwirtschaft und im Landschaftsbau zugeführt wurden – 5) Einschl. Abraum der Braunkohle und Bergematerial der Steinkohle, das nicht unterirdisch verfüllt wird. – 6) Bis 2000 nach der EGW-Systematik, ab 2001 Darstellung nach neuer EGW-Systematik 2002 – 7) ohne Holz – 8) sowie deren Erzeugnisse – 9) einschl. energetischer und gärtnerischer Torf – 10) einschl. Bodenaushub, Bauschutt, Straßenaufbruch, Bergematerial der Steinkohle, das unterirdisch verfüllt wird. Ein Vergleich der Ergebnisse ist ab 1996 wegen Umstellung der Primärstatistiken mit früheren Ergebnissen nur eingeschränkt möglich – 11) nur energiebedingte Emissionen – 12) Aufgrund der Periodizität der Basisstatistiken stehen Berechnungsergebnisse nur für 1995, 1998 und 2001 zur Verfügung – 13) Entnahmen der inländischen Betriebe, Einrichtungen und Privathaushalte; aufgrund des geänderten Erhebungskonzeptes in der öffentlichen Wasserversorgung (Erfassung nach dem Standort des Wasserversorgungsunternehmens anstatt nach dem Standort der Gewinnungsanlage) sind ab 1998 auch Entnahmen aus der Natur benachbarter Bundesländer enthalten – 14) Abgaben der inländischen Betriebe, Einrichtungen und Privathaushalte, einschl. Erfassung des Fremd- und Niederschlagswassers, das den Kläranlagen zugeflossen ist, sowie des Saldos des nicht berücksichtigten Wassereinbaus/-ausbaus – 15) Fremd- und Niederschlagswasser, das in der Kanalisation gesammelt und in den Kläranlagen gereinigt wurde – 16) Wasser: im Rahmen der öffentlichen Wasserversorgung – 17) Übergang in andere Materialien – 18) Der Materialverbleib fasst die zur Zeit vorliegenden Werte zusammen. Er wird rechnerisch als Saldo zwischen Entnahmen und Abgaben ermittelt – ... Angabe fällt später an – · Werte sind geheim zu halten

Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Koordinierungsaufgabe "Rohstoffverbrauch, Rohstoffproduktivität, Material- und Energieflusskonto", Berechnungsstand 31. 03. 2004



In meiner weiteren Vorstellung des Materialkontos möchte ich Ihnen aber lediglich die Strukturen darstellen. Über die Inhalte der einzelnen Komponenten des Materialkontos werden Ihnen die Kolleginnen und Kollegen aus den anderen Koordinierungsländern im Verlauf des Kongresses einen detaillierteren Überblick geben. Dabei wird dann auch neben der Darstellung und Interpretation der absoluten Zahlen die Messung spezifischer Umweltwirkungen mit Hilfe von Indikatoren eine große Rolle spielen. Die für die verschiedenen Teile des Material- und Energieflusskontos so ermittelten Produktivitäten (Rohstoffproduktivität, Wasserproduktivität, Energieproduktivität) geben Auskunft über die Effizienz der Umweltnutzung.

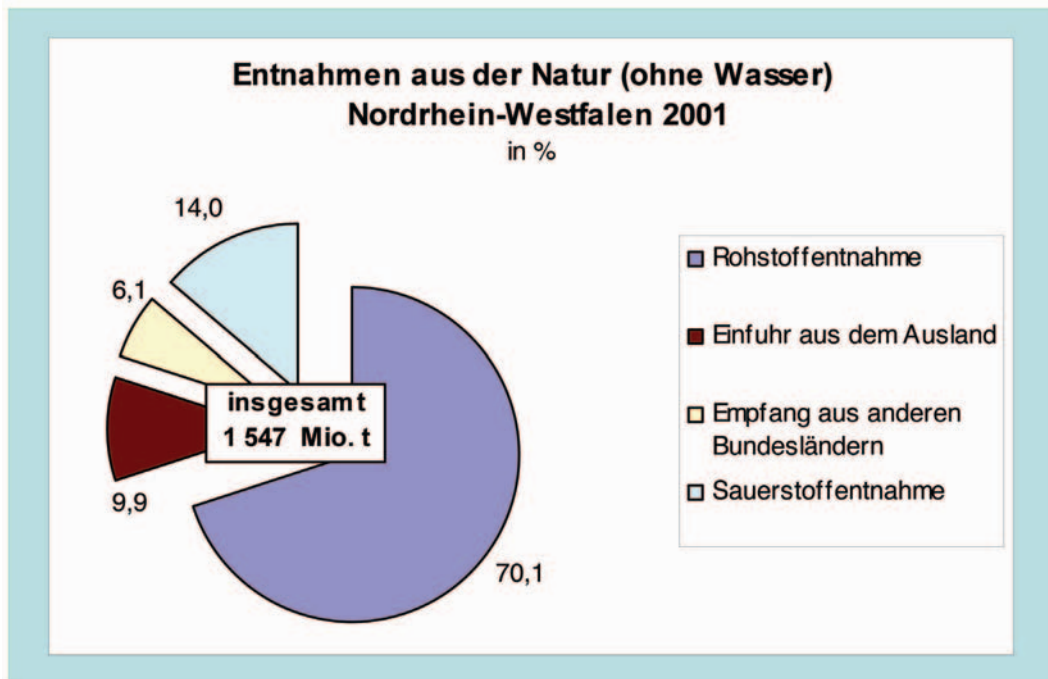


Mit Hilfe dieses Kreisdiagramms wird die Entnahmeseite dargestellt. Danach sind in Nordrhein-Westfalen im Jahre 2001 (letztes Berechnungsjahr) insgesamt fast 9,5 Mrd. Tonnen an Gütern und Rohstoffen entnommen worden. Noch einmal zur Information: Zu den Entnahmen zählen per Definition auch die Einfuhren bzw. der Empfang, für den Nordrhein-Westfalen ursächlich verantwortlich ist und deren Mengen hier auch verarbeitet bzw. verbraucht werden.

Den größten Anteil daran, mit fast 84 %, macht die Wasserentnahme aus. Warum dies so ist und was darunter zu verstehen ist, wird im Vortrag von Frau Weiß zum Wasser/ Abwasser genauer erläutert werden.

Lässt man die Wasserentnahme einmal beiseite, so ergibt sich folgendes Bild:

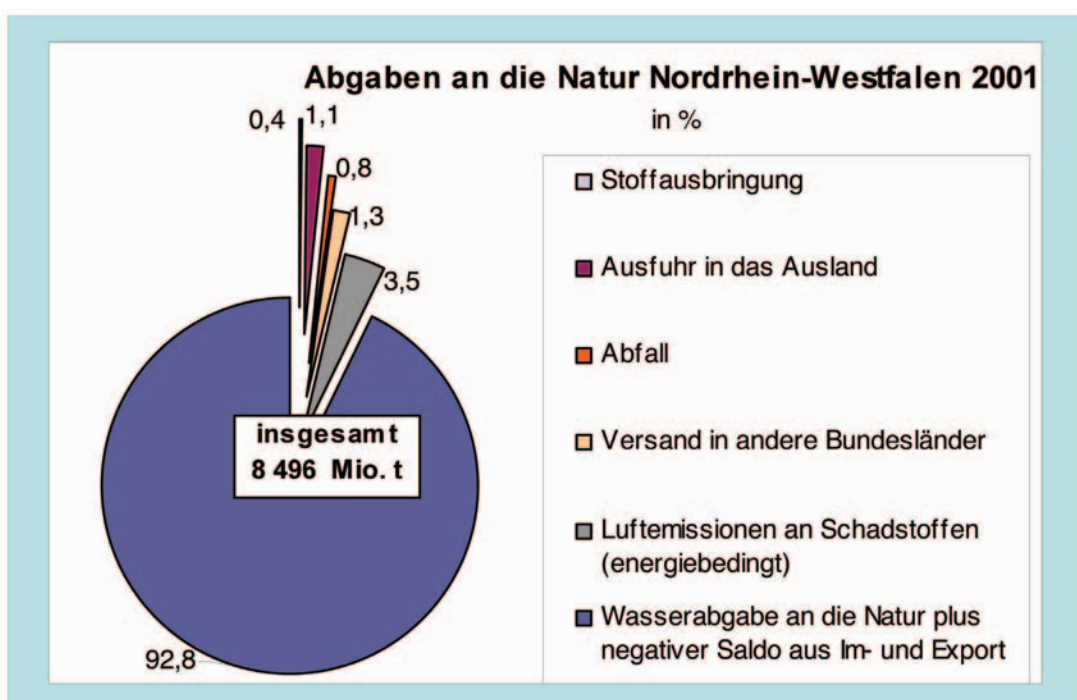
Von den knapp 9,5 Mrd. t verbleiben nach Abzug des Wassers immerhin noch 1,5 Mrd. t an Entnahmen, wobei sich in dieser Darstellung die Rohstoffentnahme im engeren Sinne, also die Rohstoffe, die tatsächlich im eigenen Lande (Nordrhein-Westfalen) entnommen wurden, mit 70 %, also mit über 1 Mrd. t, eindeutig hervorhebt.



Was zu den Rohstoffen zählt, wie sich verwertete von nicht verwerteter Entnahme unterscheidet, wird im Vortrag von Frau Roewer zur Rohstoffentnahme genauer erläutert werden.

Ich möchte an dieser Stelle, auch um die Bedeutung dessen, was Sie im Anschluss über Rohstoffverbrauch und Rohstoffproduktivität hören werden, hervorzuheben, die Dimensionen deutlich machen. Jahr für Jahr werden allein in einem Bundesland (zugegeben ein sehr rohstoffreiches Bundesland) ca. 1 Mrd. t Rohstoffe entnommen, mit all den damit zusammenhängenden Problemen und Belastungen.

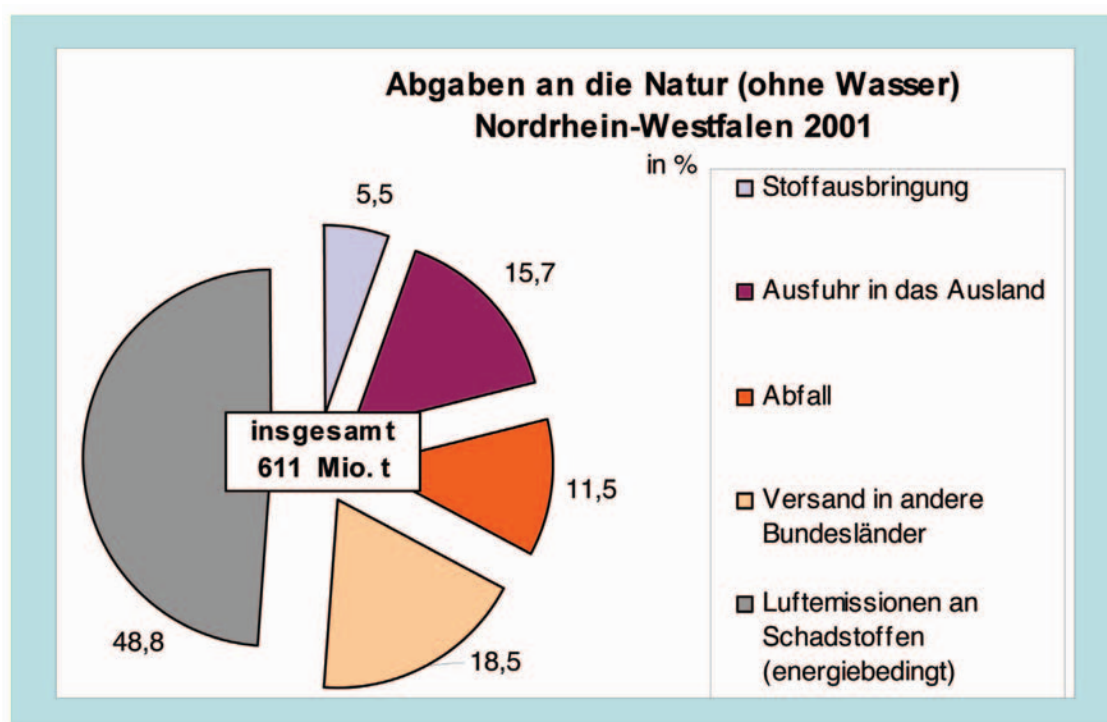
Wie anfangs erwähnt ist auch die Wiederabgabe an die Natur mit Belastungen verbunden. Die nachstehende Grafik zeigt ebenfalls für das Jahr 2001 die Strukturen für Nordrhein-Westfalen auf.



Von den ca. 8,5 Mrd. t Abgaben an die Natur dominiert wieder das Wasser. Etwa 93 % der gesamten Abgaben fließen als Abwasser, Kühlwasser usw. der Natur wieder zu. Hier nochmals der Hinweis auf Frau Weiß im nachfolgenden Vortrag.

Die Bilanz ist an dieser Stelle noch etwas schief. Der Anteil der nicht verwerteten Rohstoffe auf der Entnahmeseite, also Abraum usw., geht in hohem Maße als „nicht verwertete Abgabe“ auch auf die Abgabeseite über. Die Zahlen dazu sind leider nicht rechtzeitig zum Kongress fertig geworden. Die %-Anteile werden sich also relativieren.

Wie bei den Entnahmen folgt jetzt im Vergleich die Abgabestruktur, ohne das Wasser zu berücksichtigen.



Wie gesagt, es fehlt hier noch die „nicht verwertete Abgabe“ aus dem Rohstoffbereich. Deutlich wird aber, dass beinahe die Hälfte der hier dargestellten Abgaben an die Natur durch Emissionen verursacht wird. Auch über dieses Thema wird heute Nachmittag im Detail berichtet werden.

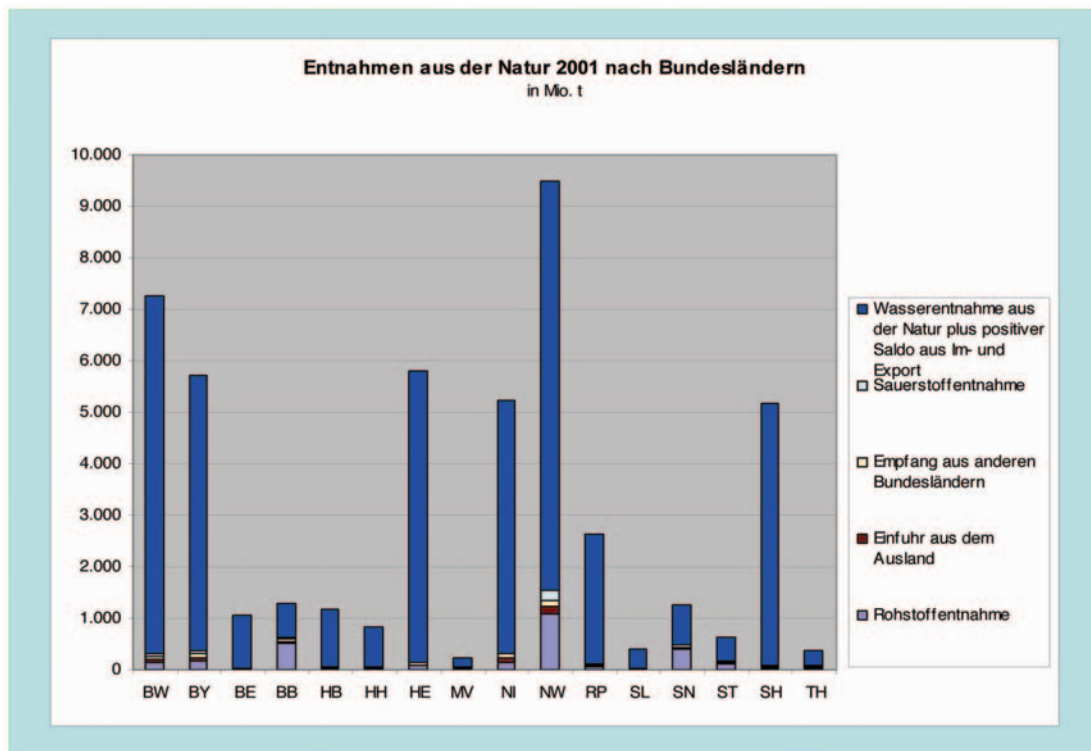
Die Dimension von fast 300 Millionen Tonnen Emissionen für nur ein Bundesland in einem Jahr gibt uns schon einen ersten Einblick in die Probleme, die durch die Abgaben an die Natur verursacht werden können.

Wie ich am Anfang meines Vortrags bemerkte, haben wir die Zahlen für die Jahre 1995 bis 2001 für alle Bundesländer berechnet. D. h. wir können auch schon eine gewisse Entwicklung ablesen. Die nachstehende Tabelle stellt, am Beispiel von Nordrhein-Westfalen, die Ergebnisse im Zeitablauf dar und zeigt absolute Veränderungen auf.

Material- und Energieflüsse Nordrhein-Westfalen 1995 – 2001 (in 1 000 t)							
Jahr	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Entnahme aus der und Abgabe an die Natur							
<b>Feststoffe<sup>1)</sup> und Gase</b>							
<b>Entnahmen</b>	<b>1 748 920</b>	<b>1 781 889</b>	<b>1 677 050</b>	<b>1 637 181</b>	<b>1 640 647</b>	<b>1 572 616</b>	<b>1 546 642</b>
Rohstoffentnahme (Inland)	1 306 488	1 330 614	1 224 371	1 168 794	1 184 279	1 108 946	1 083 542
Nicht verwertete Entnahme <sup>2)3)</sup>	1 021 135	1 054 355	956 372	910 628	925 029	853 839	840 368
Verwertete Entnahme <sup>3)</sup>	285 353	276 259	267 999	258 166	259 249	255 107	243 174
Biotische Stoffe	22 847	24 060	23 935	22 448	23 783	23 642	23 448
Abiotische Stoffe	262 506	252 199	244 064	235 718	235 467	231 465	219 725
Energieträger	145 154	143 381	138 309	131 540	124 763	119 496	116 151
Erze	69	104	201	605	615	462	407
Steine, Erden; sonstige Bergbau- erzeugnisse, Torf	117 282	108 714	105 555	103 574	110 089	111 508	103 168
Einfuhr aus dem Ausland <sup>4)</sup>	145 888	149 886	150 274	161 392	154 899	161 681	152 618
Biotische Güter	18 716	18 705	18 681	19 824	19 568	21 016	20 114
Abiotische Güter	127 173	131 182	131 593	141 568	135 331	140 665	132 504
Energieträger	61 043	69 386	68 087	70 312	72 782	70 445	69 400
Erze und deren Erzeugnisse	43 872	40 006	42 202	48 670	40 405	45 733	37 157
Mineralien, Steine und Erden <sup>5)</sup>	10 543	10 019	8 969	9 237	9 217	9 880	8 350
Erzeugnisse der chemischen Industrie	8 031	7 978	8 671	8 954	8 715	9 757	10 186
Maschinen und Geräte	1 968	2 079	2 103	2 368	2 327	2 554	2 931
Sonstige Waren <sup>6)</sup>	1 716	1 713	1 560	2 028	1 885	2 296	4 480
Empfang aus anderen Bundesländern	76 542	75 552	80 320	85 632	89 670	88 411	93 685
Biotische Güter	18 008	17 975	19 145	19 098	20 306	22 020	21 665
Abiotische Güter	58 534	57 577	61 175	66 534	69 364	66 391	72 020
Sauerstoffentnahme	220 002	225 837	222 086	221 364	211 799	213 577	216 798
<b>Abgaben</b>	<b>529 719</b>	<b>605 533</b>	<b>604 148</b>	<b>605 567</b>	<b>586 578</b>	<b>600 660</b>	<b>611 335</b>
Stoffausbringung	35 821	35 697	34 777	34 471	34 281	33 310	33 692
Düngemittel	35 631	35 504	34 582	34 273	34 094	33 134	33 528
Pflanzenschutzmittel	3	3	3	3	3	3	3
Klärschlamm <sup>7)</sup>	187	190	192	195	184	173	161
Nicht verwertete Abgabe <sup>8)</sup>	...	...	...	...	...	...	...
Ausfuhr in das Ausland <sup>4)</sup>	77 629	79 703	85 349	85 698	88 429	93 078	96 129
Biotische Güter	17 468	17 495	17 770	19 301	20 764	21 142	22 766
Abiotische Güter	60 161	62 208	67 579	66 398	67 665	71 936	73 363
Energieträger	6 379	7 318	7 031	5 270	5 464	5 992	8 971
Erze und deren Erzeugnisse	16 663	16 258	19 507	18 588	17 121	19 142	16 798
Mineralien, Steine und Erden <sup>5)</sup>	18 736	19 370	20 099	21 304	24 054	24 186	22 955
Erzeugnisse der chemischen Industrie	13 051	13 489	14 763	14 503	14 308	15 342	15 014
Maschinen und Geräte	3 216	3 481	3 804	3 964	3 806	4 267	4 884
Sonstige Waren <sup>6)</sup>	2 116	2 292	2 375	2 770	2 911	3 006	4 740
Versand an andere Bundesländer	113 765	113 412	111 985	113 908	112 241	114 709	112 966
Biotische Güter	14 681	15 753	15 496	16 631	16 616	19 257	18 222
Abiotische Güter	99 084	97 659	96 490	97 277	95 626	95 451	94 744
Abfall <sup>9)</sup>	...	66 195	66 669	67 115	60 404	65 895	70 451
Luftemissionen <sup>10)</sup>	302 503	310 526	305 368	304 375	291 223	293 669	298 097
<b>Saldo Feststoffe und Gase</b>	<b>1 219 201</b>	<b>1 176 356</b>	<b>1 072 902</b>	<b>1 031 614</b>	<b>1 054 069</b>	<b>971 956</b>	<b>935 308</b>
<b>Wasser<sup>11)</sup></b>							
Wasserentnahme aus der Natur <sup>12)</sup>	9 207 117	...	...	9 160 520	...	...	7 927 098
Wasserabgabe an die Natur <sup>13)</sup>	9 142 180	...	...	9 096 452	...	...	7 869 354
Saldo Ex- und Import von Wasser <sup>14)</sup>	14 692	...	...	14 459	...	...	15 573
<b>Saldo Wasser<sup>15)</sup></b>	<b>50 245</b>	<b>...</b>	<b>...</b>	<b>49 609</b>	<b>...</b>	<b>...</b>	<b>42 171</b>
<b>Insgesamt</b>							
<b>Materialverbleib<sup>16)</sup></b>	<b>1 269 446</b>	<b>1 176 356</b>	<b>1 072 902</b>	<b>1 081 223</b>	<b>1 054 069</b>	<b>971 956</b>	<b>977 479</b>

1) einschl. nicht fester Energieträger, Schlämme, Säuren und Laugen – 2) einschl. Bodenaushub, Bergematerial der Steinkohle, Abraum der Braunkohle, 1995 ohne Bodenaushub – 3) unkoordinierte Zahlen – 4) bis 2000 nach der EGW-Systematik 2000, ab 2001 Darstellung nach neuer EGW-Systematik 2002 – 5) sowie deren Erzeugnisse – 6) einschl. energetischer und gärtnerischer Torf – 7) in den öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen des Bundeslandes angefallene Klärschlämme, die einer stofflichen Verwertung in der Landwirtschaft und im Landschaftsbau zugeführt wurden – 8) Einschl. Abraum der Braunkohle und Bergematerial der Steinkohle, das nicht unterirdisch verfüllt wird – 9) Einschl. Bodenaushub, Bauschutt, Straßenaufbruch, Bergematerial der Steinkohle, das unterirdisch verfüllt wird. Ein Vergleich der Ergebnisse ist ab 1996 wegen Umstellung der Primärstatistiken mit früheren Ergebnissen nur eingeschränkt möglich – 10) nur energiebedingte Emissionen – 11) Aufgrund der Periodizität der Basisstatistiken stehen Berechnungsergebnisse bisher nur für 1995, 1998 und 2001 zur Verfügung – 12) Entnahmen der inländischen Betriebe, Einrichtungen und Privathaushalte; aufgrund des geänderten Erhebungskonzeptes in der öffentlichen Wasserversorgung (Erfassung nach dem Standort des Wasserversorgungsunternehmens anstatt nach dem Standort der Gewinnungsanlage) sind ab 1998 auch Entnahmen aus der Natur benachbarter Bundesländer enthalten – 13) Abgaben der inländischen Betriebe, Einrichtungen und Privathaushalte, einschl. Erfassung des Fremd- und Niederschlagswassers, das den Kläranlagen zugeflossen ist sowie des Saldos des nicht berücksichtigten Wassereingangs/-abbaus – 14) Wasser: im Rahmen der öffentlichen Wasserversorgung – 15) Übergang in andere Materialien – 16) Der Materialverbleib fasst die zur Zeit vorliegenden Werte zusammen. Er wird rechnerisch als Saldo zwischen Entnahmen und Abgaben ermittelt – ... Angabe fällt später an – ... Werte sind geheim zu halten  
Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Koordinierungsaufgabe "Rohstoffverbrauch und Rohstoffproduktivität, Material- und Energieflusskonto", Berechnungsstand 31. 03. 2004

Die Koordinierungsaufgabe des Statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig-Holstein besteht im Zusammentragen und Darstellen der Komponenten des Material- und Energieflusskontos für alle Bundesländer. D. h., das hier vorgestellte Konto liegt für alle Bundesländer vor, so dass ein Vergleich der einzelnen Länder möglich ist. Zum Abschluss meiner Ausführungen zum Materialkonto möchte ich Ihnen diesen Vergleich über alle Bundesländer darbieten.

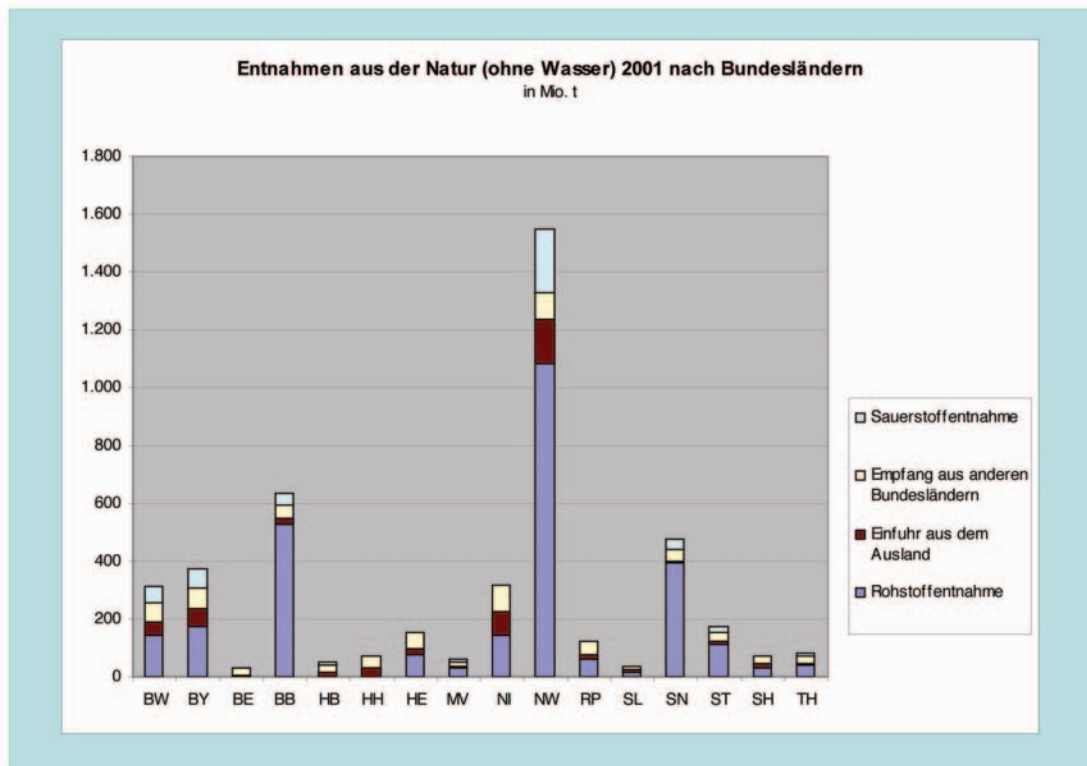


Die Grafik zeigt die Entnahmen im Jahr 2001 für alle Bundesländer. Da bei den Entnahmen Rohstoffe und Wasser dominieren, sind es also die rohstoffreichen bzw. die viel Wasser nutzenden Länder, die hier deutlich hervortreten. So liegt z. B. Schleswig-Holstein, bedingt durch relativ hohe Wasserentnahmen, an 6. Stelle aller Bundesländer.

Anders sieht es bei den Entnahmen, bereinigt um das Wasser, aus (siehe Schaubild nächste Seite).

Die Rangfolge verschiebt sich für einige Länder, mit Ausnahme von Nordrhein-Westfalen, welches sowohl im Rohstoffbereich als auch bei der Wasserentnahme bedeutend ist. Durch die Nichtberücksichtigung der Wasserentnahmen liegt z. B. Schleswig-Holstein aber jetzt eher im zweistelligen Bereich der Länderrangfolge.

Damit bin ich am Ende der Vorstellung des Materialkontos angelangt. Ich hoffe, es ist mir gelungen Ihnen die Strukturen und Größenordnungen, hinterlegt mit einigen Zahlen, deutlich zu machen. Da die Ergebnisse für alle Bundesländer und für die Jahre von 1995 bis 2001 in den einzelnen Statistischen Ämtern der Bundesländer vorliegen, können Sie bei Bedarf Einzelheiten dort abfordern. Auch das Internetangebot UGR der Länder wird für diese Thematik aufbereitet werden.



Noch ein Hinweis in eigener Sache: Die im Material- und Energieflusskonto zusammengestellten gesamtwirtschaftlichen Ergebnisse wurden auf Grundlage von Primärstatistiken aus den unterschiedlichsten Bereichen der Statistik gewonnen. Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen führen selbst keine Primärstatistiken, also eigene Befragungen, durch, sondern arbeiten ausschließlich mit bereits erhobenem Material. Eine zusätzliche Belastung von Auskunftspflichtigen findet nicht statt.

In dem nun folgenden zweiten Teil meines Vortrages und in den weiteren Vorträgen meiner Kolleginnen und Kollegen werden einzelne Teile des soeben vorgestellten Material- und Energieflusskontos detaillierter betrachtet. Denn nicht nur eine Gesamtchau zur Erkenntnis von Zusammenhängen ist gefragt. Auch die detaillierte Beschäftigung mit einzelnen Umweltbelastungsparametern bietet reichlich analytischen Ertrag und stellt Ergebnisse vor, die als Grundlage für Maßnahmen dienen können, die zu einer Verringerung der Belastung verwendet werden können.

Ich beginne mit dem Bereich, der sich im weitesten Sinn mit den Rohstoffen beschäftigt. Ein wichtiger Parameter, der Auskunft über die absolute Belastung der Natur gibt, ist der Rohstoffverbrauch, zu dem ich Ihnen die nachfolgenden Ergebnisse vorstellen möchte, um dann abschließend auf die Messzahl „Rohstoffproduktivität“ einzugehen. Zunächst eine kurze Erläuterung: (siehe Schaubild nächste Seite)

Der Rohstoffverbrauch gibt in absoluten Zahlen an, welche Art und Mengen an Materialien der Natur als Rohstoffquelle innerhalb einer Zeitperiode entnommen und für wirt-



- **Materialkonto**

- **Rohstoffverbrauch**

= Rohstoffentnahme abiotischer Rohstoffe

+ Einfuhr von abiotischen Gütern und Rohstoffen (Ausland)

+/- Saldo aus Empfang und Versand von abiotischen Gütern und Rohstoffen (andere Bundesländer)

- **Rohstoffproduktivität**

schaftliche und konsumtive Zwecke verwendet wurden. Um die absoluten Werte des Rohstoffverbrauchs richtig interpretieren zu können, ist es notwendig sich in aller Kürze seine einzelnen Komponenten anzusehen. Der Rohstoffverbrauch ist nämlich ein berechneter Wert, der sich aus verschiedenen Einzelwerten ergibt. Er wird definiert als Entnahme von verwerteten abiotischen Rohstoffen aus der inländischen Umwelt zuzüglich der aus dem Ausland importierten abiotischen Güter und Rohstoffe sowie des Saldos aus Empfang und Versand abiotischer Güter und Rohstoffe, der sich im Handel mit anderen Bundesländern ergibt. Mit diesen Komponenten sind alle Teile abgedeckt, für die ein Land ursächlich am Verbrauch von abiotischen Rohstoffen beteiligt ist. Die Erfassung erfolgt in physischen Einheiten (Tonnen).

Diese Definition erfordert eine genauere Erläuterung. Zum einen werden nur verwertete Rohstoffe einbezogen. Daneben gibt es noch große Mengen von nicht verwerteten Materialien (Abraum, Bodenaushub), die beim Abbau von Rohstoffen anfallen und ebenfalls zu Umweltbelastungen führen. Für eine Betrachtung des Rohstoffverbrauchs i.e.S. sind diese Mengen erst einmal nicht relevant.

Zum anderen werden ausschließlich abiotische Rohstoffe in die Berechnung einbezogen. Die Entnahme dieser nicht erneuerbaren Rohstoffe (z. B. Erze, Kohle, Erdöl) stellt einen signifikanten Eingriff in die Natur dar. Im Gegensatz zu den biotischen Rohstoffen (z. B. Holz, Fisch, Wild), die sich, eine nachhaltige Bewirtschaftung vorausgesetzt, reproduzieren, sind die abiotischen Rohstoffe, die einmal verbraucht sind, mit Blick auf die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen unwiederbringlich verloren.

An dieser Stelle möchte ich in einem Exkurs „Rohstoffe und Entropie“ die Bedeutung gerade der abiotischen Rohstoffe, die in die Berechnung des Rohstoffverbrauches eingehen, herausstellen.

## *Exkurs: Rohstoffe und Entropie*

Um zu verdeutlichen, warum gerade die gesonderte Betrachtung abiotischer, d. h. nicht erneuerbarer Rohstoffe wichtig ist, sei ein kurzer Abstecher zur Physik und hier zum Teilgebiet der Thermodynamik erlaubt. Die physikalische Wärmelehre (Thermodynamik) kennt drei Hauptsätze. Für unsere Zwecke, also für ökonomische Belange wie die Entnahme von Rohstoffen, deren Verarbeitung und abschließende Abgabe als Abfall an die Natur, ist der 2. Hauptsatz der Thermodynamik („Entropiesatz“) von Bedeutung. Die wesentliche Aussage dieses Satzes besagt folgendes: Energieumwandlung, in unserem Fall der Verbrauch von Rohstoffen, ist immer mit einer Entwertung der Materie verbunden. Es kommt zu einer Stoffzerstreuung; die Energie geht von einem höheren in einen niedrigeren Zustand über, d. h. die Entropie (Unordnung) nimmt zu. Jede Umwandlung von Energie macht durch Zerstreuung einen Teil der Energie für alle Zeiten unbenutzbar (nicht nutzbare Abwärme). Eine hundertprozentige Wiedergewinnung (Recycling) gibt es nicht. Man müsste dazu immer mehr Energie einsetzen, als vorher gebunden war. Diese Zusatzenergie müsste wieder durch Umwandlungsverluste erkaufte werden usw. Das Ende aller Entropievermehrung ist der „Wärmetod“ durch die freigewordene Abwärme oder, auf Rohstoffe übertragen, die gleichmäßige Vermischung aller Stoffe zu einer nie mehr nutzbaren „Materialpampe“.<sup>2)</sup>

Sehr kritisch ausgedrückt kommt es also durch den Verbrauch von Rohstoffen zu einer fortlaufenden Degradierung der Rohstoffe zu Abfall usw.; die Grenzen des Recycling werden aufgezeigt und sind zu hinterfragen. Materie wird mit zunehmender Beschleunigung entwertet, was im ökonomischen Sprachgebrauch „Wirtschaftswachstum“ bedeutet. In diesem Zusammenhang könnte man auch einmal den ökonomischen Begriff der „Wertschöpfung“ betrachten, der aus naturwissenschaftlicher Sicht in Wahrheit Entwertung von Unwiederbringlichem bedeutet.<sup>3)</sup>

Trotz all dieser düsteren Aussichten gibt es durchaus Hoffnung, der „Entropiefalle“ zu entkommen. Zwar müssen wir die relativ einfache Feststellung treffen, dass Leben und die dazu notwendige Befriedigung von Bedürfnissen notwendigerweise mit dem Verbrauch von Materie (hier: Rohstoffverbrauch) verbunden ist. Die verfügbare Materie (Rohstoffe) und deren Umwandlung ist aber nur eine notwendige und noch keine hinreichende Bedingung für den Aufbau lebensnotwendiger Ordnungszustände und damit für Leben überhaupt.<sup>4)</sup> Hinzu kommt menschliches Wissen, Information und Kreativität, was man unter den Begriff „Gestaltungsfähigkeit“ subsumieren kann. Diese Ressource ist zwar immer begrenzt, wird aber nicht verbraucht, sondern sie ist sogar vermehrbar.

---

2) Friedrich Schmidt-Bleek: Wieviel Umwelt braucht der Mensch ? S. 165 f., Birkhäuser Verlag 1994 – 3) <http://www.gcn.de/Kempfenhausen/Zyklus1/downloads/schuetz.pdf> – 4) Alfred Voß: Nachhaltigkeit in der Energieversorgung und das Problem der externen Kosten, S. 3 f., Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften, Düsseldorf 12. Juni 2002



*„Die durch Wissenszuwachs steigende Gestaltungsfähigkeit und die damit mögliche Weiterentwicklung von Technik ermöglichen uns,*

- lebensnotwendige Ordnungszustände mit weniger arbeitsfähiger Energie und weniger verfügbarer Materie bereitzustellen, also die Energie- und Materialintensität unseres Wirtschaftens zu verringern,*
- die verfügbare Energiebasis durch die Nutzbarmachung neuer Energiequellen und weiterer Energievorräte zu erweitern,*
- die verfügbare Materie durch die Nutzbarmachung von neuen Rohstofflagerstätten und neuen Materialien zu erhöhen,*
- die Stoffentwertung der verfügbaren Materie durch Recycling zu reduzieren und*
- die Umweltbelastungen durch Zerstreuung von Materie und die Produktion von Stoffabfällen auch bei steigender Produktion von Gütern und Dienstleistungen zu reduzieren.*

*Gestaltungsfähigkeit und daraus hervorgehende technische Innovationen sind die Basis, um die Entfaltungsspielräume für die kommenden Generationen zu erhalten und zu erweitern, um den Aspekt der Generationengerechtigkeit von Nachhaltigkeit gerecht zu werden.“*

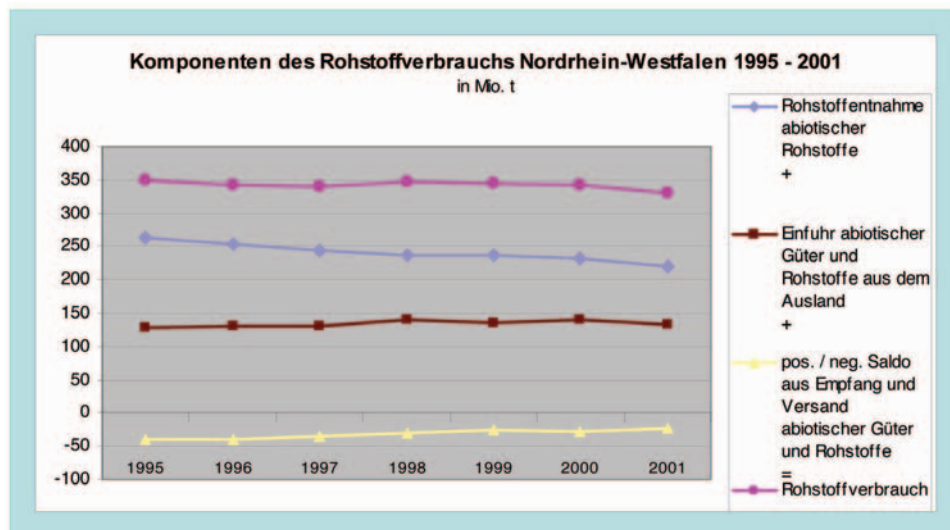
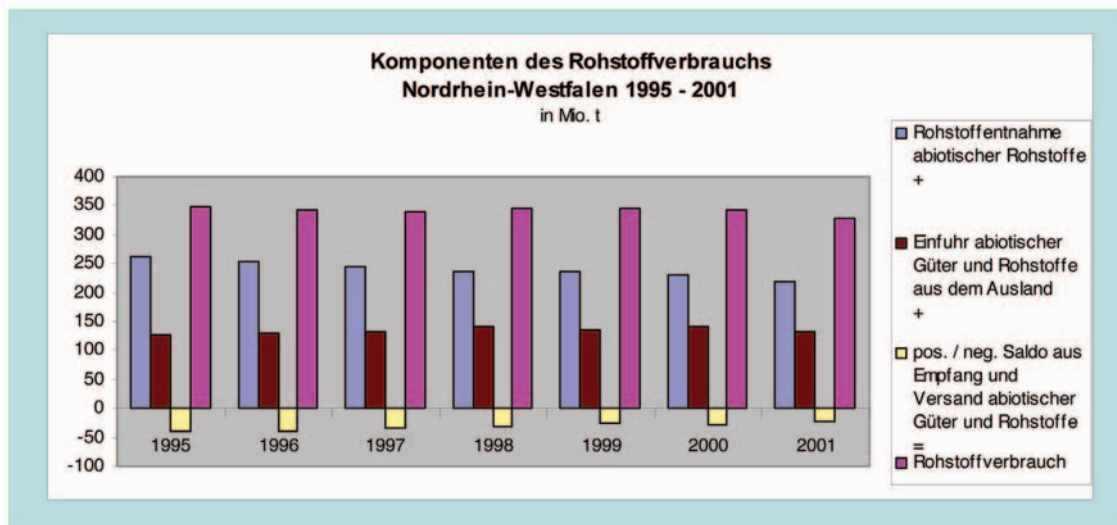
Zitat Quelle: Prof. Dr.-Ing. Alfred Voß, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart. Aus: Nachhaltigkeit in der Energieversorgung und das Problem der externen Kosten. Vortrag an der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften, Düsseldorf im Juni 2002

Als Fazit dieses Exkurses ist zweierlei festzuhalten. Das Prinzip Hoffnung auf technische Weiterentwicklung sowie ein sparsamer, effizienter Umgang mit nicht erneuerbaren Rohstoffen sind parallel weiter zu gestalten. Die von den UGR der Länder durchgeführten Berechnungen zum Rohstoffverbrauch und zur Rohstoffproduktivität verdeutlichen mit konkreten Daten die Situation und geben Hinweise auf die weitere Entwicklung. Doch nun zurück zu den Erläuterungen des Rohstoffverbrauchs im Rahmen der UGR.

Hierzu noch ein Hinweis: Die Berechnung des Rohstoffverbrauches wird von 3 Statistischen Landesämtern (Koordinierungsaufgaben) durchgeführt. Zahlen zu Ein- und Ausfuhr aus dem und in das Ausland werden vom Statistischen Landesamt Berlin zur Verfügung gestellt; die Daten zum Handel zwischen den Bundesländern sowie die zusammenführende Berechnung bearbeitet Schleswig-Holstein und für die Rohstoffentnahmen ist das Thüringer Landesamt für Statistik zuständig.

Diese letztgenannte Komponente des Rohstoffverbrauchs wird von Frau Roewer vom Thüringer Landesamt für Statistik in ihrem Beitrag detailliert erläutert.

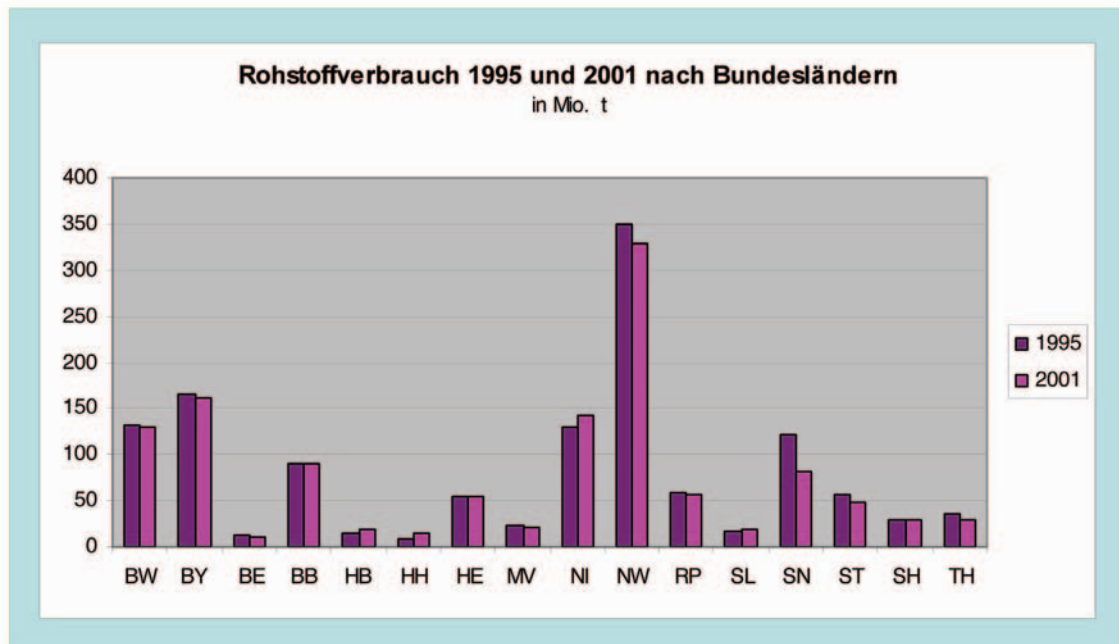
Nach den theoretischen Beschreibungen möchte ich Ihnen, wieder am Beispiel unseres Gastgeberlandes, konkrete Zahlen zum Rohstoffverbrauch vorstellen und analysieren.



Sie sehen hier eine Zeitreihe in der jetzt schon bekannten Eingrenzung der letzten 7 Jahre von 1995 bis 2001. Die Komponenten des Rohstoffverbrauchs sind im Einzelnen aufgeführt. Deutlich wird, dass über die Jahre hinweg die Rohstoffentnahme abiotischer Rohstoffe abnimmt, während die Importe aus dem Ausland eher gleich bleiben und der Saldo aus Empfang und Versand im Handel mit den anderen Bundesländern kleiner wird. Der negative Saldo bedeutet, dass Nordrhein-Westfalen mehr abiotische Rohstoffe und Güter an andere Bundesländer versendet, als es von den anderen Bundesländern erhält. Etwas anderes wäre bei einem im Vergleich mit den anderen Bundesländern sehr rohstoffreichen Land auch nicht zu erwarten. Dieser negative Saldo wird per Definition abgezogen (+/-) und mindert den Rohstoffverbrauch im eigenen Lande, was ja nur richtig ist, da die mehr versendeten Güter und Rohstoffe in anderen Bundesländern verbraucht werden.

Insgesamt, also unter Berücksichtigung aller 3 Komponenten, hat der Rohstoffverbrauch in Nordrhein-Westfalen etwas abgenommen. Vielleicht können Sie sich diese Tatsache merken, da sie bei der Betrachtung der Rohstoffproduktivität im Anschluss von Bedeutung ist.

Bevor ich auf die Rohstoffproduktivität eingehe, möchte ich Ihnen einen Ergebnisvergleich der Bundesländer zum Rohstoffverbrauch des Jahres 2001 anbieten.



Sie sehen zum einen, dass in etwa der Hälfte aller Bundesländer der Rohstoffverbrauch 2001 im Vergleich zu 1995 abgenommen hat. Die Analyse, warum dies in einigen Ländern so ist und in anderen nicht, muss von den einzelnen Bundesländern vorgenommen werden.

Zum anderen wird deutlich, dass, nimmt man alle Bundesländer zusammen, Jahr für Jahr weit über 1 Mrd. t abiotischer Güter und Rohstoffe verbraucht werden.

Die absoluten Mengen des Rohstoffverbrauchs einzelner Bundesländer korrespondieren zum einen sicher mit den Werten, die diese Länder als relativ rohstoffreiche Länder auch bei der Rohstoffentnahme aufweisen. Zum anderen lassen sich vielleicht aber auch Rückschlüsse über wirtschaftliche Aktivitäten, insbesondere Verarbeitungsaktivitäten, ziehen.

Um ein gewisses Maß an Vergleichbarkeit zu erreichen, wird versucht, über definierte Kennzahlen hierüber Aufschluss zu geben. Eine dieser Kennzahlen ist die Rohstoffproduktivität. Damit sind wir beim letzten Bereich im Rahmen der Rohstoffbetrachtungen der UGR angekommen.

Je nach Zielsetzung kann bei der Beobachtung des Einsatzes von Umweltfaktoren entweder die Betrachtung der mengenmäßigen Entwicklung (absolute Verminderung oder Belastung) oder die Beobachtung der Produktivitätsentwicklung (Effizienzsteigerung) im Vordergrund stehen. Beide Betrachtungsweisen sind notwendig und wichtig. Ein ausschließlicher Blick in Richtung der Effizienz lässt die Belastung des Naturhaushaltes nicht ausreichend deutlich werden; eine Fokussierung auf die absolute Belastungsentwicklung berücksichtigt wirtschaftliche und soziale Rahmenbedingungen zu wenig. Beiden Gesichtspunkten wird dadurch Rechnung getragen, dass neben den Rohstoffverbrauch als absolute Belastungsgröße die Rohstoffproduktivität als rechnerische Verhältniszahl gestellt wird.

In der Ökonomie wird üblicherweise die wirtschaftliche Leistung (Bruttowertschöpfung) zu den eingesetzten Produktionsfaktoren Arbeit oder Kapital in Beziehung gesetzt. In Analogie zu diesen klassischen ökonomischen Faktorproduktivitäten wird die Effizienz der Naturnutzung ähnlich dargestellt. Der in physischen Mengen gemessene Umwelteinsatzfaktor Rohstoffverbrauch wird in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (real) gesetzt. Die daraus resultierende Rohstoffproduktivität kann als Maß für die Effizienz der Nutzung des Produktionsfaktors Rohstoff verwendet werden. Die auf dieser Folie gezeigte Erläuterung verdeutlicht die Zusammenhänge noch einmal.

## **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.

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

$$\text{Rohstoffproduktivität} = \frac{\text{Bruttoinlandsprodukt (real)}}{\text{Rohstoffverbrauch}}$$

Ein Hinweis zur Interpretation der Rohstoffproduktivität:

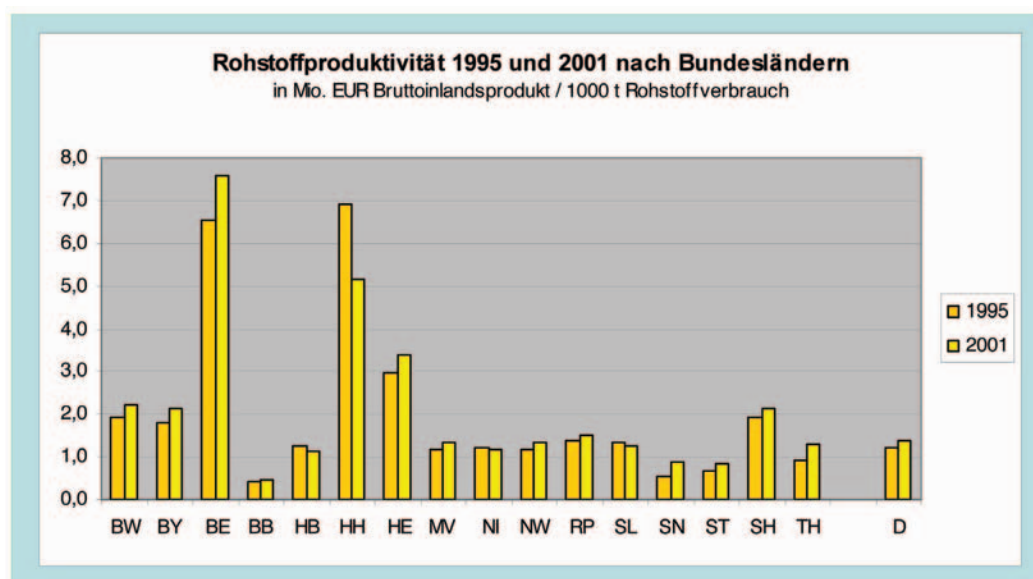
Die Produktivität drückt aus, wie effizient eine Volkswirtschaft mit dem Einsatz von Arbeit, Kapital und Umwelt umgeht. So steigt z. B. bei einer Zunahme des Bruttoinlandsproduktes und gleich bleibender Nutzung eines Einsatzfaktors dessen Produktivität. Direkt untereinander vergleichbar sind diese Faktoren 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 zueinander 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.

Trotz dieser Einschränkungen bei der Nutzung der Produktivitätskennzahl zählt der Indikator Rohstoffproduktivität zu den umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren, die im Frühjahr 2002 von der Bundesregierung festgelegt wurden. Im Rahmen dieser Nachhaltigkeitsstrategie wurden auch quantitative Zielwerte vorgegeben. Für die Rohstoffproduktivität wird als Mengenziel eine Verdopplung für den Zeitraum zwischen 1994 und 2020 angestrebt.

Die nachstehende Grafik zeigt Ihnen die Rohstoffproduktivitäten der Länder im Entwicklungsvergleich 1995 zu 2001.

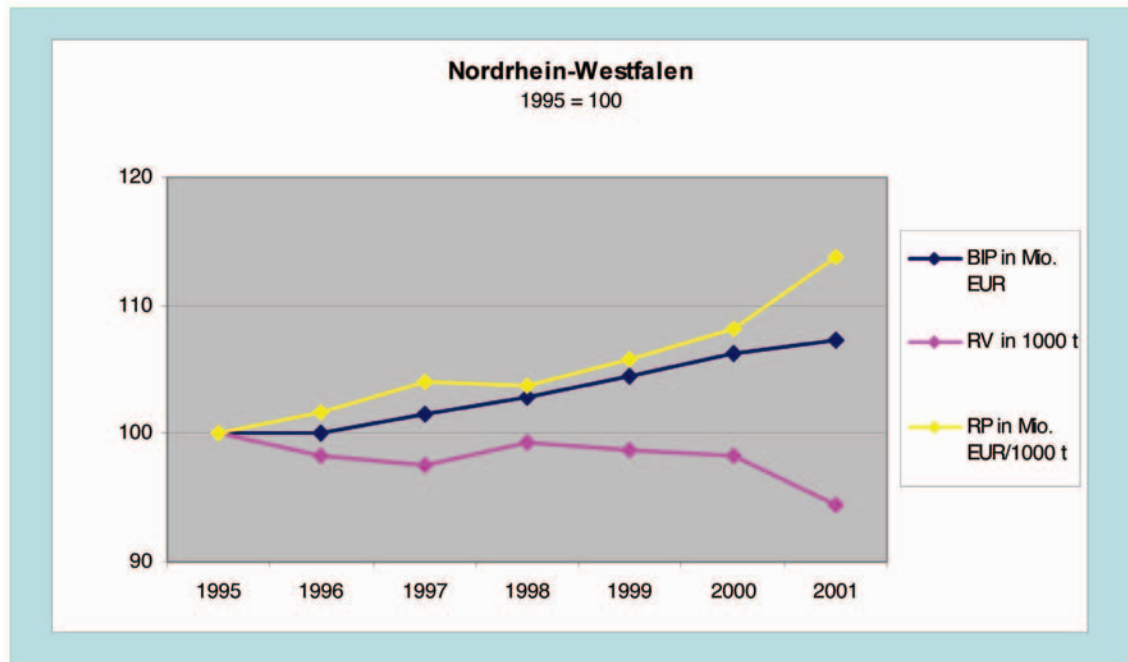


Bei der Beurteilung der Rohstoffproduktivität der einzelnen Länder untereinander muss beachtet werden, dass große Stadtstaaten wie Hamburg oder Berlin aufgrund der fehlenden Rohstoffquellen und damit der geringen Rohstoffentnahmen grundsätzlich ein höheres Niveau erreichen. D. h. der Einsatzfaktor Rohstoffverbrauch ist dort von vorne herein niedriger.

Vergleicht man 1995 mit 2001, fällt auf, dass in der Mehrzahl der Länder die Rohstoffproduktivität angestiegen ist. Auch hier muss die Analyse in den einzelnen Ländern hervorbringen, welcher der Einzelkomponenten für sich oder in der Summe dafür ausschlaggebend war.

Interessant ist auch der Vergleich mit den Bundeszahlen, der eine Einordnung zur durchschnittlichen Rohstoffproduktivität auf Bundesebene zulässt.

Wichtiger als der Ländervergleich ist hier die Entwicklung in jedem einzelnen Bundesland. Am Beispiel von Nordrhein-Westfalen ergibt sich, wie die nachfolgende Abbildung zeigt, folgende Situation:



Die Rohstoffproduktivität in Nordrhein-Westfalen zeigt beinahe über alle Jahre hinweg eine ansteigende Tendenz. Dies kann als positive Aussage gewertet werden. Sie besagt, dass die Erstellung von Gütern und Dienstleistungen im Lande mit immer weniger Einsatz von abiotischen Rohstoffen und Gütern vor sich geht. Da das Bruttoinlandsprodukt stetig angestiegen ist, kann somit von einer Entkopplung von Rohstoffverbrauch und Wertschöpfung gesprochen werden, was letztlich auf einen effizienten Umgang mit den Naturressourcen hinweist.

#### *Fazit: Neue Nutzungsmöglichkeiten auf Landesebene*

Die Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen bilden eine wichtige Grundlage für eine integrierte Nachhaltigkeitspolitik. Mit dem Indikator Rohstoffproduktivität sowie den absoluten Zahlen zum Rohstoffverbrauch wird zum einen eine Erfolgskontrolle politischer Maßnahmen möglich (Zielerreichung). Zum anderen können konkrete Belastungen identifiziert werden und damit Hinweise auf möglichen Handlungsbedarf gegeben werden (z. B. Rohstoffsubstitution von abiotischen durch biotische Rohstoffe).

Für die Arbeitsgruppe "UGR der Länder" liegen damit erstmals auch vergleichbare Ergebnisse zwischen den einzelnen Bundesländern vor und können für landespolitische Entscheidungsfindungen genutzt werden. Auch der Zielerreichungsgrad der bundesdeutschen Nachhaltigkeitsziele kann so länderspezifisch überprüft werden.

## **Rohstoffentnahme 1995 bis 2001**

Thüringen ist in der Arbeitsgruppe "UGR der Länder" Koordinierungsland für die Erfassung der inländischen mengenmäßigen Entnahme von Rohstoffen aus der Natur. Berechnungen wurden bisher für die Jahre 1995 bis 2001 für alle Bundesländer durchgeführt. Die Berechnungsmethode folgte soweit wie möglich dem Verfahren des Statistischen Bundesamtes.

Die Ergebnisse der Berechnungen geben zum einen erste Hinweise auf das Belastungspotenzial, das von der Entnahme der jeweiligen Rohstoffe ausgeht, zum anderen liefern Betrachtungen der Entwicklung der Rohstoffentnahme in den erwähnten Jahren Anhaltspunkte dafür, ob ein nachhaltiger Umgang mit dem Naturvermögen erfolgte, d. h. ob z. B. ein sparsamerer Verbrauch von Rohstoffen festgestellt werden kann.

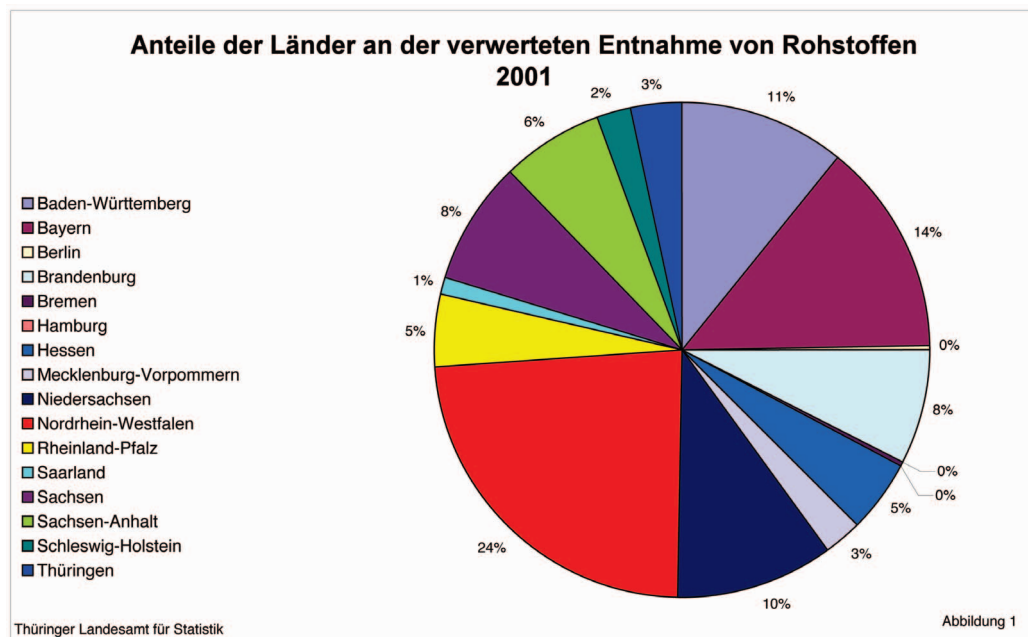
Die Darstellung der Entnahme von Rohstoffen erfolgt im Materialkonto (siehe Beitrag Dr. Lawatscheck, Materialverbleib). Dabei wird zwischen nicht verwerteter und verwerteter Entnahme unterschieden.

### **Verwertete Entnahme**

Die verwertete Entnahme von Rohstoffen ist im Materialkonto in biotische (nachwachsende) und abiotische (nicht nachwachsende Rohstoffe) gegliedert. Zu den biotischen Rohstoffen zählen Tiere, Pflanzen und Holz, zu den abiotischen Energieträger, Torf, Erze, Steine und Erden sowie sonstige Bergbauerzeugnisse. Im Jahr 2001 entfielen von der Gesamtsumme der Entnahmen der Länder 20,9 % (214 Millionen Tonnen) auf die biotischen Rohstoffe und 79,1 % (810 Millionen Tonnen) auf die abiotischen Rohstoffe.

Fast die Hälfte der Rohstoffe wurde in den Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen entnommen, wobei das Land Nordrhein-Westfalen mit Abstand die größte Rohstoffentnahme zu verzeichnen hatte. Diese Verhältnisse liefern auch einen Hinweis auf die offensichtlich sehr unterschiedliche Ausstattung der Länder mit Rohstoffen.





Die Vorräte an abiotischen Rohstoffen sind begrenzt, auch wenn sie für unterschiedlich lange Zeiträume in der Zukunft zur Verfügung stehen (fossile Energieträger werden weitaus eher erschöpft sein als z. B. Kies). Daher ist der sparsame Umgang mit ihnen unter dem Nachhaltigkeitsaspekt geboten. Im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist für die Entnahme von Rohstoffen in Deutschland kein absolutes Minderungsziel formuliert worden, wie es z. B. bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen oder dem Flächenverbrauch der Fall ist. Gefordert wird allerdings die Verbesserung der Rohstoffproduktivität; konkret wird für den Zeitraum 1994 bis 2020 eine Verdoppelung auf Bundesebene angestrebt.

Unter Rohstoffproduktivität wird das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zur Summe aus der inländischen verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe und den Importen abiotischer Rohstoffe verstanden. Daraus folgt, dass die deutliche Verminderung der verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe im Inland wesentlich zum Erreichen des angestrebten Ziels beitragen kann.

Im Hinblick auf einen sparsamen bzw. nachhaltigen Umgang mit Rohstoffen geht ein mengenmäßiger Rückgang der verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe im Inland in die richtige Richtung; zu berücksichtigen ist jedoch auch, inwieweit eine Substitution der inländischen Entnahme durch Rohstoffimporte erfolgte. Aber erst indem die Beziehung zu einer ökonomischen Größe hergestellt wird, z. B. dem BIP, können Aussagen darüber getroffen werden, ob eine Entkoppelung zwischen Wirtschaftswachstum und Rohstoffeinsatz gelungen ist, d. h. ein effizienterer Einsatz erfolgte, der im Sinne der Nachhaltigkeit anzustreben ist. Wohlgermerkt ist damit aber nichts über die Vorräte an abiotischen Rohstoffen ausgesagt.



Da ein Anliegen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen darin besteht, die Materialflüsse in ihrer Gesamtheit abzubilden, wird im Folgenden neben der Entnahme abiotischer Rohstoffe auch die Entnahme der biotischen Rohstoffe beleuchtet.

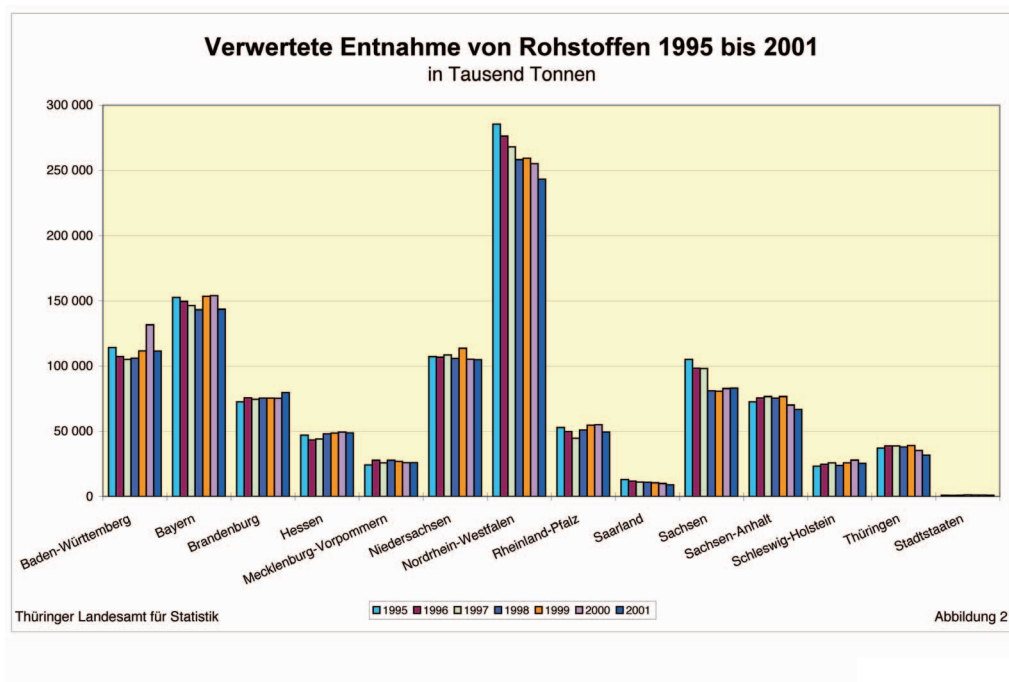


Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der gesamten verwerteten Entnahme in allen Ländern zwischen 1995 und 2001. Für die Stadtstaaten sind die Ergebnisse zusammengefasst. Hier sind wieder deutlich die bereits erwähnten rohstoffreichen Länder erkennbar. Insbesondere in Nordrhein-Westfalen fällt eine deutlich sinkende Tendenz der Rohstoffentnahme auf. Auch in Sachsen und Sachsen-Anhalt verringerten sich die Rohstoffentnahmen. In den anderen Ländern ist eine eindeutige Entwicklung nicht festzustellen.

Betrachtet man nur die beiden Jahre 1995 und 2001, liegt die gesamte Rohstoffentnahme im Jahr 2001 in den meisten Ländern unter der des Jahres 1995. Hier stellt sich die Frage, welche Rohstoffe zur Verminderung der Entnahme beigetragen bzw. welche sie ggf. verhindert haben.

Unter den biotischen Rohstoffen (Tiere, Pflanzen, Holz) spielen die Pflanzen die wichtigste Rolle. Unter dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit können die Entnahmen von pflanzlichen Rohstoffen Aufschluss über die Intensität der Bodennutzung geben. Bayern und Niedersachsen weisen die höchsten pflanzlichen landwirtschaftlichen Erträge aus.

Die Entnahme biotischer Rohstoffe machte im Jahr 2001 ca. 21 % der gesamten Rohstoffentnahme aus. Sie ist in allen Ländern im betrachteten Zeitraum recht konstant ge-

blieben. Deutliche Veränderungen bei den Entnahmen verwerteter Rohstoffe resultieren demzufolge aus Entnahmeveränderungen bei abiotischen Rohstoffen.

Da sowohl Erze als auch Torf nur eine sehr untergeordnete Rolle in der Rohstofflandschaft der Länder spielen, konzentriert sich die folgende Betrachtung auf Energieträger und Steine, Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse.

27,4 % der Entnahme abiotischer Rohstoffe im Jahr 2001 entfielen auf Energieträger (Erdöl, Erdgas, Steinkohle, Braunkohle). Darunter lag die Entnahme von Braunkohle mit 79 % an erster Stelle. Die Entnahme der Energieträger entwickelte sich in den Ländern, die über diese Rohstoffe verfügen, sehr unterschiedlich.

Nordrhein-Westfalen rangierte beim Rückgang der Entnahme von Energieträgern ganz vorn. Ursache ist eine deutliche Abnahme der Förderung im Steinkohlenbergbau. Solch eine eindeutige Entwicklung ist nur noch in Rheinland-Pfalz (Erdöl) bzw. im Saarland (Steinkohle) festzustellen, wenn auch auf deutlich niedrigerem Niveau. In Schleswig-Holstein ist die Entnahme von Energieträgern in den letzten Jahren sogar deutlich gewachsen. Hier führte die landseitige Erschließung von Ölfeldern, die bisher von See aus exploitiert wurden, zu ansteigender Entnahme von Erdöl.

Die Entnahme von Steinen und Erden sowie sonstigen Bergbauerzeugnissen – 72,1 % der Entnahme abiotischer Rohstoffe – setzte sich 2001 im Wesentlichen aus Kies, Sand, Ton, Kaolin (84 %) und aus Natursteinen (12 %) zusammen. In allen Ländern spielten die Rohstoffe Kies, Sand, Ton, Kaolin die bedeutendste Rolle.

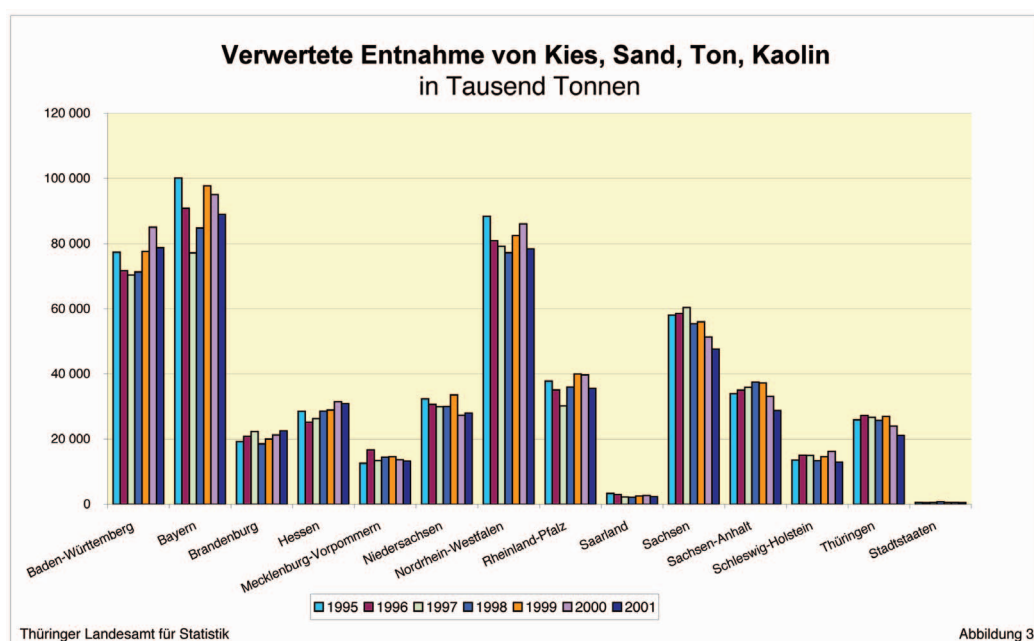
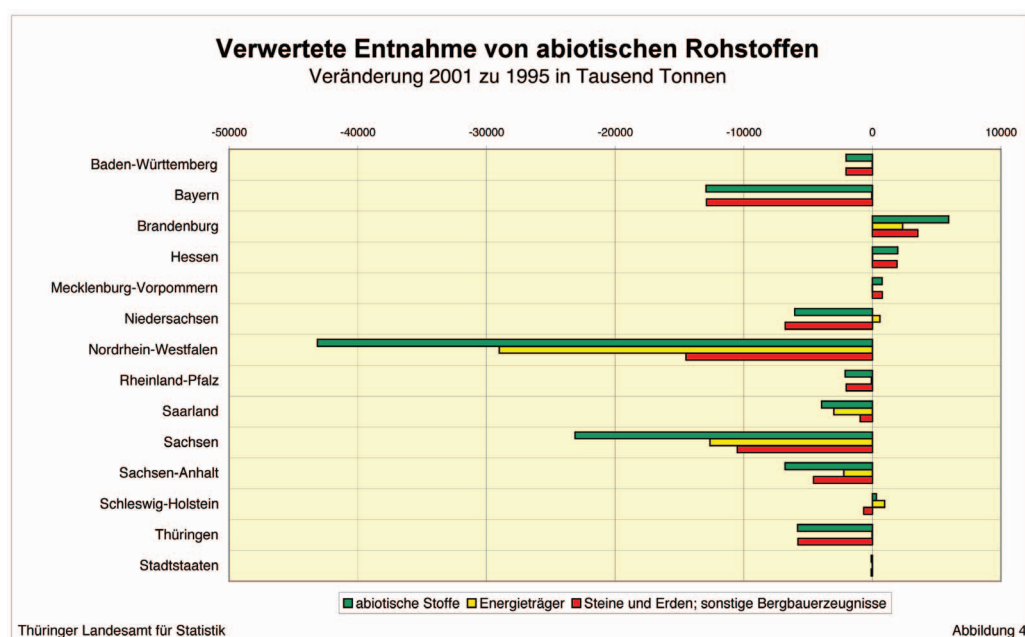


Abbildung 3

Die Entwicklung der Entnahme in den betrachteten Jahren verlief auch hier ziemlich unterschiedlich. Während in den Ländern Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und auch in Bayern insbesondere in den Jahren 2000 und 2001 ein deutlicher Rückgang der Entnahme dieser Rohstoffe zu verzeichnen ist, hat sie in anderen Ländern etwas zugenommen bzw. verlief nicht eindeutig.

Insbesondere in den neuen Bundesländern spiegelt sich in dieser Entwicklung offenbar die konjunkturell bedingte abgeschwächte Bautätigkeit wider.

Zusammenfassend werden die Entnahmen der Jahre 1995 und 2001 verglichen. Die Veränderung der Entnahme abiotischer Rohstoffe sieht dann folgendermaßen aus:



Im Jahr 2001 gingen zum ersten Mal die Entnahmen abiotischer Rohstoffe deutlich zurück. Deswegen lag in fast allen Ländern die gesamte Entnahme des Jahres 2001 unter der des Jahres 1995. An dieser Entwicklung sind die zurückgegangenen Entnahmen an fossilen Energieträgern und an Kies, Sand, Ton und Kaolin wesentlich beteiligt. Auch wenn hier die Ergebnisse für alle Länder nebeneinander vorgestellt werden, sind Ländervergleiche nur sehr eingeschränkt sinnvoll. In rohstoffreichen Ländern ist tendenziell das absolute Potenzial zur Verringerung der Entnahmen höher als in denjenigen, die nur geringe Rohstoffvorkommen aufweisen.

Im Übrigen bleibt bei dieser Betrachtung, wie bereits erwähnt, unberücksichtigt, in wie weit die Verringerung der inländischen Entnahmen durch Importe (bzw. zusätzlich durch empfangene Rohstoffe bei der Länderrechnung) substituiert wurde. Erst wenn auch

dieser Aspekt berücksichtigt wird, kann über die Auswirkungen auf die Rohstoffproduktivität eine Aussage getroffen werden. Darauf wird im Beitrag von Dr. Lawatscheck eingegangen.

## **Nicht verwertete Entnahme**

Die nicht verwertete Entnahme setzt sich aus dem Abraum der Braunkohle, der nicht verwerteten Entnahme der Steinkohle, der Energieträger, der Erze, der Mineralien, der Steine und Erden sowie aus dem Bodenaushub zusammen. Es handelt sich um Stoffe, die der Natur häufig zusammen mit den verwerteten Rohstoffen entnommen werden, jedoch nicht in den Produktionsprozess einfließen und mehr oder weniger unverändert zurück in die Natur gelangen.

Wie auch bei der verwerteten Entnahme von Rohstoffen entsteht dadurch eine Belastung der Umwelt (pressure), die sich hier z. B. durch Flächeninanspruchnahme (Kali-halden, Abraum) oder Einschränkung der Lebensräume von Tieren – Beeinflussung der Biodiversität – niederschlägt.

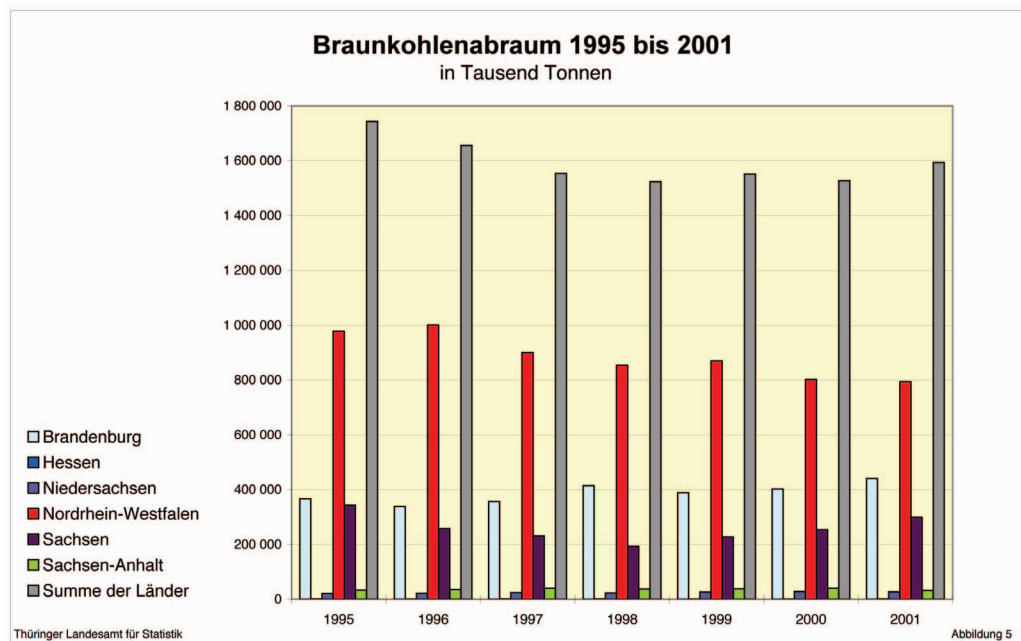
Die nicht verwerteten Entnahmen werden auch als ökologische Rucksäcke der inländischen Rohstoffentnahme bezeichnet. Die anschauliche Wortschöpfung stammt aus dem Wuppertal-Institut. Während die Entnahme verwerteter Rohstoffe eine Entsprechung in der Ökonomie findet – zum Beispiel in der volkswirtschaftlichen Größe Bruttoinlandsprodukt – fehlt dieser Bezug bei den nicht verwerteten Entnahmen.

Für die nicht verwertete Entnahme sind noch keine Minderungsziele im Sinne der Nachhaltigkeitsstrategie formuliert worden. Auch gibt es keinen Indikator, der auf ihr fußt. Überdies werden bisher nur abiotische (nicht nachwachsende) Rohstoffe in ihre Berechnung einbezogen.

Die Menge der nicht verwerteten Entnahme von Rohstoffen ist insgesamt beträchtlich. Im Jahr 2001 betrug sie in allen Ländern zusammen mit 1,8 Milliarden Tonnen das 2,2-fache der verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe (809,7 Millionen Tonnen). Davon entfielen 87,9 % auf den Abraum der Braunkohle, also auf das Material, was auf den typischen Braunkohlehalden abgelagert wird.

Braunkohle wird in den Ländern Nordrhein-Westfalen, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen, Hessen und in geringem Umfang in Bayern gefördert. 96,2 % des gesamten Abraums entfiel im Jahr 2001 allein auf die Länder Nordrhein-Westfalen, Brandenburg und Sachsen. Zwischen 1995 und 1998 sank die Ablagerung

von Abraum der Braunkohle und verblieb danach auf etwa einem Niveau. Ab dem Jahr 2001 deutete sich wieder eine Zunahme an.



Der zweitgrößte Posten der nicht verwerteten Entnahme von Rohstoffen ist der Bodenaushub. Hierunter verbirgt sich ein Gegenposten zum Abfall, soweit er Steine und Erden betrifft (z. B. Erdaushub bei Baumaßnahmen). Auf der Abgabeseite des Materialkontos ist deswegen die entsprechende Abfallposition zu finden. Der Bodenaushub machte im Jahr 2001 8,4 % der nicht verwerteten Entnahme von Rohstoffen aus. An dieser Stelle werden hierzu keine weiteren Ausführungen gemacht; genauere Aussagen können erst nach weiteren Analysen getroffen werden und werden dann im Zusammenhang mit der Position Abfall erfolgen.

Mit den hier vorgestellten Ergebnissen ist ein grober Anhaltspunkt dafür gewonnen worden, ob und bei welchen Rohstoffen eine Verringerung der Rohstoffentnahme in den Ländern stattgefunden hat. Parallel zur derzeitigen Revision der UGR-Rechnung für Deutschland, die auch mit methodischen Verfeinerungen einhergeht, werden die Berechnungen für die Länder einer Prüfung unterzogen und anschließend aktualisiert. Nachfolgend sind Übersichten zu den Ergebnissen der Berechnung von verwerteten bzw. nicht verwerteten Entnahmen von Rohstoffen für die Jahre 1995 bis 2001 (Berechnungsstand: März 2004) für alle Bundesländer angefügt.

Verwertete Entnahme von Rohstoffen 1995 bis 2001 nach Ländern							
Land	Jahr						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Tausend Tonnen							
Baden-Württemberg	114 095	107 249	105 204	106 031	111 690	131 609	111 527
Bayern	152 650	149 610	146 412	143 150	153 507	153 967	143 575
Brandenburg	72 499	75 747	74 555	75 481	75 532	75 407	79 670
Hessen	46 992	43 321	44 112	47 936	48 593	49 398	48 690
Mecklenburg-Vorpommern	24 211	27 770	25 842	27 787	27 024	25 921	25 934
Niedersachsen	107 260	106 664	108 498	105 963	113 637	105 337	104 953
Nordrhein-Westfalen	285 353	276 259	267 999	258 166	259 249	255 107	243 174
Rheinland-Pfalz	52 864	49 825	44 808	51 090	54 689	54 967	49 358
Saarland	13 101	11 756	11 000	10 819	10 439	9 915	9 134
Sachsen	105 121	98 399	98 138	81 049	80 704	82 712	82 991
Sachsen-Anhalt	72 526	75 638	76 660	75 438	76 660	70 115	66 635
Schleswig-Holstein	23 099	24 745	25 852	23 846	25 786	27 911	25 414
Thüringen	37 126	38 859	38 863	38 049	39 206	35 186	31 790
Stadtstaaten	1 069	958	1 047	1 306	1 092	1 134	1 063
<b>Summe der Länder</b>	<b>1 107 964</b>	<b>1 086 801</b>	<b>1 068 990</b>	<b>1 046 111</b>	<b>1 077 809</b>	<b>1 078 688</b>	<b>1 023 907</b>

Nicht verwertete Entnahme von Rohstoffen 1995 bis 2001 nach Ländern							
Land	Jahr						
	1995 <sup>1)</sup>	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Tausend Tonnen							
Baden-Württemberg	435	28 413	26 187	26 851	35 856	32 496	30 670
Bayern	1 086	30 964	28 082	27 609	28 966	32 731	29 986
Brandenburg	366 197	346 234	366 108	421 317	395 399	407 581	447 884
Hessen	17 890	23 260	24 052	25 285	26 050	27 490	30 139
Mecklenburg-Vorpommern	–	2 589	2 455	3 338	3 709	3 521	2 451
Niedersachsen	25 565	38 356	41 309	41 183	46 698	46 523	40 952
Nordrhein-Westfalen	1 021 135	1 054 355	956 372	910 628	925 029	853 839	840 368
Rheinland-Pfalz	29	4 676	5 048	5 163	6 579	8 513	10 081
Saarland	8 136	8 827	9 123	8 277	8 477	6 711	5 880
Sachsen	333 905	270 179	243 377	202 769	240 462	264 889	310 352
Sachsen-Anhalt	39 838	46 825	53 960	51 928	52 308	54 690	45 643
Schleswig-Holstein	3	2 614	2 135	4 909	4 245	5 893	6 250
Thüringen	2 238	12 195	11 145	12 870	12 867	11 052	10 324
Stadtstaaten	0	3 021	2 966	2 259	2 174	2 390	1 864
<b>Summe der Länder</b>	<b>1 816 457</b>	<b>1 872 507</b>	<b>1 772 321</b>	<b>1 744 388</b>	<b>1 788 819</b>	<b>1 758 318</b>	<b>1 812 844</b>

1) ohne Bodenaushub

## Moderation und Diskussion

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank, Herr Dr. Lawatscheck und Frau Roewer, für die interessanten Informationen. Wir haben nun etwas Zeit zu diskutieren. Wird das Wort gewünscht?

Günter Kusterer

Ich habe eine Frage zum Wasserverbrauch im Vergleich zum Wasserdargebot. Es wurden nur die absoluten Wasserverbräuche betrachtet. Eine Verletzung der Nachhaltigkeit liegt meiner Meinung nach aber nur dann vor, wenn das Wasserdargebot übernutzt wird. Wird das gemessen?

Eine weitere Frage betrifft die Rohstoffproduktivität. Da geht das Bruttoinlandsprodukt (BIP) als Bezugsgröße mit ein. Ist damit das BIP des jeweiligen Landes insgesamt gemeint oder wird nach Sektoren unterschieden? Das BIP insgesamt enthält auch die Wertschöpfung des Dienstleistungssektors, der eigentlich mit dem Rohstoffverbrauch wenig zu tun hat.

Die dritte Frage: Das BIP selbst beinhaltet auch Folgen von Umweltschäden, so auch beim Rohstoffverbrauch. Wird das bei der Berechnung berücksichtigt?

Dr. Johann Lawatscheck

Zum Wasser kann ich Ihnen keine erschöpfende Auskunft geben. Ich habe die Struktur des Materialkontos vorgestellt, und dabei ist Wasser nur eine Komponente unter vielen. Für Fragen, die speziell das Wasser betreffen, möchte ich auf den nachfolgenden Vortrag von Frau Weiß verweisen.

Bei der Berechnung der Rohstoffproduktivität wird tatsächlich das reale BIP des Landes insgesamt verwendet. Das enthält natürlich auch Dienstleistungselemente. Wir haben damit nur die Berechnung dieses Indikators auf Bundesebene nachvollzogen. Das Statistische Bundesamt weist in seinen Erläuterungen bzw. Fußnoten auf die Probleme bei der Interpretation hin. Trotzdem können bei der Betrachtung der Zeitreihe durchaus interessante Entwicklungen deutlich werden. Aber die Problematik sehe ich auch, dass möglicherweise eine andere Größe geeigneter sein könnte, um zu dem Rohstoffverbrauch in Relation gesetzt zu werden.

Zur dritten Frage kann ich nur sagen, dass sich das bisher nicht berücksichtigen lässt.

Joachim Barz

Der Anstieg der Rohstoffproduktivität ist natürlich sehr erfreulich, aber wenn ich Sie richtig verstanden habe, geht aus den Zahlen ja nicht hervor, ob die Produktion hier in Deutschland tatsächlich effizienter wird oder ob es sich nur um eine Verschiebung handelt, bei der der sekundäre Sektor zugunsten des Dienstleistungssektors abnimmt. Gibt es da eine weitere Differenzierung?

Dr. Johann Lawatscheck

In die Berechnung der Rohstoffproduktivität gehen verschiedene Komponenten ein, die einzeln betrachtet und analysiert werden können. Das sind die Entnahme von Rohstoffen im eigenen Bundesland, der Import von Gütern aus dem Ausland und der Handel mit den anderen Bundesländern. Wir als Statistiker können die Veränderungen bei den einzelnen Komponenten aufzeigen, die die Entwicklung der Rohstoffproduktivität bestimmt haben. Aber die Frage nach den Gründen, die dahinter stehen, können wir nicht immer abschließend beantworten; ich denke, das müssen wir zusammen mit den Datennutzern diskutieren.

Sabine Lehmann

Da wollte ich noch einmal kurz anschließen. Ich möchte betonen, wie Sie gerade auch gesagt haben, dass es sehr wichtig ist, die teilweise schwer nachvollziehbaren Zahlen durch Erläuterungen zu ergänzen oder zumindest die offenen Fragen deutlich zu machen. Die Zahlen sind sehr interessant; sie sind eine wichtige Voraussetzung für weitere Untersuchungen, aber es bedarf wirklich der Erklärung, woraus sie resultieren. Sie können Strukturwandel als Hintergrund haben oder sogar wirtschaftliche Zusammenbrüche, sie können aber auch positiv die Optimierung der Ressourceneffizienz bei der Produktion widerspiegeln. Das muss geklärt werden. Wer das im Einzelnen macht, das ist sicherlich noch eine weitere Frage.

Dr. Karl Schoer

Ich möchte noch aus Bundessicht einen Kommentar zu der Frage geben, was denn eigentlich die Gründe für die Entwicklung der Rohstoffproduktivität sind. Zunächst muss man natürlich sagen, dass das, was die Länder hier gemacht haben, ein Anfang ist. Eine wichtige Differenzierung ist dabei schon vorhanden, nämlich eine Differenzierung



nach Rohstoffarten. Und ich denke, damit kann man schon viel anfangen, wenn man die Entwicklung der Rohstoffproduktivität oder auch die Entwicklung der absoluten Mengen interpretieren will. Eine andere Differenzierung, die wir auf Bundesebene verfolgen und zu der wir auch gerade Zahlen fertiggestellt haben, ist die Differenzierung nach Branchen. Wenn man eine Differenzierung sowohl nach Rohstoffarten als auch nach Branchen hat, kann man wirklich in tiefer Gliederung die Beziehung herstellen zwischen den wirtschaftlichen Aktivitäten und der Rohstoffverwendung. Wie ich in meinem Vortrag schon angedeutet habe, lassen sich dann durch Verknüpfung mit Input-Output-Tabellen, aber auch einfach durch die Nutzung dieser Brancheninformationen, eine ganze Menge von Analysen durchführen. Das ermöglicht es z. B. zu untersuchen, ob eine gestiegene Rohstoffproduktivität darauf zurückzuführen ist, dass sich in einigen Bereichen die Effizienz der Rohstoffverwendung verbessert hat, oder ob nur ein Strukturwandel zugunsten der wenig rohstoffintensiven Dienstleistungen vorliegt. Auch die Frage der Verlagerung von Rohstoffförderung ins Ausland kann man mit diesen differenzierten Informationen natürlich besser untersuchen.

Prof. Dr. Wolfgang Gerß

Ich wollte gern eine Antwort auf Frau Lehmann geben, obwohl das keine Frage war, sondern eher ein Appell. Sie laufen bei uns sicherlich offene Türen ein, wenn Sie verlangen, dass außer den Daten auch die nötigen Erläuterungen, Kommentare und Interpretationshilfen geliefert werden müssen. Ich betrachte das als Pflicht der statistischen Ämter. Aber jetzt möchte ich den Ball einmal zurückgeben: Es gibt auch eine Konsumentenpflicht. Ich kann aus langjähriger Erfahrung sagen, dass es manchmal schwierig ist, die Datennutzer davon zu überzeugen, dass sie sich die Mühe machen sollten, außer den Zahlen auch die nötigen Erläuterungen, methodischen Hinweise usw. zur Kenntnis zu nehmen, denn das ist natürlich etwas aufwendig. Ich denke, da sollten Datenkonsumenten und Datenproduzenten zusammenarbeiten.

Ingemarie Schmidt-Bens

Gehe ich richtig in der Annahme, dass die Sekundärrohstoffe bei Ihren Betrachtungen überhaupt keine Rolle spielen?

Ute Roewer

Berechnungen zu den Sekundärrohstoffen sind auf Länderebene noch nicht angestellt worden und, soweit ich orientiert bin, auch auf Bundesebene nicht.

Meine Damen und Herren, ich möchte dann diese Diskussionsrunde abschließen. Ich habe auch den Eindruck, wir haben alle Wortmeldungen berücksichtigt. Lassen Sie mich noch etwas anmerken. Ich denke, die Diskussion hat zunächst gezeigt, dass wir differenzierte Zahlen brauchen. Das ist auch aus dem, was Herr Schoer gesagt hat, noch einmal deutlich geworden. Außerdem sollten wir nicht vergessen, dass die UGR Ausgangsmaterial liefert, mit dem man noch weitere Analysen durchführen kann, etwa durch den Einsatz von Input-Output-Tabellen oder von Modellrechnungen. Dadurch lassen sich vor allem die ganz wichtigen indirekten Effekte erfassen. Nehmen Sie zum Beispiel den mehrfach angesprochenen Strukturwandel. In Nordrhein-Westfalen haben wir einen Rückgang in bestimmten Industrien (z. B. im Stahlbereich), die in starkem Maße Rohstoffe indirekt entnehmen, nicht direkt, aber indirekt. Weiterführende Analysen können diese Zusammenhänge zeigen. Dabei sind auf Bundesebene die Input-Output-Tabellen sehr hilfreich. Die gibt es leider auf der Länderebene nicht. Das ist ein echtes Problem, das ich einmal ansprechen möchte. Man sollte darüber nachdenken, ob es nicht doch machbar wäre, auch auf Landesebene Input-Output-Tabellen aufzustellen, denn dann wäre die Ermittlung solcher indirekten Effekte sehr viel einfacher.

Wir kommen nun zum nächsten Block "Wasser / Abwasser" und hören zunächst einen Vortrag von Frau Dr. Sibylle Pawlowski vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Das Thema ist "EU-Wasserrahmenrichtlinie – Datenbedarf der wirtschaftlichen Analyse".

## **EU-Wasserrahmenrichtlinie – Datenbedarf der Wirtschaftlichen Analyse**

### **I. Einführung**

Das Thema ist schwierig: Der zukünftige Datenbedarf der "Wirtschaftlichen Analyse" nach der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union (WRRL) ist zur Zeit zwar nicht völlig unabsehbar, aber doch noch ziemlich im Dunkeln. Wir kennen zwar im Groben die Ziele der Analyse, die Diskussion der Inhalte fängt aber jetzt erst an. Das mag erstaunen, weil die Wasserwirtschaft Anfang 2005 der EU einen ersten Bericht zur Wirtschaftlichen Analyse vorlegen muss. Doch mit der Erstellung dieses ersten Berichts hat die Wasserwirtschaft erstmals begonnen, sich in das unbekannte Thema einzuarbeiten, und es sind mehr Fragen aufgeworfen als beantwortet. Abgesehen davon befindet sich die Wasserwirtschaft im Stadium der Trockenübung: Die wirtschaftlichen Daten werden erst in den kommenden Jahren benötigt, wenn man von der reinen Berichtspflicht absieht.

Auch die Umweltökonomische Gesamtrechnung befindet sich im Fluss. Was sie bieten könnte, kann man im Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes nachlesen. Er macht Hoffnung, im Prinzip die richtige Datenquelle gefunden zu haben. Die Berichte zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder enthalten aus Sicht der Wirtschaftlichen Analyse allerdings schon weniger spannenderes Material.

Prima facie ist der Ansatz der UGR – der bei den Daten vor allem im Bericht des Bundes deutlich wird – ein Ansatz, den auch die Wirtschaftliche Analyse nach der WRRL verfolgen muss. Die UGR setzt Umwelt-Kennziffern mit wirtschaftlichen Kennziffern in Relation, betrachtet also die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt.

Die Wirtschaftliche Analyse wird, soviel wissen wir jetzt schon, solche Daten brauchen. Sie soll – wenn man ihr ein sehr allgemeines Ziel gibt – die wirtschaftlichen Tätigkeiten betrachten, die erhebliche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt haben, und deren wirtschaftliche Bedeutung mit ihren Umweltauswirkungen in Beziehung setzen. Bei wirtschaftlichen Daten wird die Wasserwirtschaft auf Zulieferung angewiesen sein. Welche Daten konkret benötigt werden, wissen wir aber noch nicht. Das wird ein Erkennt-

nisprozess sein, den die Wasserwirtschaft gemeinsam mit der Statistikverwaltung gehen sollte, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen.

Ein erster Schritt für einen gemeinsamen Erkenntnisprozess ist das gegenseitige Verständnis. Dafür ist es erforderlich, das Aufgabenspektrum der Wirtschaftlichen Analyse zu erklären – wie es sich heute darstellt. In einem zweiten Schritt kann man daraus erste Erkenntnisse für den Datenbedarf ziehen.

## **II. Aufgaben der Wirtschaftlichen Analyse nach WRRL**

Die WRRL verfolgt grundsätzlich das Ziel, den Wasserhaushalt Europas in einen sog. guten Zustand zu bringen, und sieht dafür ein Verfahren vor:

Die Bestandsaufnahme des Wasserhaushalts soll die Defizite aufdecken und die Verursacher dieser Defizite mehr oder weniger konkret benennen. Nach einer Verifizierung der Ergebnisse durch das Monitoring ist ein Maßnahmenprogramm aufzustellen. Das Maßnahmenprogramm fasst alle Maßnahmen zusammen, mit denen das Ziel der Gewässerbewirtschaftung – der gute Zustand – erreicht wird. Bei der Aufstellung wird auch entschieden und begründet, ob für ein Gewässer das Ziel "guter Zustand" erreicht werden muss oder nicht.

Die Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen ist primär eine Entscheidungshilfe bei der Aufstellung dieses Maßnahmenprogramms. Sie betrachtet daher nicht jede wirtschaftliche Tätigkeit, sondern nur solche, deren Auswirkungen den Wasserhaushalt sein Ziel nicht erreichen lassen, die sog. Wassernutzungen.

Welche Daten für die wirtschaftliche Analyse benötigt werden, wenn man von diesem grundlegenden Verständnis ausgeht, ist gesondert für die einzelnen Teile der Wirtschaftlichen Analyse zu untersuchen, die inhaltlich unterschiedliche Zielrichtungen haben:

1. Baseline Scenario
2. Kosteneffizienteste Maßnahmenkombinationen
3. Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen
4. Umwelt- und Ressourcenkosten
5. Kostendeckung

### **Zu 1. Baseline Scenario**

Im Rahmen des sog. Baseline Scenarios soll die Entwicklung der Wassernutzungen bis zum Jahr 2015 gezeigt werden, also der Bereiche, die den Wasserhaushalt beeinflussen. 2015 ist das Jahr, in dem im Grundsatz der Wasserhaushalt den guten Zu-

stand erreicht haben soll. Grundgedanke ist, dass die Entwicklung der Wassernutzungen ermöglicht abzuschätzen, wie sich der Zustand des Wasserhaushalts bis zum Jahr 2015 entwickelt, ohne dass Maßnahmen getroffen werden. Daraus ist dann erkennbar, ob Maßnahmen erforderlich sind, wenn für das Jahr 2004 ein Defizit festgestellt worden ist, oder sich das Problem von selbst erledigt, oder ob ggfls. zur Zeit noch kein Defizit festzustellen ist, aber 2015 eines da sein wird.

Zur Zeit denken wir in diesem Zusammenhang an Indikatoren wie den Umsatz. Es ist aber bereits erkennbar, dass ein solcher Indikator nicht ausreichend sein wird. Die Entwicklung des Umsatzes eines Wirtschaftsbereichs wird nicht ohne weiteres gleichzusetzen sein mit der Entwicklung der Umwelteinwirkung dieses Wirtschaftsbereichs.

Man wird Daten benötigen, die für konkrete Einwirkungspfade – zum Beispiel bestimmte Stoffe – wirtschaftliche Einheiten oder Produktionszahlen mit Umwelteinwirkungen in Relation setzen. Anhand dieser Relation könnte man dann aus der Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung oder der Produktion des Industriebereichs die Entwicklung der Umwelteinwirkungen ableiten – wenn die Randbedingungen der Relation noch stimmen.

Die Wasserwirtschaft braucht also eine Prognose der Entwicklung jeweils eines Einwirkungspfad auf den Wasserhaushalt. Ob das möglich ist, wird man sicher für jeden Einwirkungspfad gesondert diskutieren müssen.

## **Zu 2. Kosteneffizienteste Maßnahmenkombinationen**

Die Wirtschaftliche Analyse gibt einen Input bei der Aufstellung der Maßnahmen. Es sollen zur Zielerreichung – guter Zustand – für ein Gewässer die sog. kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen gewählt werden. Es muss also die Kosteneffizienz von Maßnahmen im Hinblick auf alle Defizite geprüft werden.

Dabei ist noch offen, wie Umwelt- und Ressourcenkosten zu berücksichtigen sind. Es wird davon abhängen, wie sie definiert werden.

Die Datengrundlagen für Maßnahmekosten und die Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen wird die Wasserwirtschaft selbst erarbeiten müssen. Eine Studie liegt hier bereits vor. Diese Daten sind nicht von Interesse für die UGR.

Bei den Umwelt- und Ressourcenkosten dauert die Diskussion über die Definition dieser beiden Begriffe an.

Umweltkosten könnten definiert werden als die Kosten, die notwendig sind, um den guten Zustand zu erreichen. Das wären dann insbesondere die Kosten des Maßnahmen-

programms. Das wäre weniger der Ansatz der UGR und wäre dann im Rahmen von kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen auch ohne Bedeutung.

Umweltkosten können aber auch definiert werden, indem man die Inanspruchnahme des Wasserhaushalts durch eine Tätigkeit monetarisiert, auch unterhalb des Defizits. Das könnte wiederum für die UGR interessant werden.

### **Zu 3. Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen**

Grundsätzliches Ziel der WRRL ist der gute Zustand aller Wasserkörper. Die WRRL lässt es aber zu, dass ein Wasserkörper vorläufig nicht den guten Zustand erreicht, wenn Maßnahmen in der Zeit tatsächlich nicht möglich oder wenn sie nicht zumutbar sind. Die Zumutbarkeit wird bei diesen Regelungen insbesondere eine wirtschaftliche sein.

Die tatsächliche Unmöglichkeit und die Unzumutbarkeit sind noch nicht voneinander abgegrenzt. Auch die Unzumutbarkeit ist noch nicht definiert. Man wird aber bei Sachverhalten, bei denen man mit dem finanziellen Aufwand der Maßnahmen argumentiert, seine Argumentation nicht einfach in einem Satz vorbringen können, sondern detaillierter argumentieren müssen. Ansonsten wäre eine Wirtschaftliche Analyse nicht erforderlich.

Die Diskussion, wann eine Maßnahme nicht wirtschaftlich zumutbar ist, hat noch nicht begonnen. Daher ist es auch schwierig, den Datenbedarf für die Frage der Zumutbarkeit zu definieren.

Folgende Randbedingungen sind zu beachten:

Erstens ist die WRRL zwar an den Staat und nicht einzelne Verursacher adressiert, möchte aber das Verursacherprinzip zur Geltung bringen. Der gute Zustand des Wasserhaushalts soll also zunächst nicht aus dem allgemeinen Steuerhaushalt bezahlt werden. Es kommt also primär nicht auf die – wirtschaftliche – Zumutbarkeit für den Staat an, sondern auf die Zumutbarkeit für den Verursacher, den verursachenden Sektor – der Staat könnte nach dem Verursacherprinzip als Ausfallbürge für einzelne Maßnahmen in Betracht kommen.

Das Verursacherprinzip ist durch die Regelung ausformuiert, dass die Wasserdienstleistungen kostendeckend erbracht werden müssen und die Wassernutzungen einen angemessenen Beitrag zu den Kosten leisten sollen. "Nutzungen = Schädiger" (Verursacherprinzip) und "Nutzer/Vorteilhabende = Kunden" der Wasserdienstleister sollen also die Kosten eines guten Zustands zahlen.

Es ist aber nicht zu erwarten, dass sich die Zumutbarkeit allein nach diesen Prinzipien ausfüllen lassen wird. Auch die Leistungsfähigkeit des Staates könnte eine Rolle spielen.

Zweitens müssen alle Vor- und Nachteile einer Maßnahme betrachtet werden, nicht nur deren Kosten. Dabei werden auch die Umwelt- und Ressourcenkosten mit einbezogen.

Mögliche Argumentationen für eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit sind:

- Der Verursacher, dessen Tätigkeit auch im allgemeinen Interesse liegt und auf die man dann nicht verzichten will – was in der Regel der Fall sein wird –, hat bereits einen erheblichen Aufwand für den Umweltschutz erbracht, so dass ein weiterer Aufwand nicht zumutbar ist. Hier wird sich die Frage stellen, ob allein die Investitionen für den Schutz des Wasserhaushalts zählen.
- Es gibt ein evidentes Missverhältnis zwischen Aufwand einer Maßnahme und Ertrag für den Wasserhaushalt.
- Eine Tätigkeit liegt im erheblichen gesellschaftlichen Interesse, erzielt aber nur wenig Gewinn, so dass es nicht möglich ist, aus ihr Maßnahmen zu finanzieren.

Die Unzumutbarkeit einer Maßnahme ergibt sich also generell aus einer Abwägung zwischen Bedeutung einer wirtschaftlichen Tätigkeit für die Gesellschaft (Umsatz, Beschäftigung, Sicherung der Infrastruktur usw.), Art und Weise der Einwirkung dieser wirtschaftlichen Tätigkeit auf die Umwelt im Verhältnis zu ihrer gesellschaftlichen Bedeutung sowie Aufwand für die Maßnahme und Gewinn für die Umwelt.

Dabei muss eine Gesamtbetrachtung durchgeführt werden, nicht nur bezogen auf den einzelnen Verursacher. Es können die Maßnahmenkosten der gesamten wasserwirtschaftlichen Einheit in die Betrachtung eingestellt werden.

Die Überlegungen zu diesem Punkt sind noch nicht abgeschlossen; im Grunde sind sie noch nicht begonnen worden.

Für die Prüfung der Unzumutbarkeit wird man also benötigen

- Daten über die wirtschaftliche Bedeutung eines Wirtschaftsbereichs, ggfls. eines Produktionsbereichs; evtl. Daten über die Gewinne aus bestimmten Produktionen,
- Maßnahmenkosten,
- bisherige und laufende Investitionen des Wirtschaftsbereichs zum Schutz der Umwelt, insbesondere des Wasserhaushalts,
- Daten zur Bewertung der Inanspruchnahme des Wasserhaushalts durch den wirtschaftlichen Bereich.

Während die Maßnahmenkosten von der Wasserwirtschaft zu beziffern sind, könnten die übrigen Daten von der UGR kommen.

Der Part der Wirtschaftlichen Analyse, der zur Beantwortung der Frage herangezogen werden muss, ob Maßnahmen zu ergreifen oder wirtschaftlich unzumutbar sind, ist die "Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung der Wassernutzungen im Flusseinzugsgebiet". Einen ersten Bericht zu diesem Punkt muss die Wasserwirtschaft bereits demnächst vorlegen. Die Daten, die zu erheben sind, sind bereits festgelegt. Es sind insbesondere Strukturdaten der jeweiligen wirtschaftlichen Bereiche. Daten zur Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung gibt es nur wenige, für viele Bereiche keine, und vor allem nicht für wasserwirtschaftliche Einheiten, sondern eher nur für die politische Einheit Land.

Die Erhebung wird einen gewissen Eindruck vermitteln über die wirtschaftlichen Tätigkeiten im Einzugsgebiet, mehr aber auch nicht.

### **III. Folgerungen für den Datenbedarf**

Aus dem Dargelegten ergeben sich folgende Überlegungen für weitere Daten:

#### **1. Bezug auf wasserwirtschaftliche Gebiete**

Die Verknüpfung von fachlichen mit wirtschaftlichen Daten müsste, um für die Wirtschaftliche Analyse nach WRRL von Interesse zu sein, weitgehend auf der Ebene von wasserwirtschaftlichen Gebieten, nach der nordrhein-westfälischen Terminologie zumindest für die sogenannten Teileinzugsgebiete Lippe, Ruhr, Erft, Wupper, Niers, Sieg usw., durchgeführt werden. Dazu braucht man die Daten zumindest auf Kreisebene. Denn nur dann können sie auf wasserwirtschaftliche Gebiete verschnitten werden.

Das ermöglicht zur Zeit die UGR nicht – allerdings nicht nur die UGR –, da bisher lediglich Daten auf Länderebene veröffentlicht werden bzw. die Daten, die von Interesse sind, in Teilen sogar nur auf Bundesebene vorliegen.

Dabei ist klar: Je kleiner die betrachtete Fläche wird, desto problematischer wird es unter methodischen Gesichtspunkten und dem Gesichtspunkt des Datenschutzes. Bei den umweltbezogenen Daten mag das angesichts des Umweltinformationsgesetzes – hier müsste ein Betriebsgeheimnis vorliegen, um die Weitergabe von Daten zu verweigern – weniger problematisch sein als bei den wirtschaftlichen Daten. Dafür müssten aber die Regelungen zur Erhebung angepasst werden.



Nicht erforderlich ist, dass die Daten bereits für wasserwirtschaftliche Einheiten erhoben werden. Hier genügt die Möglichkeit, sie zu verschneiden. Es mag allerdings sein, dass aus Datenschutzgründen und methodischen Erwägungen eine Erhebung bereits auf der Ebene von wasserwirtschaftlichen Einheiten der gangbarere Weg ist – für die Wasserwirtschaft wäre es auch der einfachere Weg.

Bei einigen Daten wird man sich allerdings fragen müssen, ob Aussagen auf dem Gebiet der politischen Einheit Land ausreichen oder ob tatsächlich einzugsgebietsspezifische Unterschiede bestehen, wie z. B. beim spartenbezogenen spezifischen Wasserverbrauch.

Mit anderen Worten: Grundsätzlich ist zu erkennen, dass die Daten für eine wasserwirtschaftliche Einheit benötigt werden. Allerdings wird man bei einzelnen Daten noch Genaueres überlegen müssen.

## **2. Verursacherbereiche**

Die Wirtschaftliche Analyse benötigt Daten bezogen auf die Nutzungen, also die Verursacherbereiche – in der Terminologie der Wasserrahmenrichtlinie die Bereiche der wirtschaftlichen Aktivitäten, die signifikante Auswirkungen auf den Wasserhaushalt haben, also Abweichungen vom guten Zustand verursachen.

Aus der fachlichen Bestandsaufnahme ergibt sich der Verursacher eines Defizits teilweise ganz konkret als ein bestimmter Betrieb, teilweise spartenbezogen.

Sofern wirklich nur ein konkreter Verursacher für ein signifikantes Defizit verantwortlich ist, werden sich die Daten für diesen Verursacher nicht bei der Statistikverwaltung erheben lassen. Hier wird es eine traditionelle Prüfung der Verhältnismäßigkeit geben müssen, bei der vorhandene Informationen gewürdigt werden und man ansonsten prima facie mangels weiterer Erkenntnisse erst einmal von der Verhältnismäßigkeit der Maßnahme ausgeht. Der Betrieb hat dann im Rahmen der Anhörung Gelegenheit, Umstände vorzubringen, die eine Unverhältnismäßigkeit ergeben. Diese Prüfung muss bei konkreten Maßnahmen selbstverständlich auch durchgeführt werden, wenn ein Verursacherbereich für das Defizit des Wasserhaushalts verantwortlich ist, weil schließlich jede Maßnahme einzeln angeordnet werden muss.

Häufig wird aber nicht nur ein Betrieb, sondern ein wirtschaftlicher Bereich – bezogen auf eine wasserwirtschaftliche Einheit – verantwortlich sein. Hier ist auf Ebene des Maßnahmenprogramms zu prüfen, ob die identifizierte Maßnahme wirtschaftlich diesem Bereich zumutbar ist. Diese Bereiche kann man allgemein als Industrie, private Haushalte, Landwirtschaft beschreiben. Man kann auch die Angabe konkretisieren, in-

dem man den Industriebereich nennt, und noch weiter verengen, indem man den oder die Produktionsprozesse nennt, in denen die Stoffe anfallen.

Das macht deutlich, dass es wichtig sein wird, die Daten möglichst für wirtschaftliche Gruppierungen über die Gliederung nach nur 6 Bereichen ("Land- und Forstwirtschaft, Fischerei", "Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe", "Baugewerbe", "Handel, Gastgewerbe und Verkehr", "Finanzierung, Vermietung und Unternehmensdienstleistungen", "Öffentliche und private Dienstleister") hinaus zu erhalten. Wenn in einem Gewässer ein bestimmter Stoff signifikant ist, dann wird dieser nie allgemein durch die Industrie insgesamt verursacht, sondern kann bestimmten Sparten bzw. einer Sparte oder einigen Produktionsprozessen zugeordnet werden. Es ist dann erforderlich, die wirtschaftliche Bedeutung dieser Sparten zu beschreiben, um zu entscheiden, ob dieser Sparte weitere Maßnahmen – z. B. zur Abwasserreinigung – überhaupt zumutbar sind oder nicht.

### **3. Daten**

Ausgangspunkt ist eine Auswertung des Bundesberichts zur UGR. Interessant sind zunächst auf den ersten Blick die Daten über Wassereinsatz und Abwasser sowie die Aussagen über die privaten Haushalte.

Ausgangsbasis meiner Überlegungen sind weiter die Ergebnisse der fachlichen Bestandsaufnahme darüber, welche wirtschaftlichen Bereiche mit welchem Wirkungspfad von erheblicher Bedeutung für den Zustand des Wasserhaushalts sind.

#### **a. Wassereinsatz**

Der Wassereinsatz der Industrie ist für Nordrhein-Westfalen bei näherer Prüfung nur bedingt interessant, weil in Nordrhein-Westfalen keine Mengenprobleme bestehen, also nicht so viel Wasser den Oberflächengewässern und dem Grundwasser entnommen wird, dass der gute Zustand verfehlt wird.

Die Daten sind insoweit interessant, als aus ihnen auch ein gewisser Aufwand für die Verminderung des Wassereinsatzes zu entnehmen und so zu ersehen ist, in welchem Umfang bereits die von der EU geforderte Wassersparpolitik gewirkt hat. Außerdem ist von einem gewissen Interesse, dass der Großteil des Wassereinsatzes für den Produktionsbereich Elektrizität zu verzeichnen ist und in den Bereichen Kohle und Elektrizität auch der mit weitem Abstand höchste spezifische Wassereinsatz besteht, im Bereich Kohle sogar angesichts der rückläufigen Wertschöpfung mit erheblich zunehmender Tendenz.

## b. Abwasser

Die Abwassereinleitung ist von erheblichem Interesse für die Wirtschaftliche Analyse, weil die chemische Gewässergüte durch Einleitungen in Teilen beeinträchtigt ist. Die Beeinträchtigung erfolgt insbesondere durch den Abschlag von Schmutzwasser bei der öffentlichen Abwasserbeseitigung, Niederschlagswassereinleitungen und Einleitungen der Industrie. Hier fehlt bei den vorliegenden Daten die Abtrennung der Niederschlagswasserbehandlung und des Abschlags von Schmutzwasser von den übrigen Sparten der öffentlichen Abwasserbeseitigung. Es fehlen weiter die eingeleiteten Frachten – insbesondere der Stoffe, die weitgehend flächendeckend zu einer signifikanten Veränderung des Wasserhaushalts und der Wärme führen –, die wiederum ins Verhältnis gesetzt werden müssten zu wirtschaftlichen Indikatoren. Außerdem wäre die Entwicklung dieser Indikatoren von Interesse.

Hier müsste die Wasserwirtschaft darlegen, an welchen Parametern sie interessiert wäre. Auf den ersten Blick sind hier sauerstoffzehrende Substanzen, Nährstoffe, die Schwermetalle sowie Chlorid und Wärme zu nennen. Einige prioritäre Stoffe wären sicherlich zu ergänzen.

## c. Private Haushalte

Die Intensität der Umweltnutzung beim Konsum der privaten Haushalte ist nur von Interesse im Hinblick auf Wasser und Abwasser (die öffentliche Wasserver- und -entsorgung ist als Wasserdienstleistung unabhängig von ihrer Bedeutung für den Wasserhaushalt von Interesse) sowie Flächenverbrauch.

## d. Flächenverbrauch/Bodennutzung

Von besonderem Interesse ist der Flächenverbrauch.

Die gewässerangrenzenden Nutzungen wirken sich erheblich auf den Gewässerzustand aus, weil sie häufig einen Gewässerquerschnitt und -verlauf erfordert haben und an deren Beibehaltung interessiert sind, was dem guten Zustand widerspricht. Dazu wären Daten über die Entwicklung des gewässernahen Flächenverbrauchs, aufgeteilt zumindest auf die Nutzerbereiche Siedlung, Industrie, Landwirtschaft und Verkehr, wünschenswert. Interessant wäre auch, diese Daten mit wirtschaftlichen Indikatoren zu verknüpfen.

Von Interesse wird hier weiter der Flächenverbrauch der Landwirtschaft sein, unterteilt nach der Intensität des Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatzes und in Beziehung gesetzt mit wirtschaftlichen Indikatoren wie Flächenertrag.

#### e. Internalisierte Umwelt- und Ressourcenkosten

Diese firmieren bei der UGR nur unter dem Stichwort "umweltbezogene Steuereinnahmen". Die Daten sind in der vorliegenden Form nur verwertbar für die Aussage, inwieweit Unternehmen für Umweltschutz herangezogen werden. Der Branchenbezug fehlt. Der Branchenbezug müsste entsprechend dem oben Gesagten erweitert werden.

Von Interesse wären aber auch Aussagen über länderspezifische Abgaben.

#### f. Investitionen

Von besonderem Interesse sind die Investitionen, die in der UGR sogar als Umweltschutzabgaben für den Gewässerschutz aufgeführt werden. Ob die Differenzierung nach den Branchen Chemische Industrie, Energie- und Wasserversorgung, Metallherzeugung und -bearbeitung ausreicht, erscheint mir allerdings zweifelhaft. Sie müssten detaillierter, ggfls. sogar produktionsspezifisch, ermittelt werden.

### **IV. Weiteres Vorgehen**

Die Wasserwirtschaft wird sich erst einmal darüber im klaren werden, für welche wirtschaftlichen Aktivitäten Maßnahmen zu diskutieren sind. Dazu muss die Bestandsaufnahme ausgewertet werden.

In einem weiteren Schritt müssen die Anforderungen an die Darlegung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit präzisiert werden, um die Inanspruchnahme von Ausnahmetatbeständen diskutieren zu können, und man muss sich über die Definition der Umwelt- und Ressourcenkosten einigen. Bei diesen Schritten sollte die Wasserwirtschaftsverwaltung die Statistikverwaltung einbeziehen, damit Datenerfordernis und Datenverfügbarkeit nicht zu sehr auseinander klaffen.

### **Moderation**

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank, Frau Dr. Pawlowski. Vielleicht lassen Sie mich, wenn es keine Wortmeldungen gibt, zu Ihrem Referat eine generelle Anmerkung machen. Sie haben sehr differenzierte und detaillierte Daten eingefordert, das ist auch richtig so. Im Grunde bestätigen Sie damit den Ansatz der UGR. Sie haben darauf hingewiesen, dass wir wirtschaftliche Daten in Verknüpfung mit den Emissionen, mit den Einleitungen in das

Wasser usw. brauchen. Genau das ist Ziel der UGR. Allerdings bleibt die Frage, wie weit man auf diesem Weg ist und wie weit man kommen kann. Nicht alle Datenwünsche werden sich erfüllen lassen. Aber das sind Fragen, die im weiteren Verlauf zu klären sind. Jedenfalls sind wir uns im Grundsatz einig, dass hier der richtige Weg beschritten wird.

Ich möchte nun überleiten zum nächsten Vortrag. Frau Birgit Weiß vom Statistischen Landesamt Mecklenburg-Vorpommern spricht über Wassernutzung und Abwassereinkleitung.

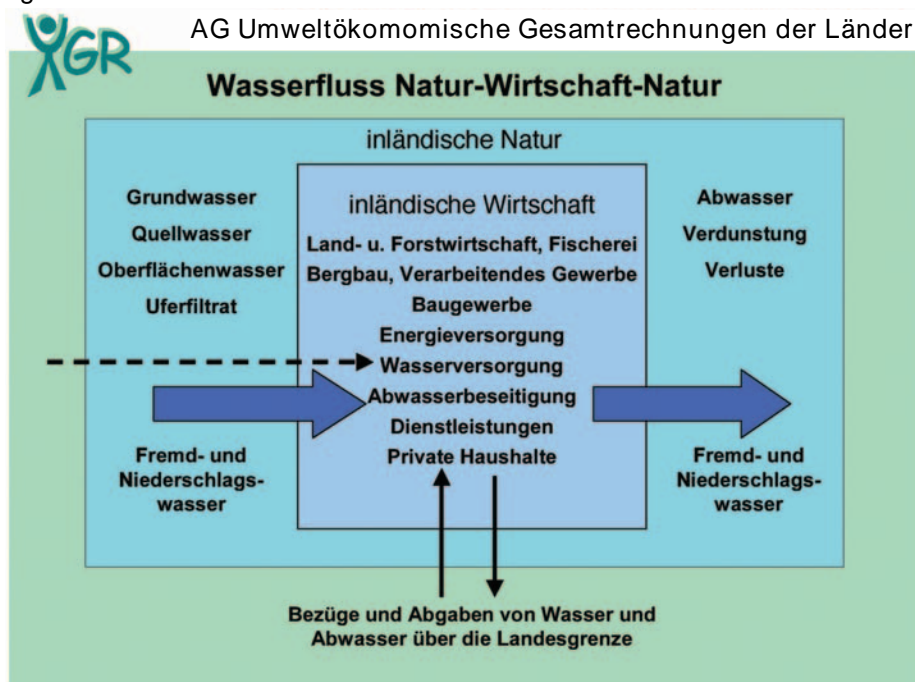
Das Thema bringt die Ziele der Wasserflussrechnungen im Rahmen der UGR auf den Punkt: Wir wollen die Nutzung der natürlichen Wasserressourcen durch die Wirtschaft und die privaten Haushalte abbilden und die Belastung der Umwelt durch Abwassereinschleissungen nach dem Gesamtrechnungsansatz darstellen.

Ebenso wie die anderen Arbeitsbereiche in den UGR der Länder sind auch die Wasserflussrechnungen noch sehr jung. Zurzeit liegen erste Ergebnisse nach Bundesländern für die Jahre 1995, 1998 und 2001 vor. Die aktuellen Ergebnisse für das Jahr 2001 möchte ich Ihnen heute im Hauptteil meines Vortrags präsentieren.

Für die Zukunft ist geplant, nach Möglichkeit auch länderübergreifende Berechnungen nach Wassereinzugsgebieten bzw. Flussgebietseinheiten durchzuführen. Auf den Bedarf an solchen Daten im Zusammenhang mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie hat Frau Dr. Pawlowski in ihrem Vortrag hingewiesen.

Bevor ich Ihnen die Länderergebnisse zur Wasserförderung, Wassernutzung und Abwassereinleitung im Einzelnen vorstelle, werde ich den konzeptionellen Rahmen und die Bestandteile der Wasserflussrechnungen kurz erläutern. Der **konzeptionelle Rahmen** ist in der Abbildung 1 schematisch veranschaulicht:

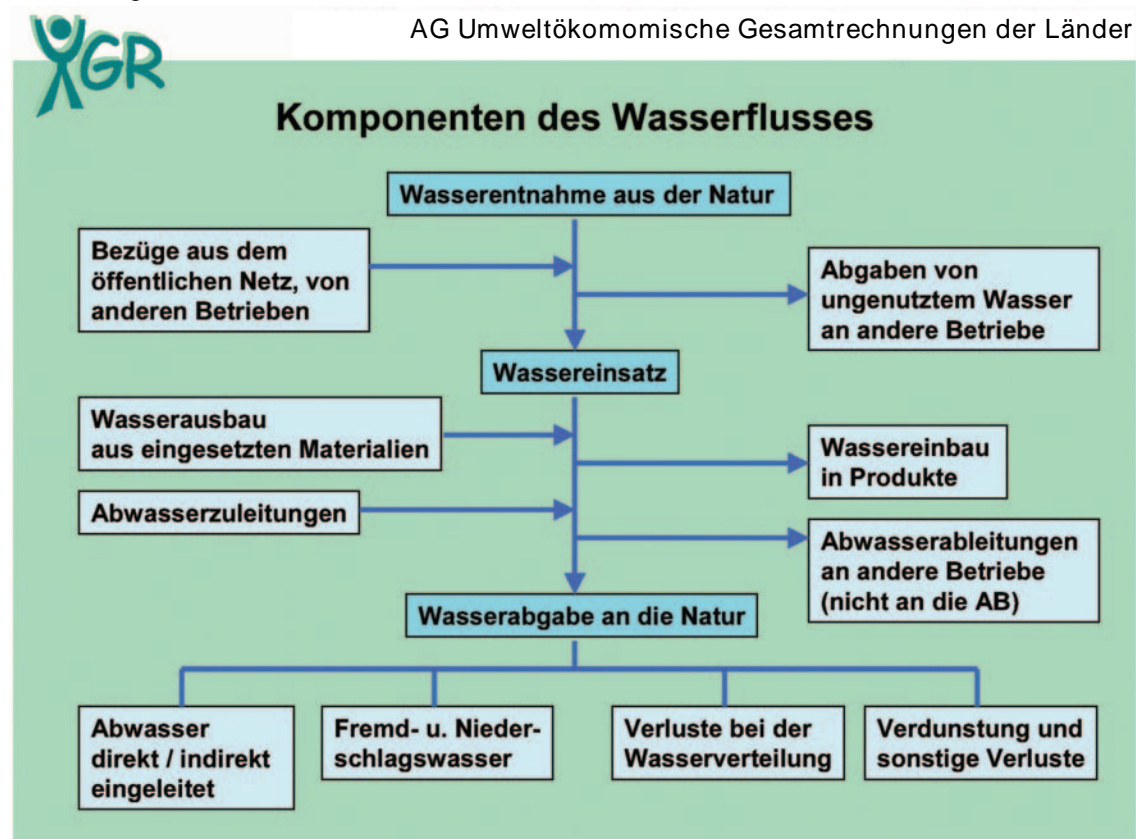
### Abbildung 1



Das Wasser wird von den Betrieben, Einrichtungen und privaten Haushalten des Landes überwiegend in Form von Grund- und Oberflächenwasser aus der Natur entnommen, dann entweder verteilt oder für wirtschaftliche Aktivitäten bzw. für den Konsum eingesetzt und in Form von Abwasser, Wasserdampf durch Verdunstung und über Verluste wieder an die Natur abgegeben. Unser Ziel ist es, die mengenmäßigen Wasserströme zwischen der Natur und der Wirtschaft und innerhalb der Wirtschaft so vollständig wie möglich abzubilden. Der zeitliche Betrachtungsrahmen umfasst ein Kalenderjahr. Hinsichtlich der räumlichen Abgrenzung wird davon ausgegangen, dass sowohl die Wasserentnahmen aus der Natur als auch die Wasserabgaben an die Natur im Allgemeinen innerhalb des Landes erfolgen. Eine Ausnahme bilden die Unternehmen der öffentlichen Wasserversorgung, die Gewinnungsanlagen in benachbarten Bundesländern betreiben. Darauf weist der unterbrochene Pfeil in dem Schaubild hin. Besonders wichtig für die Berechnungen ist die möglichst vollständige Einbeziehung der Wasser- und Abwasserströme zwischen den Bundesländern.

Die einzelnen **Komponenten des Wasserflusses** von der Entnahme über den Einsatz bis hin zur Abgabe – dargestellt in der Abbildung 2 – werden zunächst separat für jeden Wirtschaftsbereich in der Abgrenzung der Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ 1993 ermittelt und ergeben dann summiert über alle Bereiche den gesamtwirtschaftlichen Wasserfluss des Landes.

Abbildung 2



Bei dem **aus der Natur entnommenen Wasser** handelt es sich im Wesentlichen um Grund- und Quellwasser, Oberflächenwasser und Uferfiltrat. In die Rechnung einbezogen ist außerdem das Fremd- und Niederschlagswasser, das in der Kanalisation gesammelt und in den Kläranlagen gereinigt wurde.

Zur direkten Wasserentnahme werden die **Bezüge** aus dem öffentlichen Netz oder von anderen Betrieben addiert und die **Abgaben** von ungenutztem Wasser an andere Betriebe, Einrichtungen, Privathaushalte und sonstige Abnehmer abgezogen. Der so ermittelte **Wassereinsatz** umfasst nach dem UGR-Konzept sowohl die Wassermenge, die tatsächlich für Wirtschaft und Konsum genutzt wurde, als auch das Wasser, das im Zusammenhang mit den Aktivitäten ungenutzt an die Natur abgegeben wurde.

Nach Berücksichtigung des **Wasserausbaus** aus Materialien (Wassermenge, die den eingesetzten Materialien entzogen wurde) und des **Wassereinbaus** in Produkte (in Produkten gebundene Wassermenge), der **Abwasserzuleitungen und -ableitungen** an andere Betriebe errechnet sich die **Wasserabgabe** an die Natur. Sie erfolgt größtenteils in Form von **Abwasser**, das entweder direkt oder indirekt über die öffentliche Kanalisation eingeleitet wird. Im Bereich Abwasserbeseitigung wird das entnommene **Fremd- und Niederschlagswasser** wieder an die Natur abgegeben. Ein geringer Teil des Wassers geht als Wasserdampf durch **Verdunstung** oder über **Verluste**, die zum Beispiel bei der Wasserverteilung entstehen, zurück in die Natur.

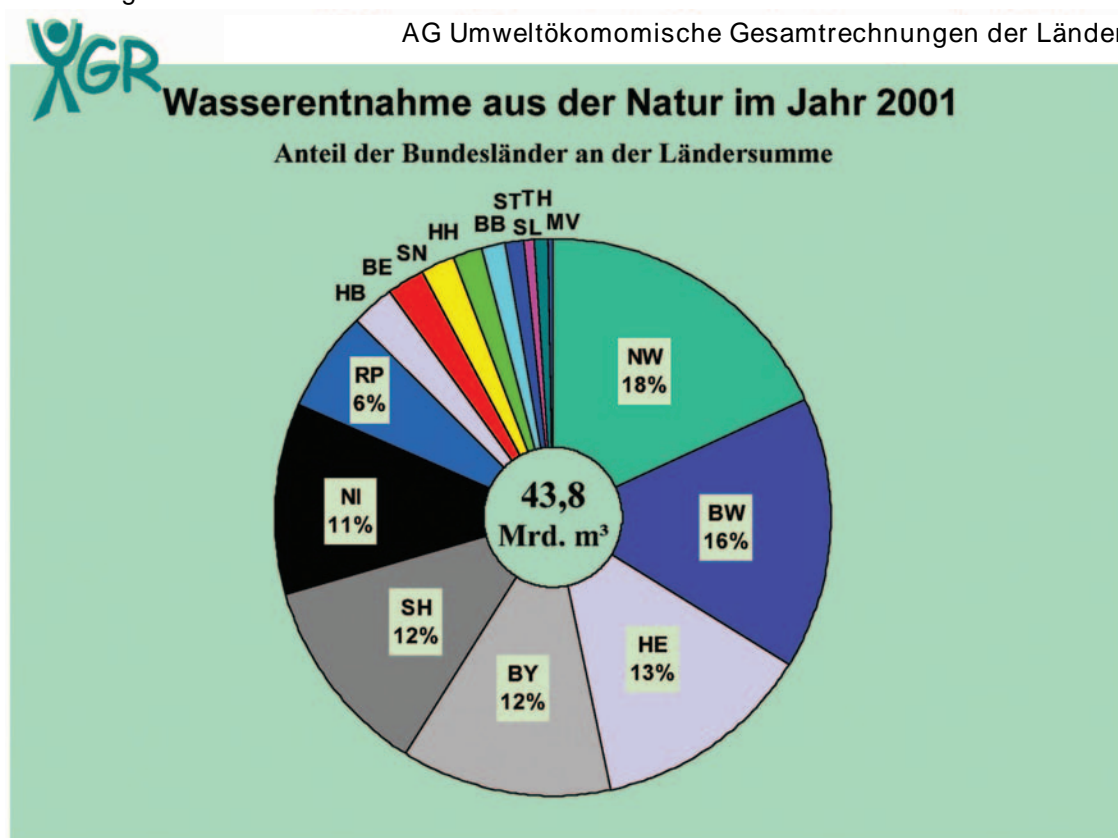
Wichtigste Datengrundlage für die Berechnungen sind die wasserwirtschaftlichen Erhebungen der amtlichen Statistik, die in der Regel alle drei Jahre durchgeführt werden. Sie decken den größten Teil des Datenbedarfs ab. Nicht abgedeckt sind die Kleinverbraucher im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe, die Tierhaltung in der Landwirtschaft, die Forstwirtschaft, die Fischerei und Fischzucht sowie das Baugewerbe und die Dienstleistungsbereiche. Für die notwendigen Hochrechnungen und Schätzungen werden Daten aus anderen Fachstatistiken, Aggregate der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen sowie Publikationen von Verbänden, wissenschaftlichen Instituten und dergleichen genutzt.

Jetzt komme ich zu den **Ergebnissen**. Sie zeigen in erster Linie – wie zu erwarten war – die großen Unterschiede bei der Wasserförderung, beim Wassereinsatz und damit auch bei den Abwassermengen zwischen den Bundesländern auf. Umfangreiches Datenmaterial hierzu finden Sie auf den Internetseiten der Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ ([www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de)). Der ausführliche Bericht „Wasser in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Bundesländer“ kann außerdem seit heute auf den Internet-Seiten des Statistischen Landesamtes Mecklenburg-Vorpommern nachgelesen werden ([www.statistik-mv.de](http://www.statistik-mv.de)).



Die **Entnahme von Wasser aus der Natur** ist unter Umweltgesichtspunkten von Bedeutung, weil sie stets – auch bei einem hohen Wasserdargebot, wie wir es hier in Deutschland haben – einen erheblichen Eingriff in die natürlichen Abläufe darstellt und die Ökosysteme beeinflusst. Im Jahr 2001 wurden für wirtschaftliche Aktivitäten und Konsum in den deutschen Bundesländern zusammen 43,8 Milliarden m<sup>3</sup> Wasser aus der Natur entnommen (Abbildung 3). Davon wurden 38,6 Milliarden m<sup>3</sup> (88,1 %) in Form von Grund- und Quellwasser, Oberflächenwasser und Uferfiltrat gefördert, weitere 5,2 Milliarden m<sup>3</sup> (11,9 %) sind als Fremd- und Niederschlagswasser über die Kanalisation den öffentlichen Kläranlagen zugeflossen.

Abbildung 3

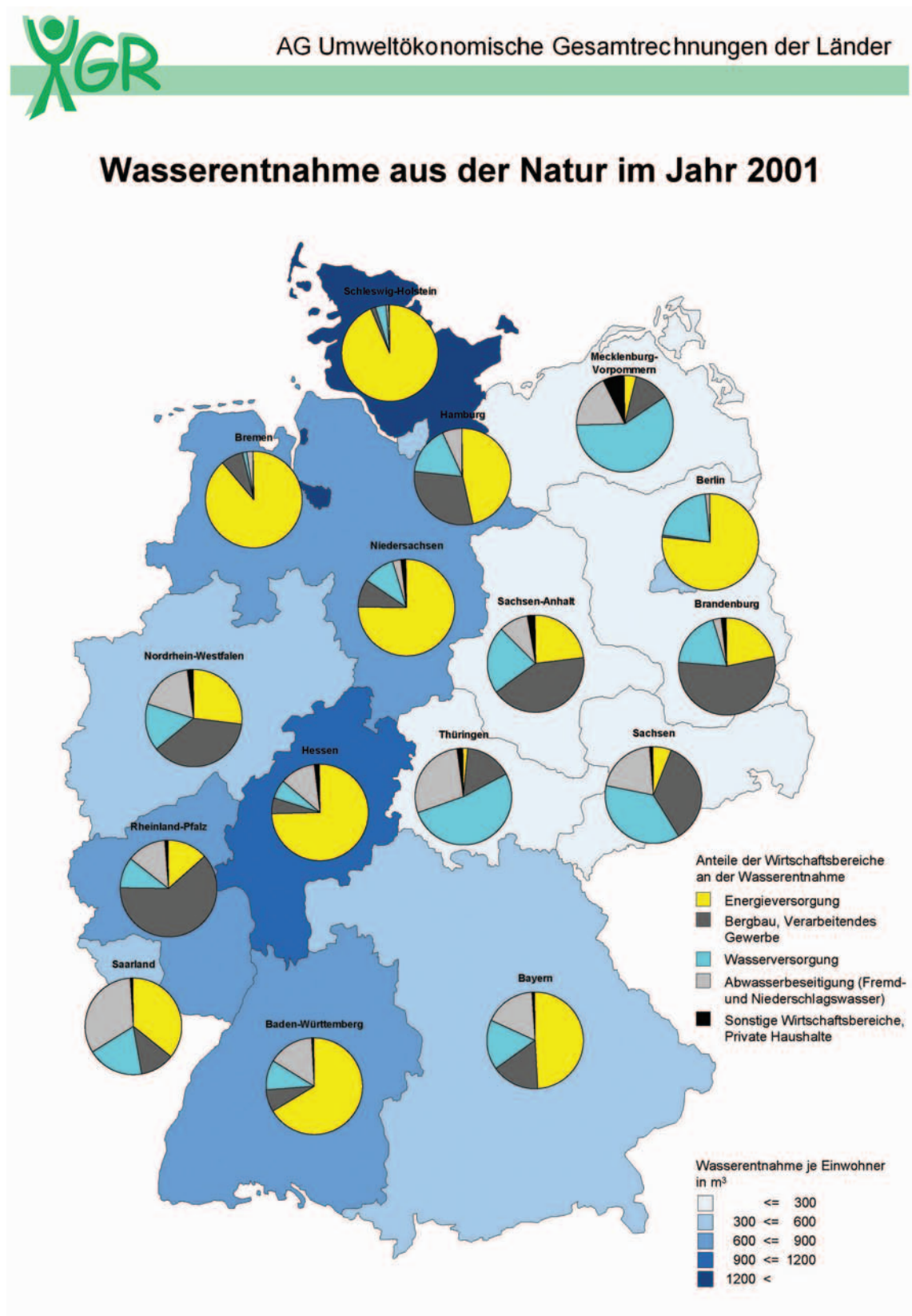


In Abhängigkeit von der Bevölkerung und vor allem beeinflusst von der Wirtschaftsstruktur unterscheiden sich die Wasserentnahmemengen in den Bundesländern erheblich. Während in Nordrhein-Westfalen 7,9 Milliarden m<sup>3</sup> (Anteil an allen Bundesländern: 18,1 %), in Baden-Württemberg 6,9 Milliarden (15,8 %) und in Hessen 5,6 Milliarden m<sup>3</sup> Wasser (12,9 %) aus der Natur gefördert wurden - das sind zusammen schon fast die Hälfte der gesamten Wasserentnahme in Deutschland - waren es dagegen zum Beispiel in Thüringen nur 274 Millionen (0,6 %) und in Mecklenburg-Vorpommern sogar nur 164 Millionen m<sup>3</sup> (0,4 %).

Bezogen auf die Einwohnerzahl wurden im Jahr 2001 im Länderdurchschnitt 532 m<sup>3</sup> Wasser aus der Natur entnommen. Dabei reichte die Spannweite von 93 m<sup>3</sup> Wasser je Einwohner in Mecklenburg-Vorpommern bis 1 823 m<sup>3</sup> in Schleswig-Holstein.

Die Darstellung auf der Karte veranschaulicht die großen Unterschiede zwischen den Bundesländern (Abbildung 4).

Abbildung 4



Die helle Farbgebung im Osten Deutschlands zeigt die geringere Wasserförderung in den Neuen Ländern – alle lagen unter 300 m<sup>3</sup> je Einwohner. Nordrhein-Westfalen liegt mit einer Wasserentnahme von 440 m<sup>3</sup> ebenfalls unter dem Länderdurchschnitt, ebenso wie Bayern (434), Hamburg (437), das Saarland (338) und Berlin (303). Auffällig sind die vergleichsweise hohen Entnahmemengen in Schleswig-Holstein (1 823), in Bremen (1 656) und auch in Hessen (928) – auf der Karte dunkelblau eingefärbt.

Diese großen Unterschiede zwischen den Bundesländern sind hauptsächlich auf die unterschiedliche Wirtschaftsstruktur und den unterschiedlichen Anteil der wasserintensiven Wirtschaftszweige zurückzuführen. Von zentraler Bedeutung ist dabei die **Energieversorgung**, deren Anteil an der Gesamtwasserentnahme in den Kreisdiagrammen auf der Karte gelb dargestellt ist. Für die Kühlung von Stromerzeugungsanlagen werden große Wassermengen benötigt, die in der Regel in betriebseigenen Gewinnungsanlagen selbst gefördert werden. Im Länderdurchschnitt entfielen im Jahr 2001 allein 56,7 % der gesamtwirtschaftlichen Wasserförderung auf die Energieversorgung. Besonders hoch war der Anteil in Schleswig-Holstein mit 93,7 % und in Bremen mit 88,8 %. Aber auch in Niedersachsen (74,9 %), Hessen (74,4 %) und Baden-Württemberg (66,0 %) hat die Energieversorgung relativ große Wassermengen aus der Natur entnommen. Dagegen spielt der Bereich in Thüringen (1,8 %), Mecklenburg-Vorpommern (4,1 %) und Sachsen (6,5 %) nur eine relativ geringe Rolle.

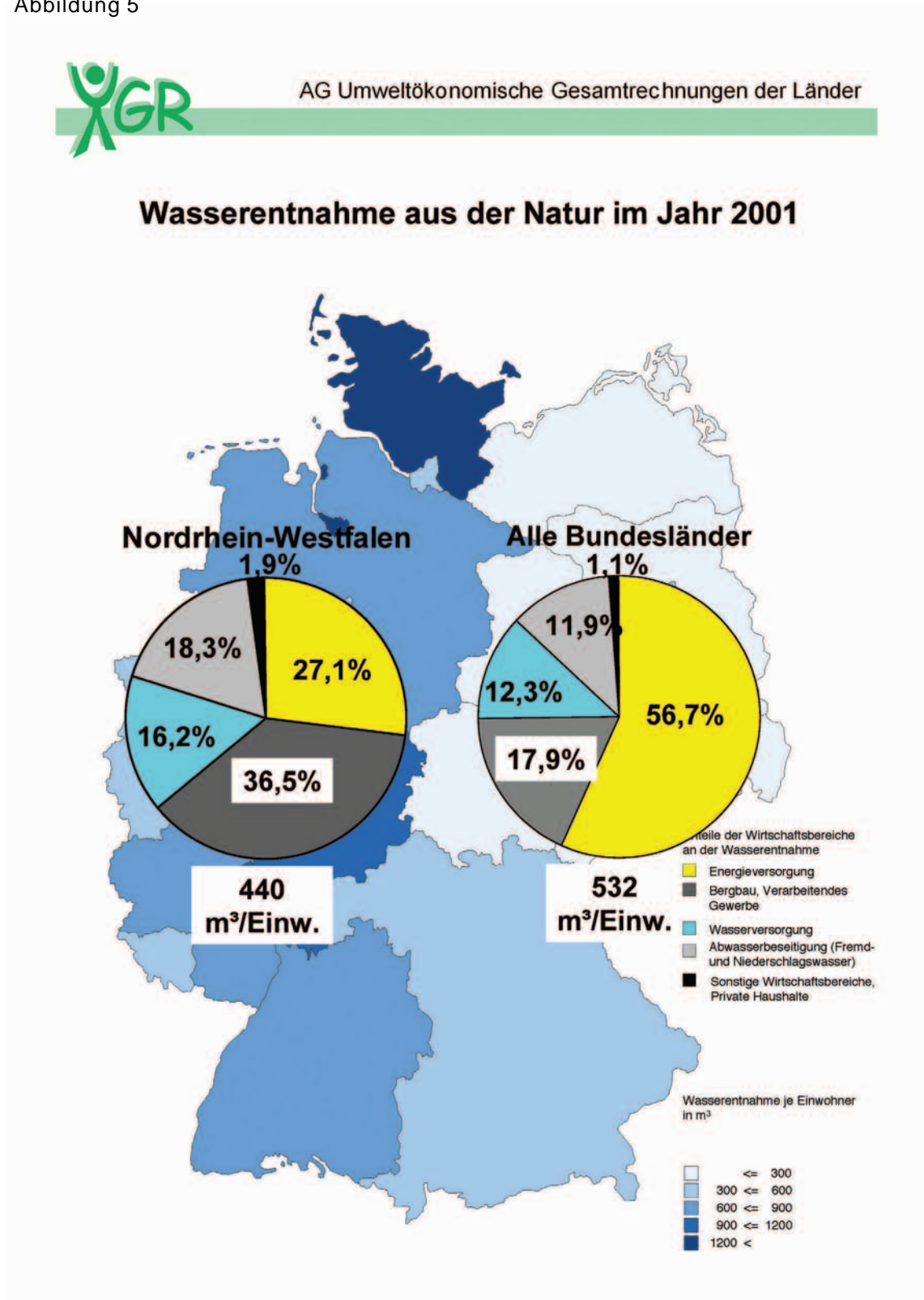
Von nächstgrößter Bedeutung für die Wasserwirtschaft ist der Bereich **Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe** – das dunkelgraue Segment in den Kreisdiagrammen. Sein Anteil an der Gesamtwasserentnahme betrug im Länderdurchschnitt 17,9 %. Dabei reichte die Spannweite von 0,8 % in Berlin bis 61,6 % in Rheinland-Pfalz, wo die chemische Industrie eine große Rolle spielt.

In den Bundesländern mit einem geringen Anteil wasserintensiver Branchen wie beispielsweise in Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Sachsen hat die **öffentliche Wasserversorgung** – in den Kreisdiagrammen türkis – einen dementsprechend größeren Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Wasserentnahme. Bei einem Länderdurchschnitt von 12,3 % erreichte er in Sachsen 37,1 %, in Thüringen 52,1 % und in Mecklenburg-Vorpommern sogar 58,8 %. In diesen Bundesländern fällt auch die Entnahme von Fremd- und Niederschlagswasser im Bereich **Abwasserbeseitigung** – im Kreisdiagramm hellgrau dargestellt – wesentlich stärker ins Gewicht.

In Nordrhein-Westfalen haben der Bergbau und das Verarbeitende Gewerbe mit 36,5 % einen überdurchschnittlich großen Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Wasserentnahme, darunter besonders der Kohlenbergbau und die chemische Industrie

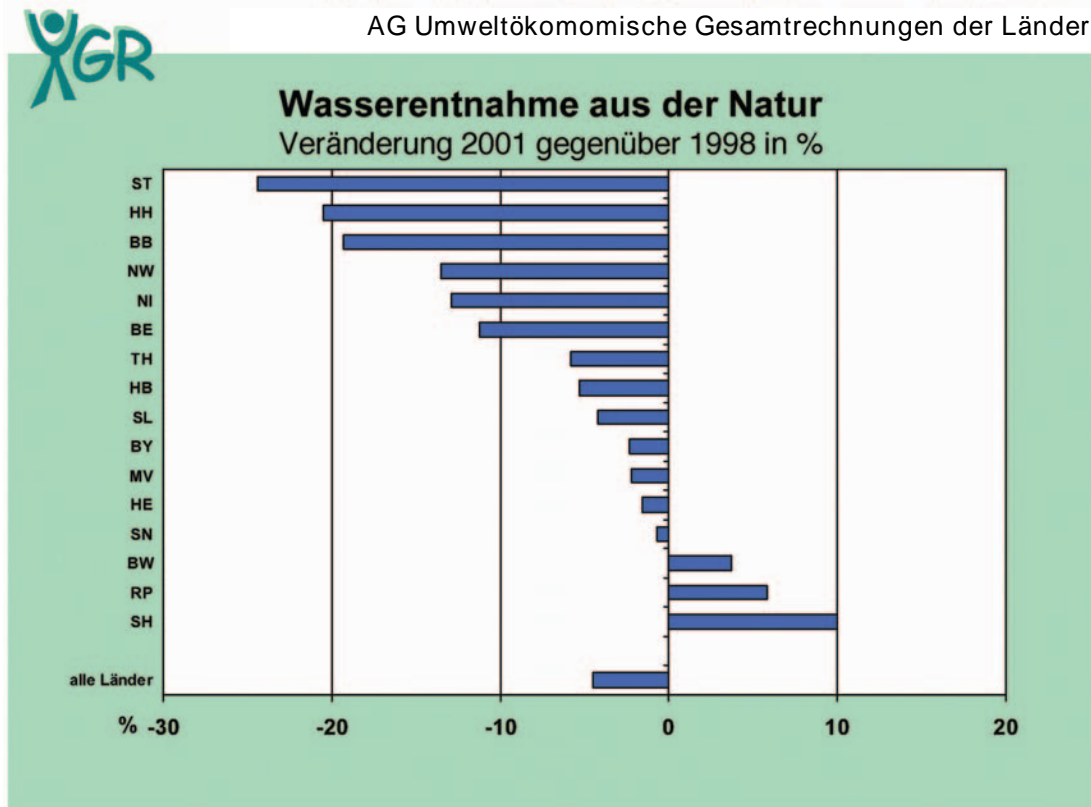
(Abbildung 5). Der Anteil der Energieversorgung belief sich auf 27,1 %, der Wasserversorgung auf 16,2 % und der Abwasserbeseitigung auf 18,3 %.

Abbildung 5



Auswertungen zur Entwicklung der Wasserentnahmen sind zur Zeit noch schwierig. Ein sauberer Vergleich ist bisher nur mit den Ergebnissen für 1998 möglich. In diesen drei Jahren hat sich die Wasserentnahme in 13 von 16 Bundesländern verringert, darunter besonders stark in Sachsen-Anhalt (–24,4 %), Hamburg (–20,5 %) und Brandenburg (–19,3 %; Abbildung 6). Ein Anstieg der Entnahmen war in Schleswig-Holstein (+10,0 %), Rheinland-Pfalz (+5,8 %) und Baden-Württemberg (+3,7 %) zu beobachten. Für eine eingehende Bewertung der Veränderungen ist der Zeitausschnitt von nur drei Jahren aber noch zu kurz.

Abbildung 6

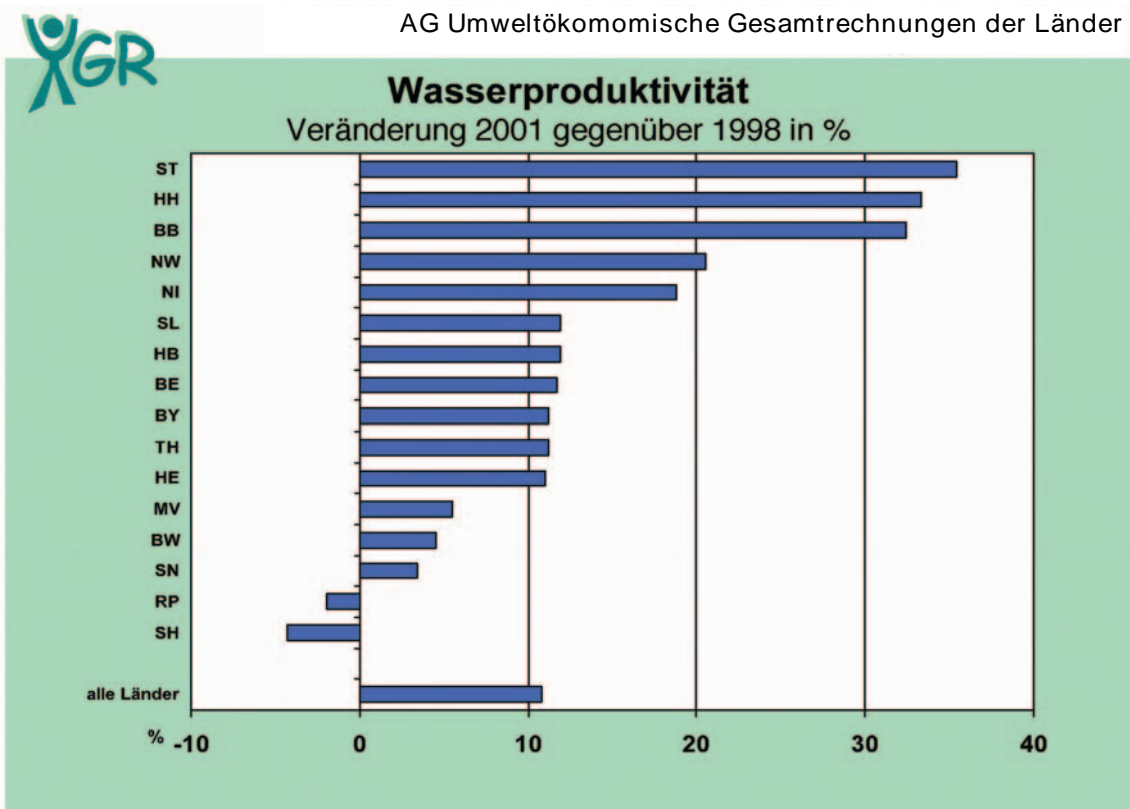


Zur Darstellung der Effizienz der Naturnutzung werden in den UGR die verschiedenen Umwelteinsatzfaktoren in Relation zur wirtschaftlichen Gesamtleistung gesetzt und Produktivitäten berechnet. Die **Wasserproduktivität** wird gemessen als Bruttoinlandsprodukt je Einheit Wasserentnahme aus der Natur. Der direkte Vergleich der Produktivitäten zwischen den Bundesländern ist wegen der unterschiedlichen Wirtschaftsstruktur nicht sinnvoll. Aber ihre Entwicklung, über einen längeren Zeitraum betrachtet, kann ein Indikator dafür sein, ob und wie weit eine nachhaltige umweltgerechte Entwicklung in Gang gekommen ist.

Solche längerfristigen Trendaussagen sind – wie schon gesagt – auf Länderebene beim Wasser bisher noch nicht möglich. Der Vergleich 2001 mit 1998 zeigt zumindest, dass sich die Wasserproduktivität in 14 Bundesländern zum Teil erheblich verbessert hat (Abbildung 7). In fast allen diesen Ländern war eine rückläufige Wasserentnahme bei gleichzeitig steigender Wirtschaftsleistung zu beobachten.

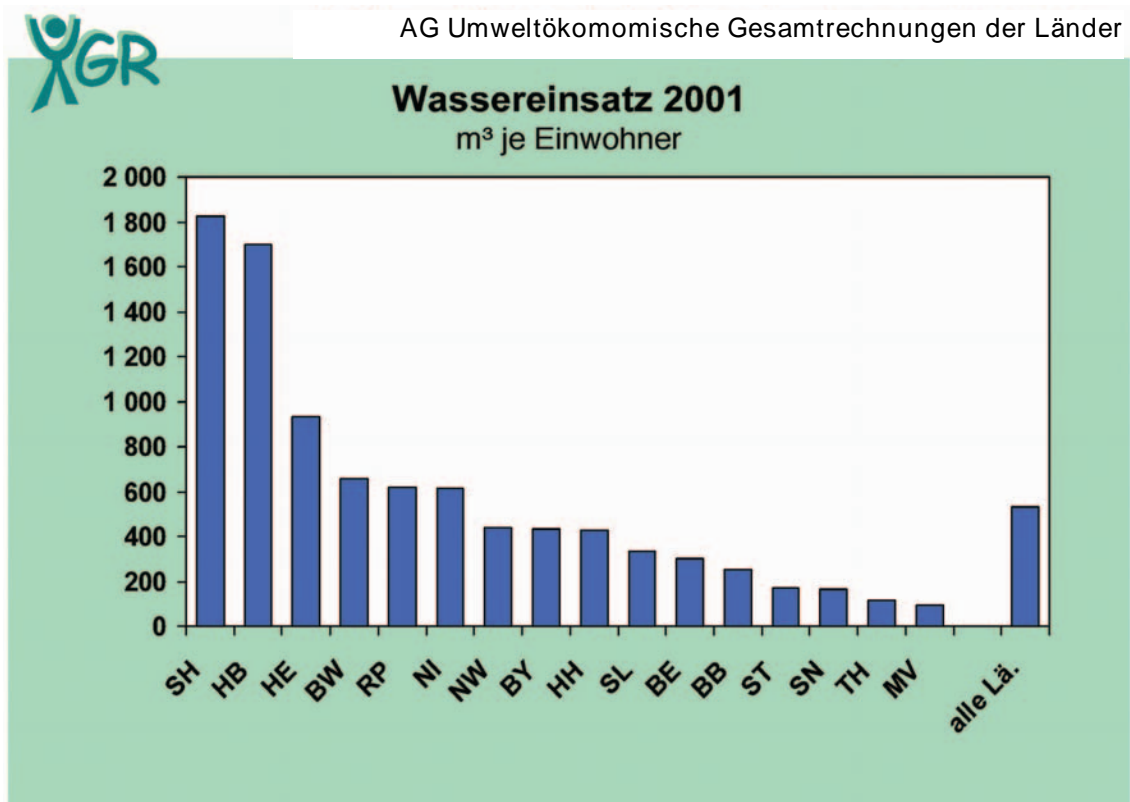


Abbildung 7



In Nordrhein-Westfalen ging der Rückgang der Wasserförderung um 13,5 % mit einem realen Wirtschaftswachstum von 4,3 % einher. Daraus ergibt sich eine Verbesserung der Wasserproduktivität um etwa ein Fünftel.

Abbildung 8




Der **Wassereinsatz** in der Wirtschaft und für den Konsum belief sich im Jahr 2001 in der Summe aller Bundesländer auf 43,8 Milliarden m<sup>3</sup> und entsprach damit etwa der Wassermenge, die aus der Natur entnommen wurde. Diese Übereinstimmung ist in den Bundesländern aufgrund des Saldo der Wasser-Importe und -Exporte aber nicht immer gegeben.

Bezogen auf die Einwohnerzahl wurden durchschnittlich 532 m<sup>3</sup> Wasser eingesetzt (Abbildung 8). Die Spannweite ist ähnlich groß wie bei der Entnahme: Sie reichte von 93 m<sup>3</sup> Wasser je Einwohner in Mecklenburg-Vorpommern bis 1 827 m<sup>3</sup> in Schleswig-Holstein. In Nordrhein-Westfalen wurden 439 m<sup>3</sup> Wasser pro Einwohner für Wirtschaft und Konsum eingesetzt.

Das unterschiedliche Einsatzvolumen in den Ländern wird wiederum entscheidend von deren Wirtschaftsstruktur bestimmt, besonders vom Anteil des Produzierenden Gewerbes und darunter besonders von den Anteilen der Bereiche Energieversorgung und Bergbau, die einen hohen **spezifischen Wassereinsatz** haben. Die Ergebnisse zum spezifischen Wassereinsatz der Bereiche in der Abbildung 9 machen das deutlich:

Abbildung 9

AG Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder



<b>Spezifischer Wassereinsatz 2001</b> m <sup>3</sup> Wassereinsatz je 1000 EUR BWS	
<b>Alle Wirtschaftsbereiche (ohne PH) .....</b>	<b>21</b>
<b>Produzierendes Gewerbe .....</b>	<b>63</b>
<b>Kohlenbergbau, Torfgewinnung .....</b>	<b>1 580</b>
<b>Energieversorgung .....</b>	<b>719</b>
<b>Gewinnung v. Steinen u. Erden, sonst. Bergbau</b>	<b>237</b>
<b>Chemische Industrie .....</b>	<b>79</b>
<b>Papiergewerbe .....</b>	<b>57</b>
<b>Kokerei, Mineralölverarbeitung, .....</b>	<b>41</b>
<b>Metallerzeugung und -bearbeitung .....</b>	<b>40</b>

Im Jahr 2001 wurden durchschnittlich in der Wirtschaft 21 m<sup>3</sup> Wasser je 1000 EUR Bruttowertschöpfung eingesetzt. Im Produzierenden Gewerbe war es dreimal so viel. Zu den Branchen mit einem überdurchschnittlich hohen spezifischen Wassereinsatz zählen in erster Linie der Kohlenbergbau, die Energieversorgung, der Bereich „Gewin-

nung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau“, die chemische Industrie, das Papiergewerbe und die Bereiche „Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen“ und „Metallerzeugung und -bearbeitung“. Beim Wassereinsatz im Bergbau handelt es sich fast ausschließlich um ungenutzt abgeleitetes Grubenwasser. In der Energieversorgung wird das Wasser größtenteils für Kühlzwecke eingesetzt.

Im Durchschnitt aller Bundesländer entfielen gut drei Viertel des Wassereinsatzes auf das Produzierende Gewerbe (77,5 %). Darunter ist die **Energieversorgung** – in den Kreisdiagrammen auf der Karte (Abbildung 10) wieder jeweils gelb dargestellt – mit Abstand der größte „Wasserverbraucher“: Mehr als die Hälfte des gesamtwirtschaftlichen Wassereinsatzes entfällt auf diesen Bereich (57,3 %). Besonders hoch war der Anteil der Energieversorgung in Schleswig-Holstein (93,5 %), Bremen (86,7 %), Berlin (76,7 %), Niedersachsen (75,7 %) und Hessen (75,3 %).

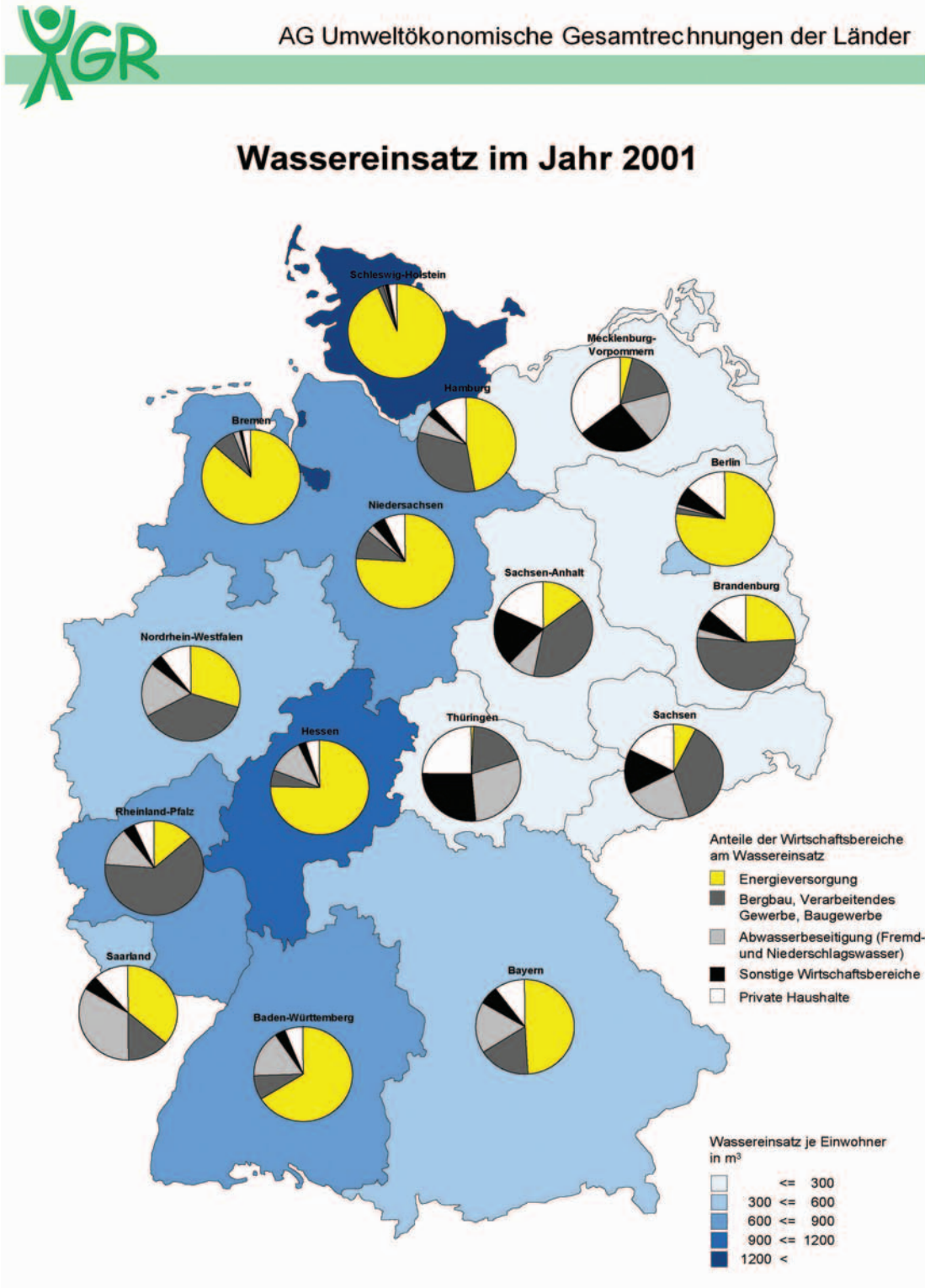
Auf den Bereich **Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe** – das dunkelgraue Segment in der Grafik – entfielen bundesweit 18,6 % des Gesamtwassereinsatzes. Besonders groß war der Anteil in Rheinland-Pfalz (62,6 %, darunter chemische Industrie 57,3 %), in Brandenburg (52,1 %, darunter Kohlenbergbau, Torfgewinnung 31,6 %), in Sachsen-Anhalt (38,0 %, darunter chemische Industrie 17,3 %), in Sachsen (37,0 %, darunter Kohlenbergbau, Torfgewinnung 25,2 %), in Nordrhein-Westfalen (37,1 %, darunter Kohlenbergbau, Torfgewinnung 16,6 %) und Hamburg (31,9 %; darunter Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Spalt- und Brutstoffen 14,1 %).

Auf den Konsum in den **Privaten Haushalten** entfielen durchschnittlich 7,8 % des Gesamtwassereinsatzes. Der Anteil ist in den Kreisdiagrammen jeweils weiß dargestellt. In den Ländern mit geringem Anteil wasserintensiver Wirtschaft fiel der Wasserverbrauch in den Haushalten stärker ins Gewicht. In Mecklenburg-Vorpommern zum Beispiel betrug der Anteil der privaten Haushalte 35,8 %.

In Nordrhein-Westfalen wurde überdurchschnittlich viel Wasser im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe eingesetzt (Abbildung 11): 37,1 % des gesamten Wassereinsatzes entfielen auf diesen Bereich, darunter allein 16,6 % auf den Kohlenbergbau. Die Energieversorgung hatte einen Anteil von 29,8 % und lag damit erheblich unter dem bundesweiten Durchschnitt von 57,3 %. Auf den Konsum in den privaten Haushalten entfielen 10,6 % des gesamten Wassereinsatzes.



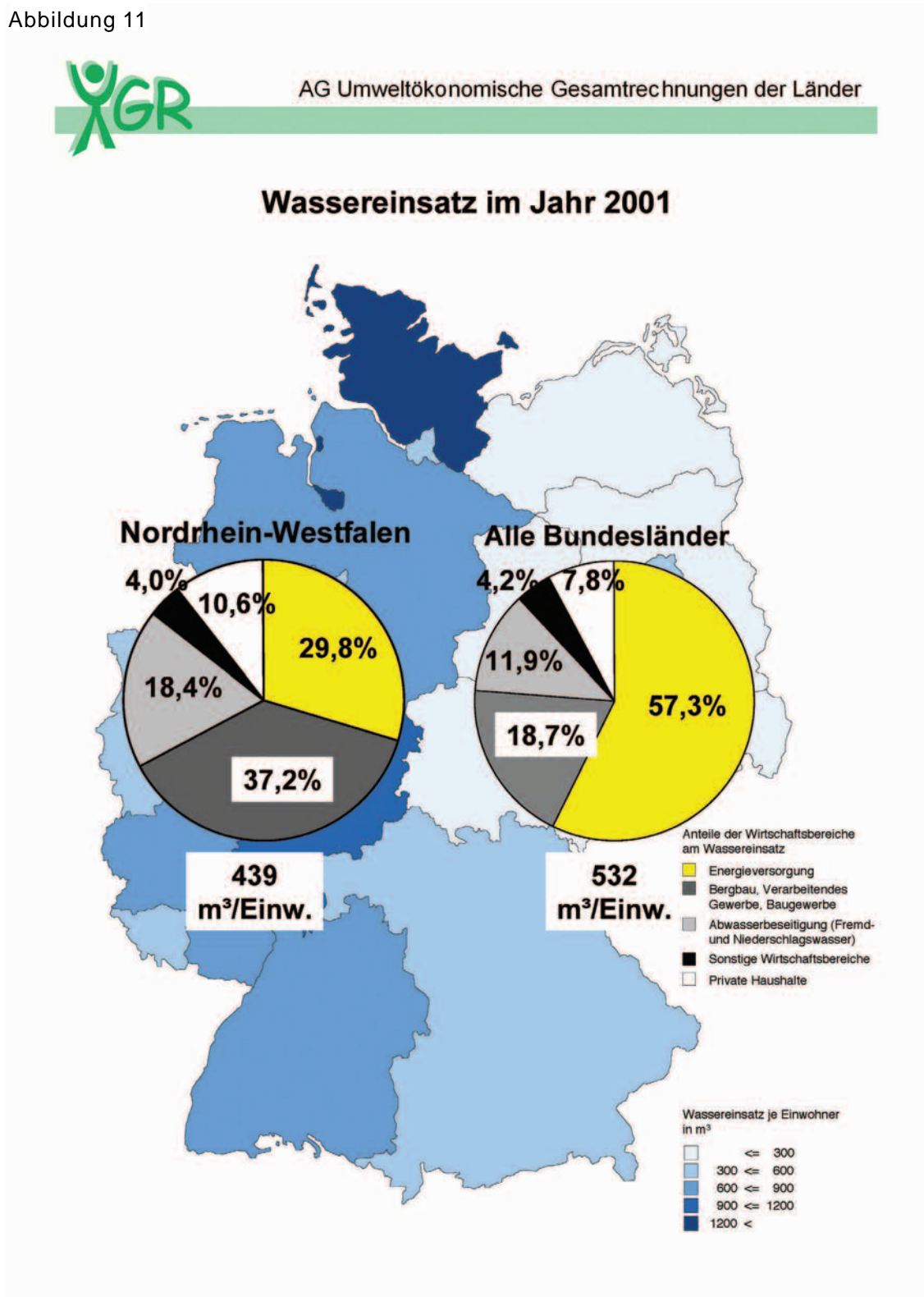
Abbildung 10



Im Vergleich zu 1998 ist der Wassereinsatz für Wirtschaft und Konsum in 13 Bundesländern gesunken (Abbildung 12), besonders deutlich in Sachsen-Anhalt, Hamburg und Brandenburg. (Die kräftig blauen Balken in der Grafik stehen für die Entwicklung in der Gesamtwirtschaft, die hellblauen für die Entwicklung im Produzierenden Gewerbe.) In Nordrhein-Westfalen betrug der Rückgang insgesamt überdurchschnittliche 13,5 % (Länderdurchschnitt: -4,4 %). Zugenommen hat der Wassereinsatz lediglich in Schles-

wig-Holstein, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg. Die Grafik zeigt, dass besonders im Produzierenden Gewerbe weniger Wasser verbraucht wurde.

Abbildung 11



Das in den meisten Ländern gesunkene Einsatzvolumen ist hauptsächlich auf die effizientere Nutzung des Wassers durch den zunehmenden Einsatz von modernen Technologien und Produktionsverfahren zurückzuführen. Die Mehrfach- und Kreislaufnutzung von Wasser ist deutlich angestiegen. Der spezifische Wassereinsatz bezogen auf die

Bruttowertschöpfung hat sich im betrachteten Zeitraum in 14 der 16 Bundesländer verringert, im Durchschnitt aller Länder um 11,1 %, darunter im Produzierenden Gewerbe um 6,5 % (Abbildung 13).

Abbildung 12

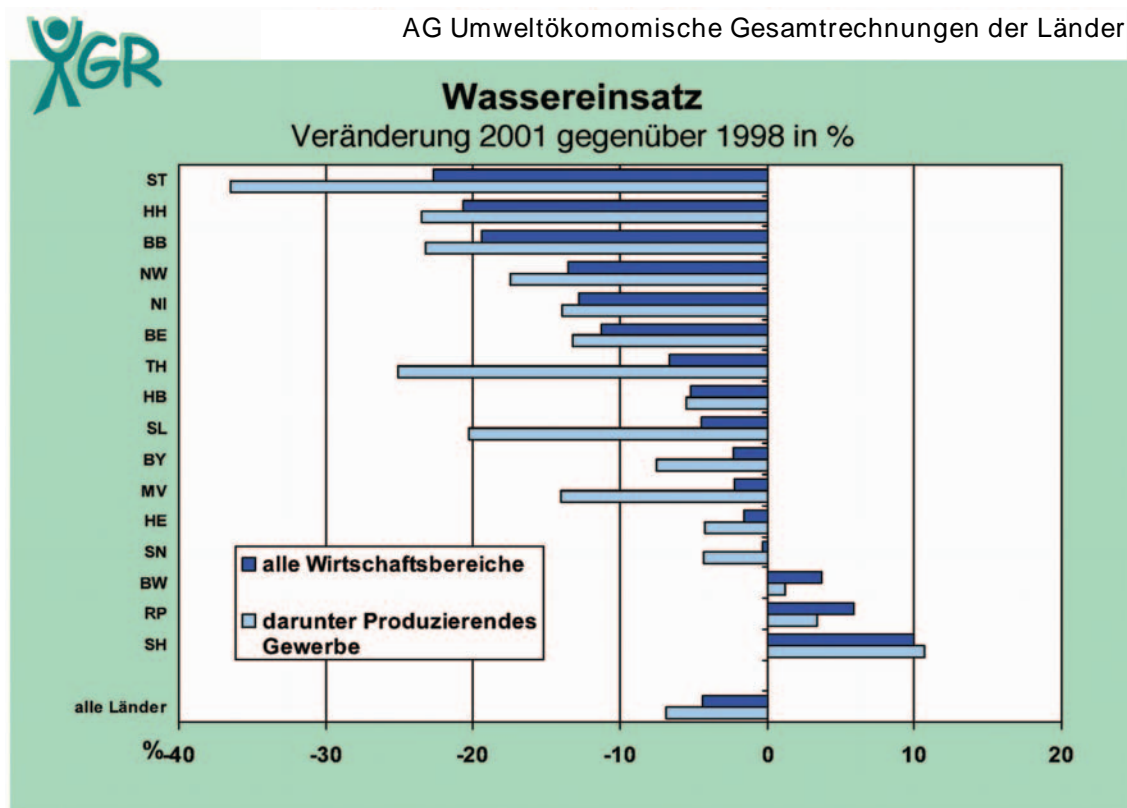
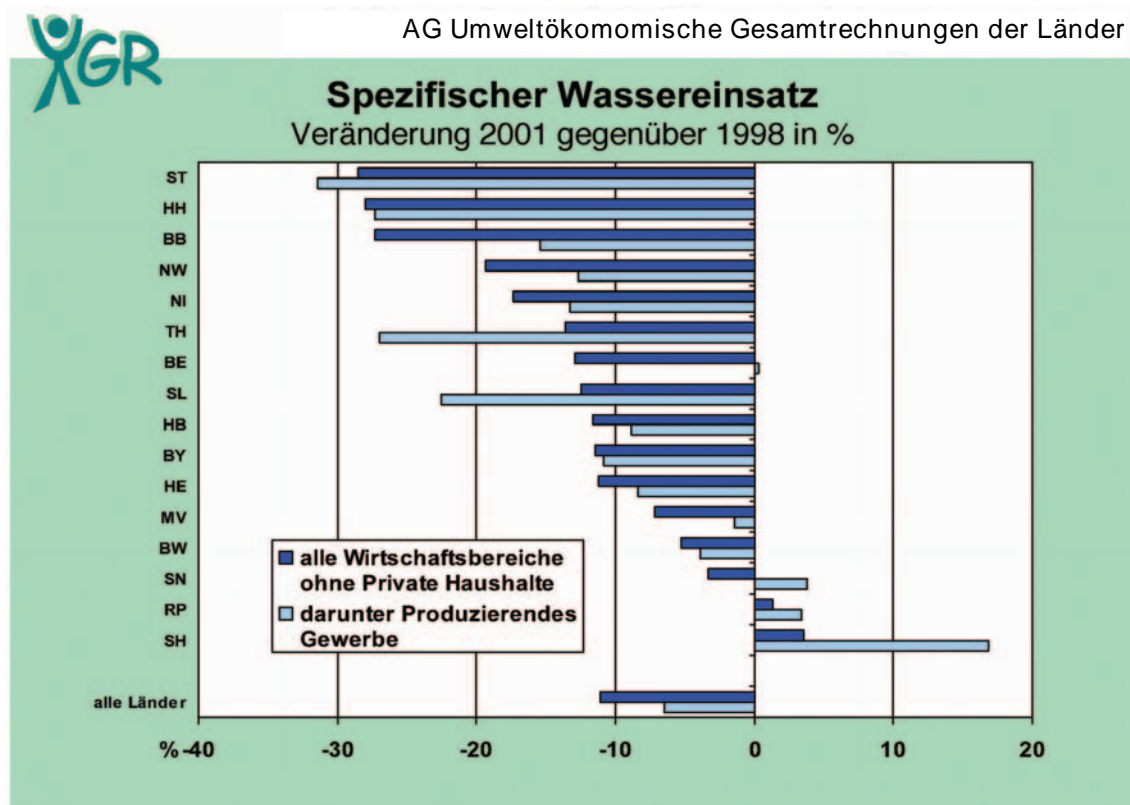


Abbildung 13



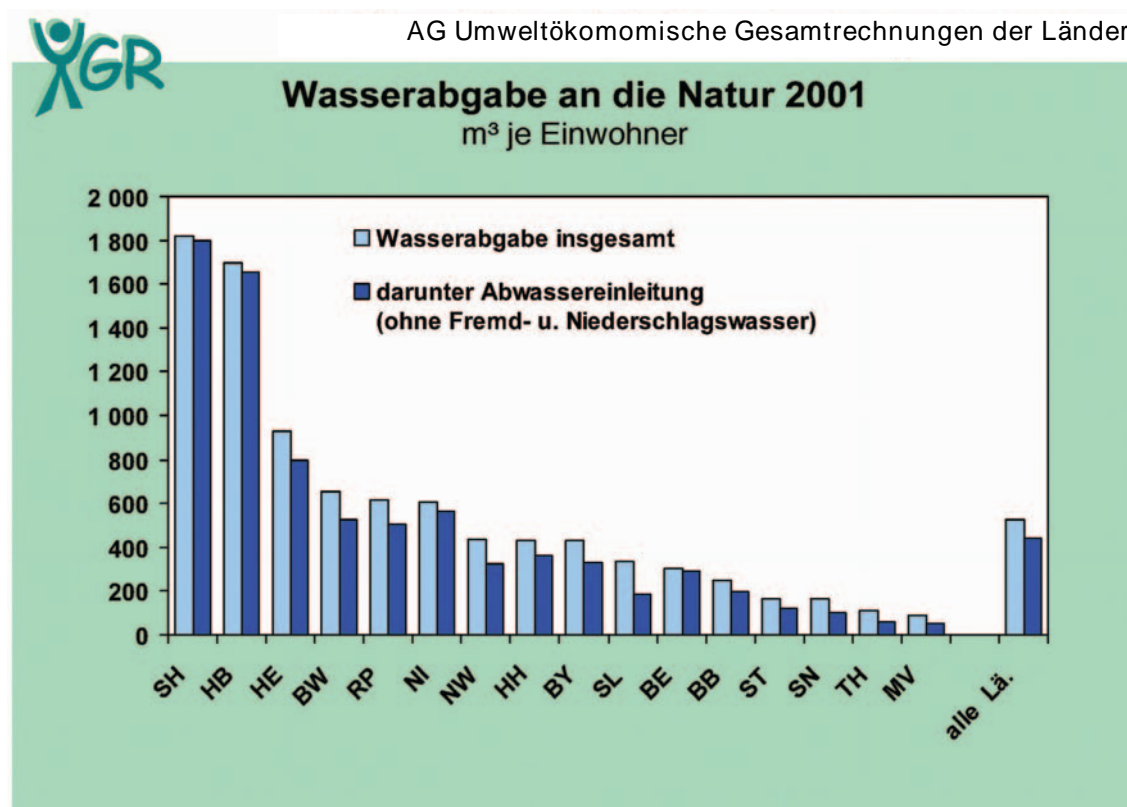
In Nordrhein-Westfalen ist der Wassereinsatz je Einheit Bruttowertschöpfung um 19,3 % gesunken, darunter im Produzierenden Gewerbe um 12,7 %.

Beim Wassereinsatz entsteht **Abwasser**, das entweder direkt oder indirekt über die öffentliche Kanalisation in die Natur eingeleitet wird. Hinzu kommt die Ableitung von Fremd- und Niederschlagswasser aus dem Bereich Abwasserbeseitigung. Zusammen mit den Verlusten und der Verdunstung summierte sich die Wasserabgabe an die Natur im Jahr 2001 bundesweit auf insgesamt 43,6 Milliarden m<sup>3</sup> oder 529 m<sup>3</sup> je Einwohner.

Aus der Sicht einer nachhaltigen Wasserwirtschaft sind darunter vor allem die Abwassereinleitungen von Interesse – das ist die kräftig blaue Säule in der Grafik. Menge und Qualität des eingeleiteten Abwassers bestimmen maßgeblich die Gewässergüte und können das natürliche Gleichgewicht der Ökosysteme beeinflussen. Im Jahr 2001 beliefen sich die Abwassereinleitungen in der Summe der Bundesländer auf insgesamt 36,3 Milliarden m<sup>3</sup>, das waren durchschnittlich 440 m<sup>3</sup> je Einwohner.

Entsprechend der Wasserförderung und dem Wassereinsatz war auch die Spannweite bei den Abwassereinleitungen zwischen den Ländern sehr groß (Abbildung 14). Sie reichte von 54 m<sup>3</sup> je Einwohner in Mecklenburg-Vorpommern bis 1 797 m<sup>3</sup> in Schleswig-Holstein. In Nordrhein-Westfalen waren es 322 m<sup>3</sup> je Einwohner.

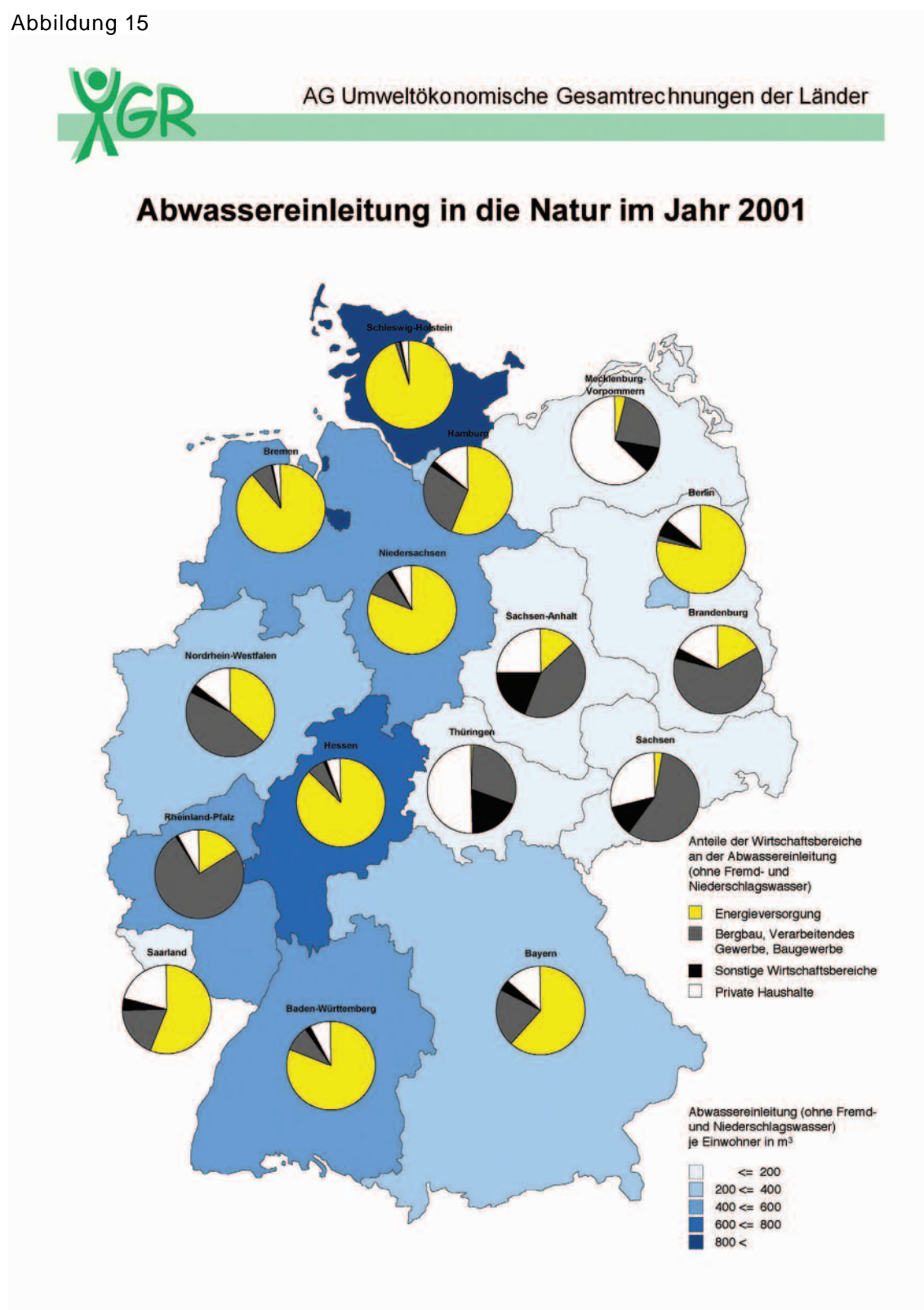
Abbildung 14





Die Verteilung der Abwassereinleitungen auf der Karte (Abbildung 15) ist ähnlich wie bei der Wasserentnahme und beim Wassereinsatz. In Schleswig-Holstein, Bremen und in den anderen Ländern mit einem hohen Anteil der Energieversorgung – in den Kreisdiagrammen wieder jeweils gelb gefärbt – handelt es sich dabei zum größten Teil um Kühlwasser aus Stromerzeugungsanlagen. (Das eingeleitete Kühlwasser hat eine höhere Temperatur als das entnommene Wasser und belastet damit die Umwelt. Darüber hinaus

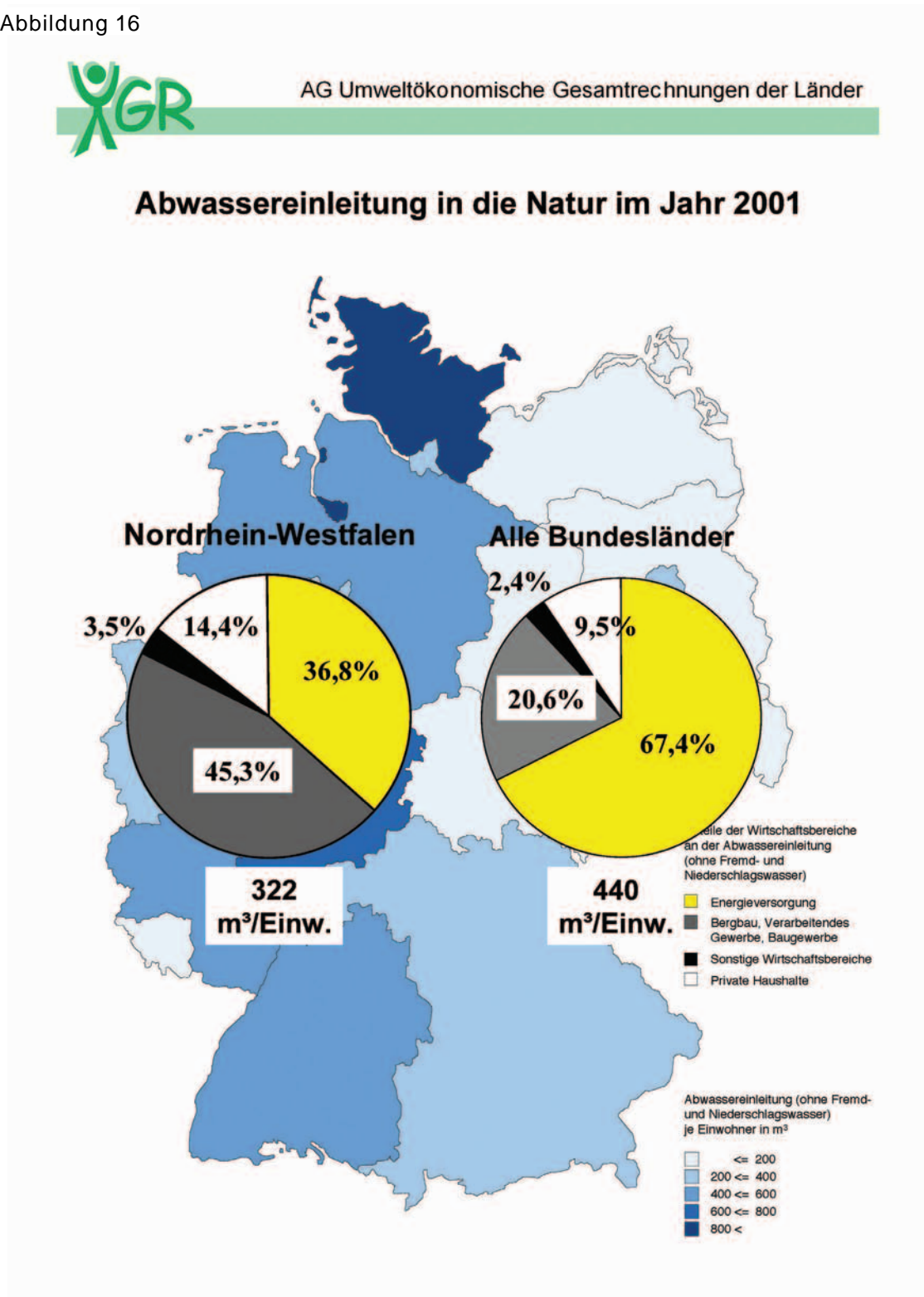
Abbildung 15



kann es umweltschädigende Chemikalien enthalten, die gegen Algenbefall der Kühlsysteme eingesetzt werden.) In Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen dagegen stammte der größte Teil des Abwassers aus den privaten Haushalten (weißes Segment).

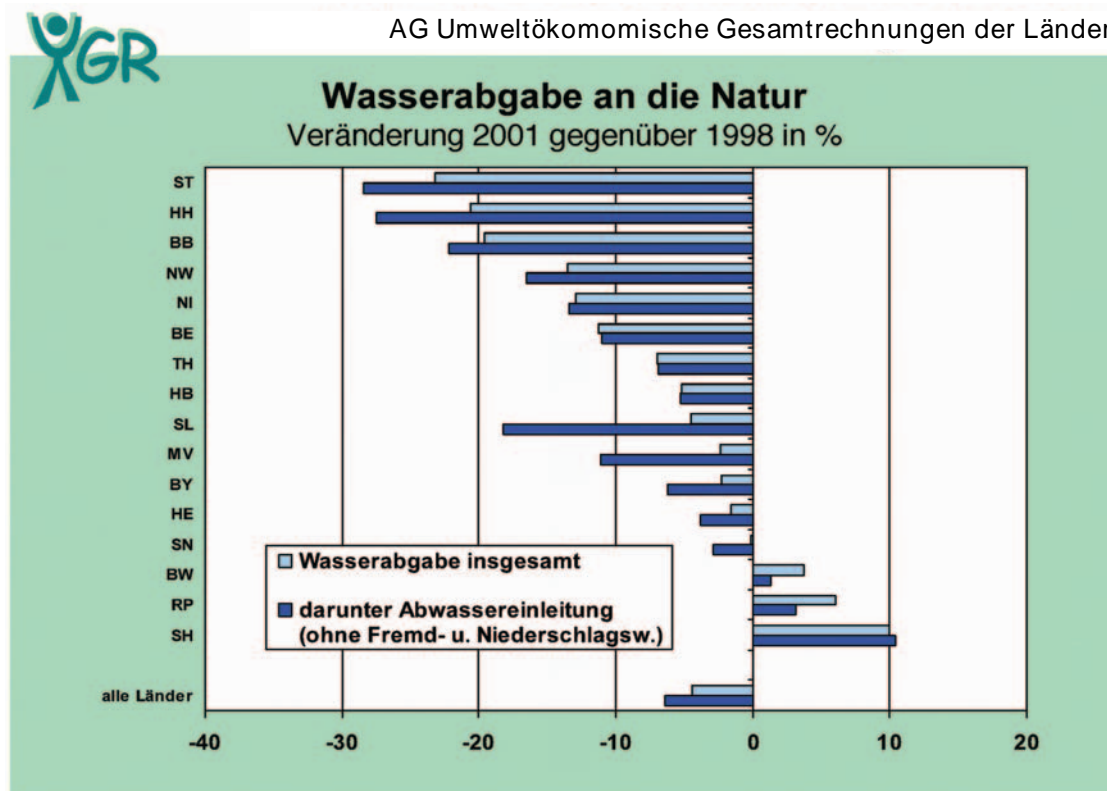
In Nordrhein-Westfalen kamen 45,2 % des Abwassers aus dem Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe, 36,8 % aus der Energieversorgung, 14,4 % aus den privaten Haushalten und der Rest im Wesentlichen aus den Dienstleistungsbereichen (Abbildung 16).

Abbildung 16



Die Entwicklung der Abwassereinleitungen gegenüber 1998 verlief in den meisten Bundesländern ähnlich wie bei den Entnahmemengen aus der Natur und beim Wassereinsatz: In 13 Ländern sind die Abwassermengen gesunken, am stärksten in Sachsen-Anhalt, Hamburg und Brandenburg. In Nordrhein-Westfalen betrug der Rückgang 16,5 % (Abbildung 17). Im Durchschnitt aller Bundesländer sanken die Abwassereinleitungen in diesem kurzem Zeitraum um 6,4 %.

Abbildung 17



Für die Zukunft ist unter anderem beabsichtigt, Schätzverfahren zu entwickeln, um Ergebnisse für die Zwischenjahre zu erhalten, für die keine Basisdaten aus den wasserwirtschaftlichen Erhebungen vorliegen.

Darüber hinaus sollen zusätzlich zur bisher ausschließlich mengenmäßigen Betrachtung der Wasserflüsse besonders beim Abwasser stärker Qualitätsaspekte einbezogen werden. Auf der Grundlage der Wasserstatistiken könnten die gezeigten Länderergebnisse zur Abwassereinleitung zumindest differenziert nach behandelt und unbehandelt und nach Behandlungsarten ausgewiesen werden.

Ein weiterer wichtiger Arbeitsschwerpunkt wird die Entwicklung von länderübergreifenden Wasserflussrechnungen nach Flussgebietseinheiten bzw. Wassereinzugsgebieten entsprechend den Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie sein. Voraussetzung dafür sind Basisdaten auf tiefster regionaler Ebene, die zurzeit nach dem bestehenden Umweltstatistikgesetz aber noch nicht in allen Bereichen zur Verfügung stehen. Mit der laufenden Novellierung des Gesetzes verbinden wir die Hoffnung, dass sich die Datenbasis für regionale Wassergesamtrechnungen verbessern wird.

## Moderation und Diskussion

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank, Frau Weiß. Nun kommen wir zur Diskussion. Welche Fragen haben Sie, meine Damen und Herren?

Markus Feldmann

Ich würde gern an dieser Stelle die Frage nach der Schnittstelle zu den Kommunen anbringen. Gerade da, wo es um wasserwirtschaftliche Daten geht, ist es für die Kommunen oft entscheidend, wie gut die Kontakte zu den lokalen Unternehmen sind. Das erschwert die Entwicklung von allgemein verfügbaren Indikatoren auf kommunaler Ebene. Es wäre aus meiner Sicht sinnvoll, wenn man einige ausgewählte Indikatoren bestimmen würde, bei denen eine einheitliche Datengrundlage vorliegt, die sich bis auf die kommunale Ebene herunterbrechen lässt. Das gilt nicht nur für den Wasserbereich, aber am Wasser kann man es gut festmachen. Wie weit lassen sich die Daten aus der UGR auch auf kommunaler Ebene nutzen?

Birgit Weiß

Dahingehend stehen wir erst am Beginn der Berechnungen. Wir haben lange an der Methodik gearbeitet und können jetzt Länderergebnisse vorlegen. Wir haben vor, auch tiefer zu rechnen, aber die Möglichkeiten dazu sind immer abhängig von der regionalen Gliederung der Basisstatistiken. Der nächste Schritt wird jetzt eine Rechnung nach Wassereinzugsgebieten sein. Wie tief wir dabei rechnen werden, nach Bearbeitungsgebieten oder nur nach Flussgebietseinheiten, muss noch untersucht werden. Es hängt natürlich auch vom Bedarf ab, der formuliert wird.

Dr. Karl Schoer

Bezüglich der Frage zur weiteren regionalen Differenzierung möchte ich ein wenig warnen. Ich betrachte das zwar aus Bundessicht, aber man muss natürlich generell sehen, dass ein Gesamtrechnungssystem irgendwo an Grenzen stößt. Je weiter man differenziert, desto größer werden die Probleme mit der Datenbasis. Dann kann es besser sein zu sagen, eine Differenzierung nach Kommunen können wir im Rahmen des Gesamtrechnungssystems nicht mehr leisten. Für Indikatoren sollte man dann auf die Primär-



statistik zurückgreifen, die, wie ich vermute, in diesem Fall auch in so tiefer regionaler Differenzierung vorliegt, dass sie für kommunale Zwecke verwendet werden kann. Die zusätzlichen Berechnungen der UGR, wie z.B. die Zuordnung der Kleinbetriebe nach Wirtschaftsbereichen, lassen sich auf dieser Ebene kaum noch durchführen. Auch bei Ihren Anforderungen, Frau Dr. Pawlowski, fürchte ich, dass sie sich in der Differenzierung, wie Sie das wünschen, nicht erfüllen lassen. Je tiefer man in der regionalen Ebene geht, um so mehr muss man sich auf einige klare und auch relativ leicht erhebbare oder berechenbare Indikatoren beschränken, sonst bekommt man nur noch Hausnummern, und das nutzt der Analyse auch nichts.

Ingemarie Schmidt-Bens

Ich komme aus Schleswig-Holstein, und mir ist aufgefallen, dass der Wassereinsatz in diesem Land, verglichen mit anderen Bundesländern, außergewöhnlich hoch ist. Worauf ist das zurückzuführen?

Dr. Johann Lawatscheck

Das hängt mit der großen Bedeutung des Wirtschaftsbereichs "Energieversorgung" in Schleswig-Holstein zusammen. Der überwiegende Teil des eingesetzten Wassers ist Kühlwasser für Kraftwerke.

Dr. Axel Horstmann

Minister für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen

## Infrastrukturpolitik und UGR der Länder

Meine sehr geehrten Damen und Herren,  
heute Vormittag hat Sie meine Kollegin, Frau Höhn, begrüßt und über die Bedeutung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung, der UGR, für die Nachhaltigkeitsstrategien der Länder referiert.

Heute Mittag begrüße ich Sie nun herzlich zum zweiten Teil der Veranstaltung und möchte Ihnen die Bezüge der Aufgaben und der Tätigkeiten meines Ministeriums zur UGR aufzeigen. „Landesplanung“, „Verkehr“, und „Energie“ sind grundlegende Themen der Infrastrukturpolitik.

Gerade in diesen Bereichen bestehen für die UGR mit ihrem Gesamtrechnungsansatz große Herausforderungen, die notwendige Datenbasis für die verschiedenen Planungsprozesse anzureichern, zu verbessern und zu vervollständigen.

Die UGR hilft uns durch die statistische Aufbereitung der wechselseitigen Zusammenhänge, unsere politischen Entscheidungen im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung unseres Landes zu optimieren. Transparenz und Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen werden verbessert.

Aber Statistik und auch Umweltökonomische Gesamtrechnungen können den politischen und gesellschaftlichen Entscheidungsprozess nicht ersetzen. Es bleibt klar, dass die UGR ein Hilfsmittel ist, um zu Entscheidungen zu gelangen. Sie ersetzt sie nicht.

Infrastrukturpolitik umfasst im Zuständigkeitsbereich meines Hauses die Felder Landesplanung, Energie und Verkehr.

Die **Landesplanung** ist der Umsetzung raumbezogener Nachhaltigkeitsziele seit jeher in besonderem Maße verpflichtet. Schließlich ging und geht es immer darum, die vielfältigen Nutzungsansprüche an den Raum zu koordinieren und im Sinne des Nachhaltigkeitszieles auf eine Entwicklung hinzuwirken, die sozial, ökologisch und ökonomisch ausgewogen ist. Natur und Umwelt sind nicht unendlich belastbar, dem hat die Landesplanung stets Rechnung getragen und das werden wir auch weiter tun.

Auf das Thema Landesplanung möchte ich mit Blick auf den späteren Vortrag des Abteilungsleiters Landesplanung in meinem Hause, Herrn Krell, nur kurz eingehen.

Herr Krell wird Ihnen die Notwendigkeit der quantitativen Begrenzung des Flächenverbrauches und der qualitativen Verbesserung der Flächennutzung näher erläutern.

Unsere Bemühungen um ein landesweites Flächenmonitoring und die Weiterentwicklung der UGR sollten in engem Dialog miteinander erfolgen. Gerade hier könnte die Querschnittsorientierung UGR uns eine große Hilfe sein, um die Komplexität von Entwicklungen und Entscheidungen auch quantitativ hinterlegen zu können.

Wir alle wissen, dass eine zukunftsfähige **Energiewirtschaft** und eine sichere Energieversorgung wichtige Grundlage für Wohlstand, Wachstum und Beschäftigung sind. Wie verwundbar Industriegesellschaften sind, zeigten die Stromausfälle des letzten Sommers in den USA, Kanada und auch in Europa.

Die Prognosen machen deutlich, dass der Energiebedarf weiter steigt – bis 2020 werden jährlich Steigerungsraten von 2 % beim weltweiten Energieverbrauch prognostiziert.

Energiepolitische Rahmensetzungen wirken oft weit in die Zukunft. Das gilt unter ökonomischen Aspekten, denn die Rahmensetzungen können Investitionen – meist in langlebige Anlagen – anregen und unterstützen, aber sie können diese auch verhindern.

Gleiches gilt für die Auswirkungen der energiepolitischen Rahmensetzung auf die Umwelt und das Klima. Daher ist unsere Energiepolitik in Nordrhein-Westfalen langfristig orientiert und auf Nachhaltigkeit ausgerichtet. Unser Ziel ist es, eine Energiepolitik zu gestalten, mit der

- Energieversorgung jederzeit sicher und sozialverträglich ist,
- Umwelt, Klima und Ressourcen weitmöglich geschont werden und
- die Wirtschaftlichkeit für Erzeuger und Verbraucher stimmt.

Denn Wirtschaftswachstum muss nicht grundsätzlich mit steigendem Energieverbrauch verbunden sein. Zur Verminderung der Umweltbelastungen stehen die Ziele „Energieeinsparung“ und „Energieeffizienz“ bei der Nutzung sowohl fossiler als auch erneuerbarer Energien im Vordergrund.

Denn wir können es durchaus verantworten, fossile Energien noch für längere Zeit zu nutzen, wenn wir dies auf die schonendste Weise tun und zugleich die regenerative Energienutzung so weiterentwickeln, dass sie möglichst bald ohne finanzielle Förderung auskommt.

Das halte ich für einen gerechten Energie-Generationsvertrag.

Vor diesem Hintergrund haben die zentralen Akteure aus Gesellschaft und Energiewirtschaft einen Energiekonsens geschlossen und im Bündnis für Arbeit und Klimaschutz besiegelt. Dies ist in Deutschland einmalig. Ich freue mich sehr, dass meine Initiative auf so fruchtbaren Boden gefallen ist.

Bei der Umsetzung dieser Ziele haben für uns innovative Kraftwerkstechnologien eine besondere Bedeutung. Aber auch die Weiterentwicklung der Brennstoffzellentechnologie und die Nutzung von Wasserstoff sind zukunftsweisende Themen. Die erneuerbaren Energien, deren Weiterentwicklung und verstärkten Einsatz wir vorantreiben, stellen im nordrhein-westfälischen Energiemix einen wachsenden Partner dar.

Nordrhein-Westfalen stimmt mit dem Bund in der Zielsetzung überein, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung kontinuierlich über Anteile von 12,5 % im Jahr 2010 bzw. 20 % bis zum Jahr 2020 zu steigern.

Wie Sie wissen, wurden anknüpfend an den Umweltgipfel im Juni 1992 in Rio de Janeiro und das rund fünf Jahre später geschlossene „Kyoto-Protokoll zur Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen“ ganz konkrete Ziele zur Reduktion der Treibhausgase, darunter das für den Klimawandel hauptverantwortliche Kohlendioxid, für die Bundesrepublik Deutschland festgelegt.

Unter Leitung meines Hauses, das für die Klimaschutzpolitik der Landesregierung federführend ist, haben wir unsere Zielsetzungen für den Klimaschutz in Nordrhein-Westfalen im Oktober 2002 im **Klimaschutzkonzept NRW** niedergelegt. Damit unterstützen wir nachdrücklich die Ziele der Bundesregierung und zeigen, dass Nordrhein-Westfalen einen erheblichen Beitrag zur Emissionsminderung – insbesondere im Bereich CO<sub>2</sub> – leisten kann. Alleine mit den quantifizierbaren Maßnahmen in Nordrhein-Westfalen ergibt sich hier ein Minderungspotential von über 30 Mio. Tonnen.

Die Arbeiten zum Umsetzungsbericht für das Klimaschutzkonzept NRW zeigen schon jetzt, dass bei vielen dieser Maßnahmen die erreichten CO<sub>2</sub>-Minderungen nur schwer zu beziffern sind. Wir stoßen mit dem statistischen Beweis augenblicklich an Grenzen.

Wir müssen uns bemühen, hier weitere und bessere Ergebnisse zu erzielen. Die Umweltökonomische Gesamtrechnung als Sekundärstatistik kann aber gleichwohl auch jetzt schon einen wichtigen Beitrag leisten, wie die Erfolge von Klimaschutzmaßnahmen im Lande sichtbar und messbar gemacht werden können. Und sie kann auch Schwachpunkte aufzeigen, nämlich diejenigen Bereiche benennen, die trotz Klimaschutzmaßnahmen noch steigende CO<sub>2</sub>-Emissionen aufweisen.

Die Weiterentwicklung von statistischem Informationsmaterial ist für den Klimaschutz von großer Wichtigkeit. Denn wir dürfen nicht nur Dinge schätzen, die wir messen können, sondern wir müssen lernen, Dinge messbar zu machen, die uns wichtig sind. Umwelt- und Klimaschutz sind die wichtigen Herausforderungen der Zukunft.

Beim Thema Verkehr, einem weiteren Arbeitsschwerpunkt meines Hauses, ist der Bezug zum Klimaschutz ganz eng und offensichtlich. Und doch passiert es, dass wir in unserem täglichen Verhalten die klimaschädlichen Auswirkungen des Verkehrs noch zu wenig im Focus haben.

Individuelle Mobilität ist ein hohes Gut. Diese wollen wir in Nordrhein-Westfalen erhalten, aber wir wollen auch dem Nachhaltigkeitsgrundsatz gerecht werden.

In Nordrhein-Westfalen gehen wir daher einen neuen, einen ganzheitlichen und einen bundesweit einmaligen Weg in der Verkehrsplanung.

Mit der Integrierten Gesamtverkehrsplanung setzen wir auf eine dreidimensionale Integration, nämlich

- der Verkehrsträger und Verkehrsmittel,
- der verschiedenen gesellschaftlichen Planungsbelange,
- in der Abstimmung mit allen Planungsbeteiligten.

Dieser Prozess der modernen Verkehrsplanung löst die bisherigen sektoralen Planungen, bei denen jeder Verkehrsträger weitgehend für sich betrachtet worden ist, durch eine systemische Betrachtung aller Verkehrsträger und der Schnittstellen ab.

Das ist Verkehrsplanung für das 21. Jahrhundert. Das bedeutet aber auch einen deutlichen Zuwachs an Komplexität. Denn die konkrete Planung muss sich dann unter anderem orientieren an:

- den Bedürfnissen der Menschen nach Mobilität und Lebensqualität,
- der freien Wahl der Verkehrsmittel als Voraussetzung für individuelle Mobilität und eine wettbewerbsfähige Wirtschaft,
- der Beseitigung von Defiziten in Sicherheit, Verträglichkeit und Abwicklung des Verkehrs,
- der Integration aller Verkehrsträger und
- am sparsamen Umgang mit natürlichen und finanziellen Ressourcen.

Aufgabe der Landesverkehrsplanung ist es, eine Struktur für den Planungsprozess an sich zu entwickeln. Wichtige Punkte sind dabei, Indikatoren für jedes Ziel zu definieren

und eine integrierte Projektbewertung zu sichern, die den in Prognoseverfahren ermittelten Mobilitätsbedarf mit den Projektvorschlägen aus den Gebietskörperschaften abgleicht.

Die Verkehrspolitik definiert in diesem Planungsprozess die Ziele, gibt das Szenario der verkehrlichen Entwicklung in Nordrhein-Westfalen vor und kontrolliert die Ergebnisse des Planungsprozesses.

Dies zeigt: In meinem Hauses sind wir im Bereich der Verkehrsplanung wie bei allen anderen Planungsprozessen zwingend auf aktuelle Daten aus allen umwelt- aber auch gesellschaftlich relevanten Bereichen angewiesen. Neben z. B. Bevölkerungs- und Strukturdaten, Verkehrsverhaltensdaten und Wirtschaftsdaten gehören Daten, die den Zustand unserer Umwelt beschreiben, ihre Inanspruchnahme charakterisieren, oder ihre Belastung beschreiben zu den wesentlichen Voraussetzungen, mit denen innovative Planung heute arbeitet.

So stellen wir z. B. im Verkehrsbereich seit 1999 einen Trend im nationalen Verkehr fest. Die Verkehrsleistungsentwicklung steigt nicht automatisch, wie vielfach angenommen, weiter an. Spätestens seit 1999 sind Abnahmen sowohl bei der Personenverkehrs- als auch bei der Güterverkehrsleistung erkennbar. Ob sich dieser Trend fortsetzen wird, lässt sich im Moment ebenso nur mutmaßen, wie seine Auswirkungen auf die Fortschreibung der Zahlen zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung.

Ich nehme jedenfalls an, dass die technische Entwicklung zu verbrauchsärmeren Fahrzeugantrieben, die demographische Entwicklung, die Leistungssteigerung des Transportsektors und der Logistik sowie verbesserte Verkehrsplanungs- und Verkehrssteuerungsstrategien positive Beiträge zur Verbesserung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung leisten werden.

Für den Verkehrsbereich würde ich mir – gerade auch im Hinblick auf den Gedanken der Nachhaltigkeit – wünschen, dass in die UGR auch der Rad- und Fußverkehr und die so zurückgelegten Strecken einbezogen werden und nicht nur der motorisierte Verkehr.

Die Förderung des Radverkehrs ist seit vielen Jahren ein besonderes Anliegen in Nordrhein-Westfalen. Wir glauben, dass es möglich wäre, den Radverkehrsanteil im städtischen Verkehr von aktuell 12 % auf 25 % zu steigern. Einsparungen gerade bei Kurzstreckenfahrten könnten zu einer überproportionalen Entlastungswirkung bei Schadstoffen führen. Auch hier wäre belastbares statistisches Material wünschenswert.

Ich hoffe, dass die UGR die Überprüfbarkeit der Auswirkungen von Maßnahmen und die Zielerreichung im Zuge der Umsetzung zunehmend verbessern wird und so den Prozess des Monitorings insgesamt verbessert.

Wir werden dadurch in die Lage versetzt, die Auswirkungen unseres Handelns besser abzubilden und haben die Möglichkeit, Programmkorrekturen vorzunehmen oder bei Erreichung der Ziele den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen.

Und ich wünsche mir vor allem auch, dass die UGR in vielen Bereichen zu einer Versachlichung von Diskussionen führt und uns durch die Darstellung von Zusammenhängen hilft, politische Entscheidungen weiter im Sinne einer nachhaltigen Politik zu optimieren und die Bürgerinnen und Bürger durch mehr Transparenz und Nachvollziehbarkeit von den getroffenen Entscheidungen zu überzeugen.

Der Aufbau der Umweltökonomischen Gesamtrechnung ist ein Entwicklungsprozess. Die bisher erreichten Ergebnisse stellen eine wichtige Grundlage für die Gewinnung von Umweltindikatoren und damit für politische Entscheidungsfindung dar.

Ich danke Ihnen, dass Sie uns hier die Gelegenheit geben, unsere Wünsche an die UGR zu formulieren, und ich wünsche Ihnen, dass Sie den eingeschlagenen Weg erfolgreich weiter gehen.

Ich würde mich freuen, wenn wir weiterhin den Austausch und das Gespräch miteinander über die Entwicklungen und Erfolge im Bereiche der Umweltökonomischen Gesamtrechnung suchen, und wünsche uns einen interessanten Nachmittag.

## **Moderation**

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank, Herr Dr. Horstmann, dass Sie die Wünsche der Politik an die Statistik vorgetragen haben. Wir kommen jetzt zum Programmpunkt "Energieverbrauch und Luftemissionen". Zunächst haben wir das Referat von Herrn Jürgen Wayand vom Statistischen Landesamt Bremen zum Thema "Energieverbrauch und Energieindikatoren".

## **Energieverbrauch und Energieindikatoren**

Ich möchte meinen Beitrag zum Thema „Energieverbrauch und Energieindikatoren“ in folgende drei Abschnitte unterteilen:

1. Energieindikatoren in den UGR der Länder
2. Welche Aufgaben haben Energieindikatoren?
3. Ergebnisse

### **1. Energieindikatoren in den UGR der Länder**

Energieindikatoren spielen im nationalen wie im internationalen Rahmen in den letzten Jahren eine zunehmende Rolle. Bisher fehlte es jedoch – jedenfalls auf der Ebene der Bundesländer – an einem zentralen Ort, an einer anerkannten Institution, die solche Indikatoren kontinuierlich zur Verfügung stellt. Um diese Lücke zu schließen – meinen wir –, bietet sich die amtliche Statistik an.

Dies zum Einen, weil der größte Teil der Datenbasis, die den Indikatoren zu Grunde liegt, ohnehin aus der amtlichen Statistik stammt, zum Anderen, weil sie den Grundsätzen der Objektivität, Neutralität und der wissenschaftlichen Unabhängigkeit verpflichtet ist. Und innerhalb der amtlichen Statistik bieten sich nach unserer Meinung die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen an, um den gewachsenen Bedarf an Energieindikatoren zu decken. Denn die UGR liegen genau im Schnittpunkt zwischen den Arbeitsfeldern der ökonomischen Gesamtrechnungssysteme wie der VGR und der Energiebilanz sowie den Energie- und Umweltstatistiken.

Dabei beruhen die Indikatoren, die hier präsentiert werden, streng genommen noch nicht auf UGR-Ergebnissen im engeren Sinne, denn für den Differenzierungsgrad und die Aggregationsebenen, die von den Nutzern derzeit verlangt werden, ist die Bezugnahme auf die Energiebilanz noch ausreichend. Für tiefer gehende Analysen – etwa zur Bildung von Effizienzindikatoren für einzelne Wirtschaftszweige – reicht die Gliederung der Energiebilanz allerdings nicht aus, weil sie sich bekanntlich nur teilweise an die Gliederung der Wirtschaftszweigsystematik anlehnt. Die dafür erforderliche „Umrechnung“ der Energiebilanz nach Wirtschaftsbereichen ist ein weiteres Arbeitsgebiet der UGR, aus dem erste Ergebnisse bereits vorliegen.

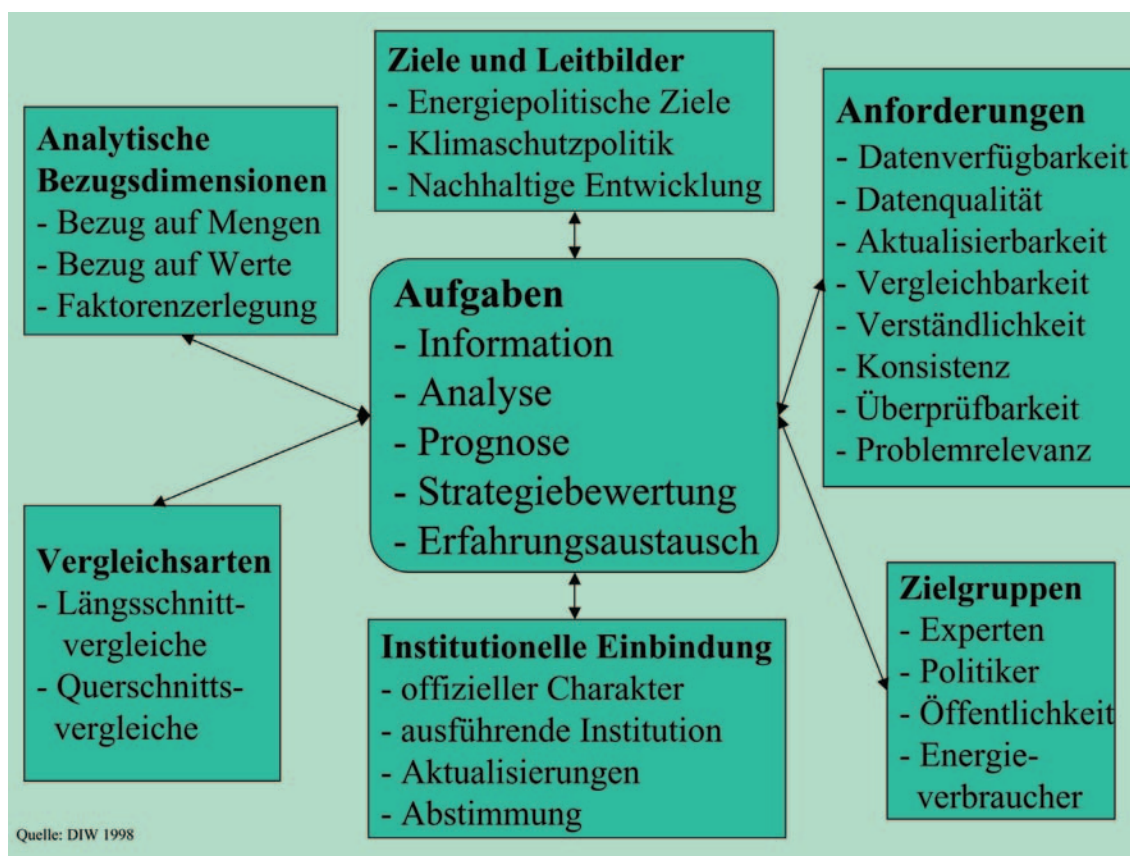


Auf der Bundesebene ist es dem Statistischen Bundesamt in den letzten Jahren zunehmend gelungen, die eben festgestellte institutionelle Lücke zu füllen.

Auf der Ebene der Länder wollen wir nicht zuletzt mit diesem Kongress ein Zeichen setzen, um zu verdeutlichen, dass die „Arbeitsgruppe UGR der Länder“ sich ab sofort als „zuständig“ ansieht, wenn es um die Bereitstellung von Energieindikatoren für die Länder geht.

## 2. Welche Aufgaben haben Energieindikatoren?

Bevor ich nun zu den Ergebnissen komme, lassen Sie mich zunächst die Arten, Aufgaben und Ziele von Energieverbrauchsindikatoren, wie sie vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung 1998 definiert wurden, hier verkürzt wiedergeben:



Die Aufgaben von Energieverbrauchsindikatoren liegen primär in ihrer Informationsfunktion: Sie vermitteln durch die Verknüpfung des Energieverbrauchs mit geeigneten Bezugsgrößen bessere Einsichten in das energiewirtschaftliche Geschehen, als dies allein auf der Basis von Energiebilanzen möglich wäre.

Als Ziele und Leitbilder, die Energieverbrauchsindikatoren zu Grunde liegen, sind energiepolitische Ziele, die Klimaschutzpolitik sowie zunehmend das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung zu nennen. Sie sollten folgenden Anforderungen genügen: Die zu ihrer Bildung erforderlichen Daten sollen nach Möglichkeit leicht verfügbar sein oder mit möglichst geringem Aufwand gesammelt oder erhoben werden können. Es sollen möglichst solche Daten verwendet werden, die eine hohe Datengüte aufweisen. Die zu Grunde liegenden Daten sollen ohne großen Aufwand regelmäßig fortgeschrieben werden können; anzustreben sind vollständige Zeitreihen mit Jahresdaten. Die Ergebnisse sollen grundsätzlich überprüfbar sein. Dies gilt sowohl für die verwendete Datenbasis als auch für die Berechnungsmethoden. Beide sollten daher immer mitgeteilt werden. Die analytischen Bezugsdimensionen von Energieverbrauchsindikatoren können entweder Mengen oder Werte sein. Sie können außerdem zu einer Komponentezerlegung der Verbrauchsentwicklung beitragen, z. B. durch eine Bereinigung der Energieverbrauchsentwicklung um die Entwicklung der Bevölkerungszahl oder um die Temperaturentwicklung. Als Vergleichsarten kommen sowohl Längsschnittvergleiche als auch Querschnittsvergleiche in Betracht. Für eine anzustrebende möglichst hohe öffentliche Akzeptanz der Indikatoren ist eine klare institutionelle Einbindung von Vorteil, die den offiziellen Charakter der herausgegebenen Indikatoren untermauert. Aufgabe der ausführenden Institution ist es, für kontinuierliche Aktualisierungen sowie für eine Abstimmung im nationalen wie internationalen Rahmen Sorge zu tragen.

### **3. Ergebnisse**

Mittlerweile ist bereits eine Vielzahl von Energieindikatoren von den verschiedensten Institutionen im Umlauf, so dass die Aufgabe nicht darin besteht, weitere zu erfinden, sondern vielmehr darin, eine angemessene Auswahl zu treffen. Auf europäischer Ebene haben sowohl das Statistische Amt der Europäischen Gemeinschaften (EUROSTAT) als auch die Europäische Energieagentur verschiedene Indikatorensets unterschiedlichen Inhalts herausgegeben. Im nationalen Rahmen enthält die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung Indikatoren zu den Bereichen Energieeffizienz und zum Anteil der erneuerbaren Energieträger. Das Umweltbarometer des Umweltbundesamtes weist als Energieindikator die Entwicklung der Energieproduktivität nach.

Bei der Suche nach geeigneten Indikatoren, die wir vor allem für die Nutzer in den Ländern darstellen wollen, hat es sich ergeben, dass der Bund-Länder-Arbeitskreis „Nachhaltige Entwicklung“ (BLAK-NE), der im letzten Jahr von den Umweltministerien gegründet wurde, vor kurzem einen Satz von 22 Indikatoren entwickelt hat. Die

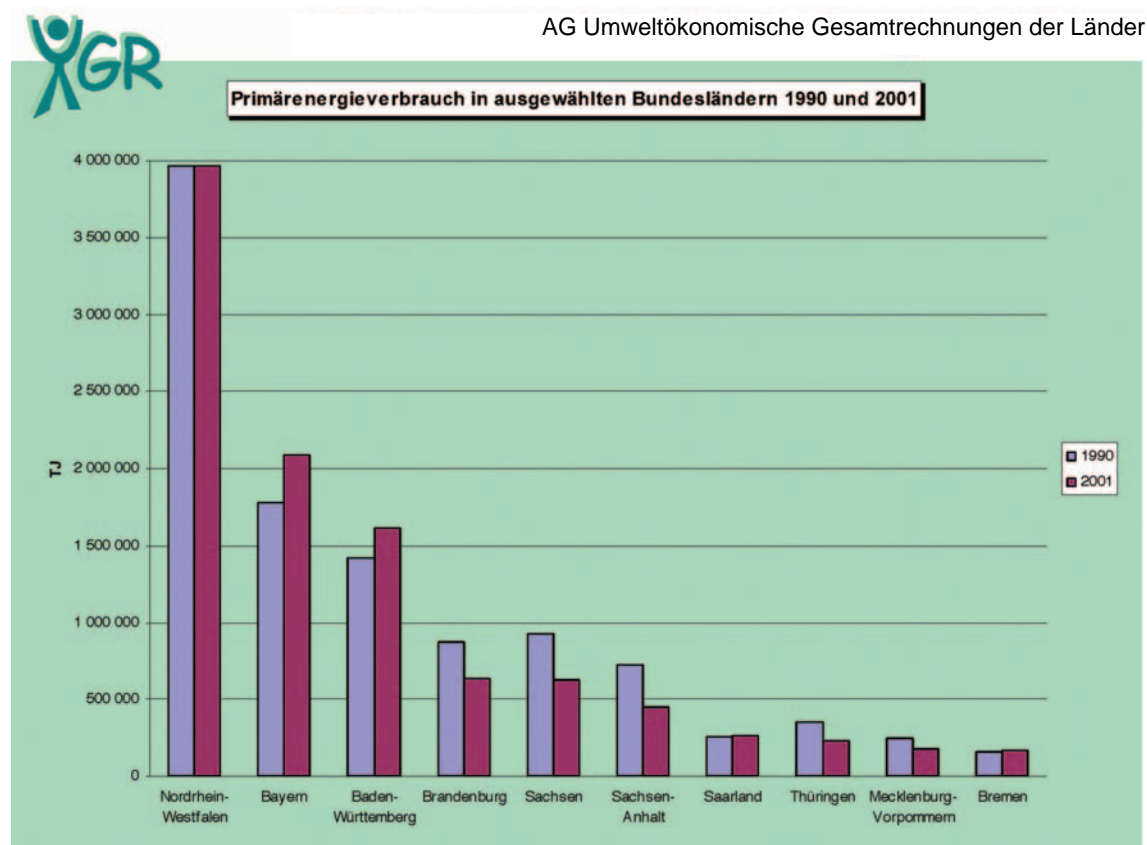
Umweltministerkonferenz hat im Mai den Bericht des BLAK-NE zustimmend zur Kenntnis genommen und festgestellt, dass mit diesem Satz von Kernindikatoren eine wichtige Basis zur nachhaltigen Entwicklung geschaffen wurde. Bund und Länder werden mit diesem Beschluss diese gemeinsamen Indikatoren vorrangig berücksichtigen.

Von den 22 Kernindikatoren beziehen sich 3 auf Energiethemen. Sie beinhalten den Indikator Energieproduktivität (Nachhaltigkeitsindikator Nr. 2), den Indikator Energieverbrauch, der aus 2 Unterindikatoren besteht, nämlich dem Primärenergieverbrauch und dem Anteil erneuerbarer Energien (Nachhaltigkeitsindikator Nr. 3), sowie den Indikator Endenergieverbrauch privater Haushalte und Kleinverbraucher (Nachhaltigkeitsindikator Nr. 12).

Da der BLAK-NE damit den zurzeit konkretesten und aktuellsten Bedarf an Energieindikatoren auf der Länderebene formuliert hat, wollen wir dies zum Anlass nehmen, unser Angebot zur zentralen Darstellung von Energieindikatoren mit den vom BLAK-NE gewünschten zu beginnen.

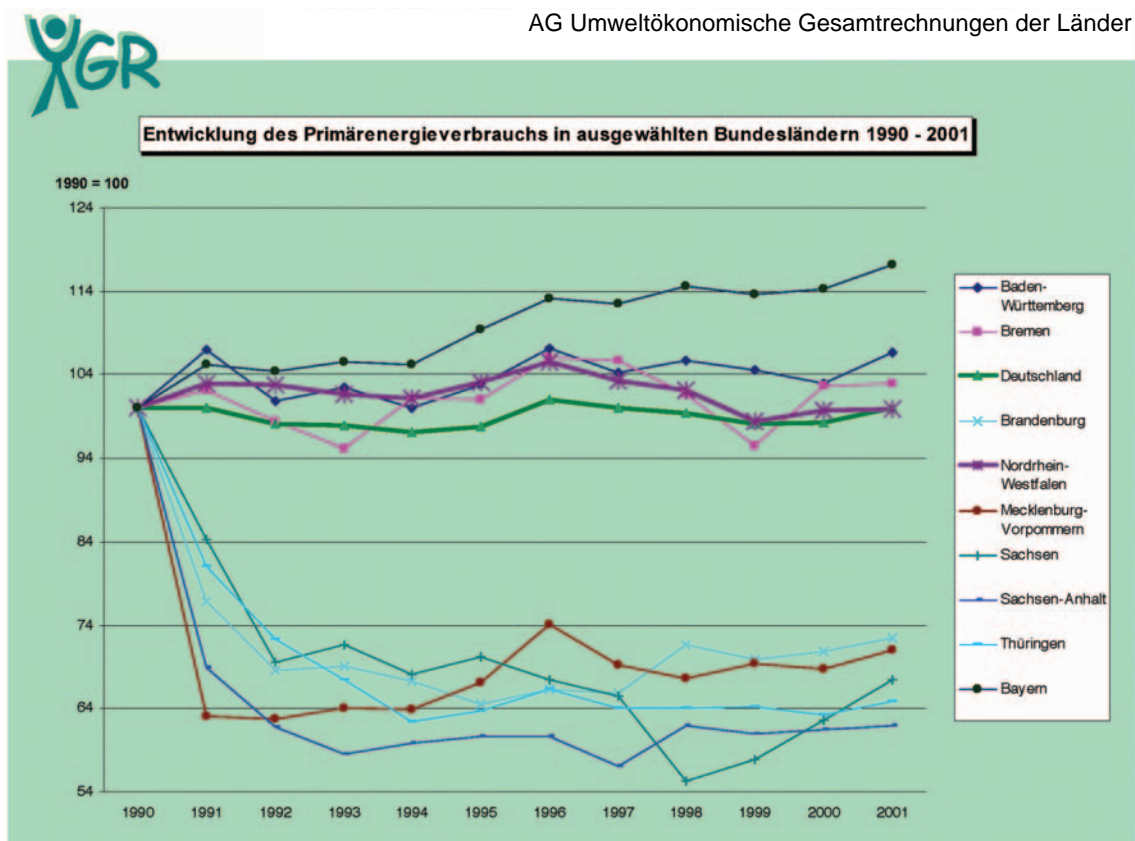
### Primärenergieverbrauch

Dieser Indikator ist am einfachsten darzustellen. Es handelt sich dabei nicht um einen Indikator im herkömmlichen Verständnis des Begriffs, insofern er nicht als Ergebnis ei-



ner Division von Kennziffern zweier unterschiedlicher Berechnungssysteme ermittelt wird, sondern er liegt praktisch schon vor und kann direkt den Energiebilanzen der Länder entnommen werden, die auf der Internetseite des „Länderarbeitskreises Energiebilanzen“ veröffentlicht werden. Die Auswahl der Bundesländer in den folgenden Darstellungen ergibt sich daraus, dass nur solche Länder einbezogen wurden, die Energiebilanzen in jährlichem Rhythmus erstellen und die ihre aktuelle Fortschreibung bis zum Bilanzjahr 2001 abgeschlossen haben.

Ein erster Vergleich des Primärenergieverbrauchs (PEV) der in die Betrachtung einbezogenen Länder für die Jahre 1990 und 2001 zeigt drei Gruppen mit unterschiedlicher Tendenz. In einer ersten Gruppe (Nordrhein-Westfalen, Saarland, Bremen) war die Höhe des PEV in den beiden Vergleichsjahren im Wesentlichen unverändert. Eine zweite Gruppe von Ländern (Bayern, Baden-Württemberg) verzeichnete einen Anstieg, während eine dritte Gruppe, der alle neuen Länder angehören, durch einen Rückgang gekennzeichnet wurde.

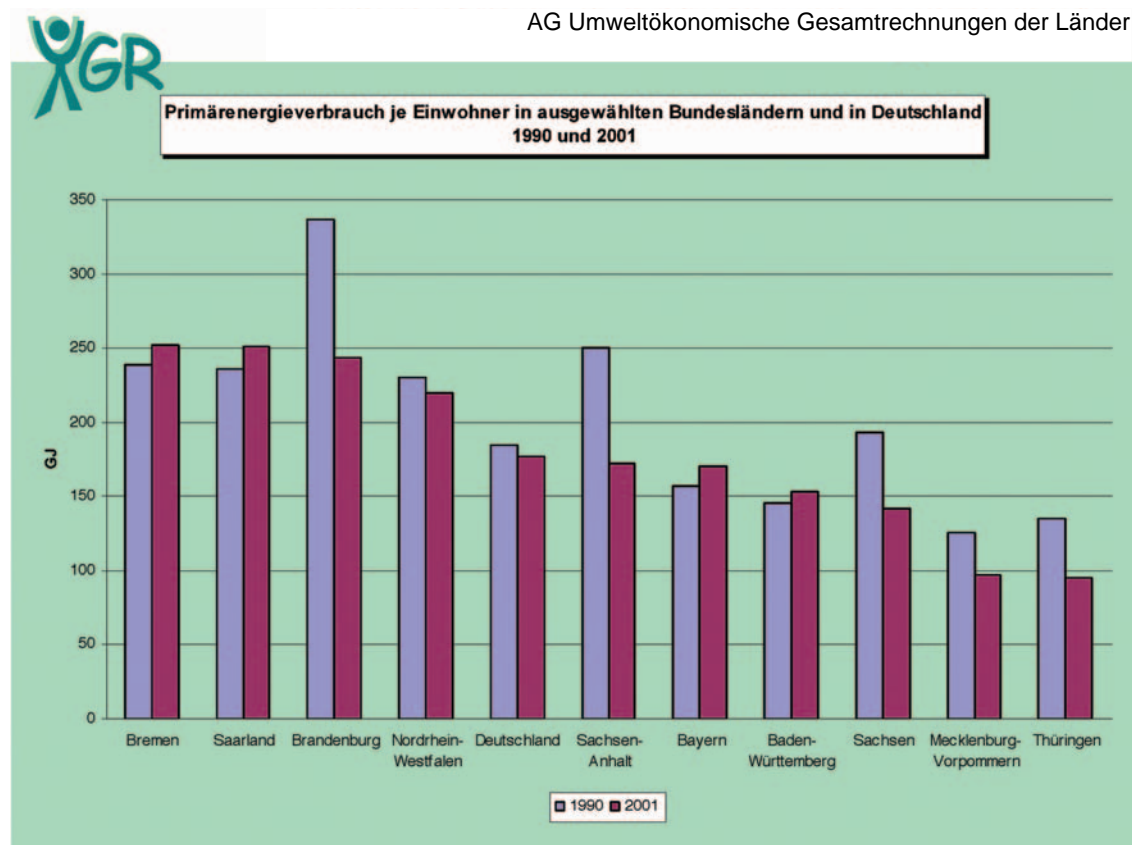


Eine grafische Darstellung der langen Reihe von 1990 bis 2001 zeigt eine scharfe Trennung zwischen alten und neuen Ländern. In den neuen Ländern trat nach einem dramatischen Rückgang des Energieverbrauchs, der etwa bis 1994 anhielt, zunächst eine Phase der Stagnation ein, die bis etwa 1997/98 anhielt; seit 1998 nimmt der Energieverbrauch dort tendenziell wieder zu, in Sachsen mit einer deutlichen Aufwärtsbewegung.

In den alten Ländern fällt neben der bereits festgestellten Stagnation des Energieverbrauchs in Nordrhein-Westfalen das starke Wachstum des PEV in Bayern (von 100 auf 117) und – weniger ausgeprägt – in Baden-Württemberg (von 100 auf 107) auf.

### Primärenergieverbrauch je Einwohner

Es bietet sich an, den Indikator „Primärenergieverbrauch“ um einen weiteren, man könnte sagen Hilfsindikator, zu ergänzen, der zwar nicht auf der Liste des BLAK-NE steht, der aber geeignet ist, die Aussage des „Hauptindikators“ zu ergänzen. Außerdem ist er mit lediglich einer weiteren mathematischen Operation herzustellen. Es ist der Primärenergieverbrauch je Einwohner.



Dieser Indikator ist aber auch ein Beispiel dafür, dass Indikatoren interpretationsbedürftig sind und dass sie grundsätzlich mit einer solchen Interpretation versehen werden sollten.

Die Aussage dieses Indikators ist nämlich keineswegs die, die sein Name zunächst vermuten lassen könnte, denn er beantwortet gerade nicht die Frage, wie viel Energie ein Einwohner, etwa in seinem Privathaushalt, verbraucht hat. Vielmehr wird der gesamte PEV, also nicht nur der Verbrauch der Haushalte, sondern auch der derjenige

der Industrie einschließlich des Energiesektors und des Verkehrs den Einwohnern eines Landes zugerechnet.

Deshalb sind Bremen, das Saarland, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen die Länder mit dem höchsten PEV je Einwohner, aber nicht, weil deren Einwohner größere Energieverschwender wären als die Übrigen, sondern auf Grund der Bedeutung des Energiesektors und der Stahlindustrie in diesen Ländern.

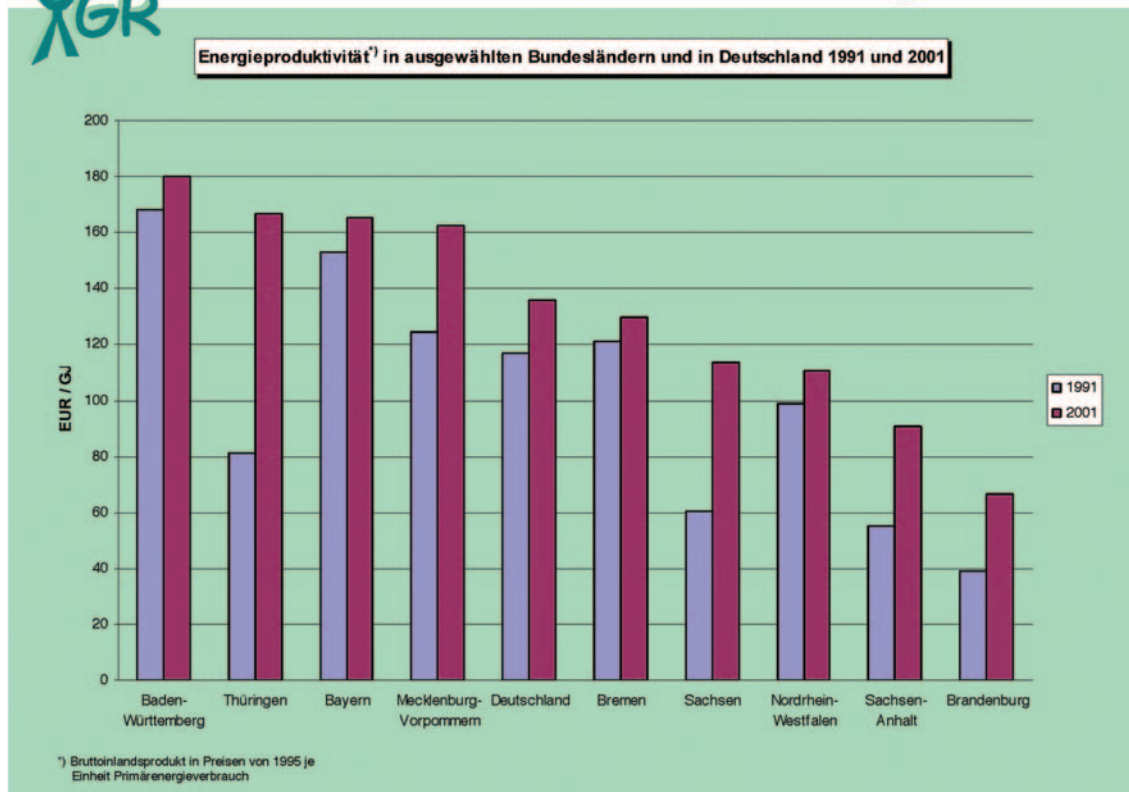
Die Aussage dieses Indikators ist jedoch eine andere. Er ist vielmehr ein erster und leicht herzustellender Beitrag zur Komponentenzerlegung des Energieverbrauchs; er stellt nämlich dessen Bereinigung um die Bevölkerungsentwicklung dar. Die Frage, die er beantwortet, lautet also: Wie hätte sich der Energieverbrauch in einem Land entwickelt, wenn die Bevölkerungszahl gleich geblieben wäre?

Wie wir gesehen haben, war der PEV in Nordrhein-Westfalen im Jahre 2001 genau so hoch wie 1990. Je Einwohner war der PEV jedoch rückläufig, so dass die Aussage gerechtfertigt ist: Der Energieverbrauch in Nordrhein-Westfalen ist nur deshalb auf gleicher Höhe geblieben, weil die Bevölkerungszahl im gleichen Zeitraum angestiegen ist. Wäre sie dagegen gleich geblieben, wäre der Primärenergieverbrauch rückläufig gewesen.

Die gegenläufige Entwicklung können wir im Saarland und in Bremen feststellen: Bei etwa gleich gebliebenem absoluten Energieverbrauch ist der auf den Einwohner bezogene Indikator angestiegen, so dass festgestellt werden kann: Der Energieverbrauch hat dort nur deshalb stagniert, weil die Einwohnerzahl gesunken ist. Wäre sie gleich geblieben, wäre der Energieverbrauch dagegen gestiegen. Und in Bayern und Baden-Württemberg hat der Energieverbrauch je Einwohner augenscheinlich weniger stark zugenommen als der absolute Energieverbrauch, so dass dort offensichtlich ein guter Teil der Verbrauchszunahme auf die Bevölkerungszunahme zurück zu führen ist.

## **Energieproduktivität**

Die Energieproduktivität kann als Maßstab für die Effizienz einer Volkswirtschaft im Umgang mit den Energieressourcen herangezogen werden. Es wird dabei erfasst, wie viel Bruttoinlandsprodukt (BIP) mit einer Einheit Primärenergie produziert wurde. Sie wird ausgedrückt als Verhältnis von BIP zum PEV. Je mehr wirtschaftliche Leistung aus einer Einheit eingesetzter Energie sozusagen herausgeholt wird, um so effizienter geht diese Wirtschaft mit Energie um.



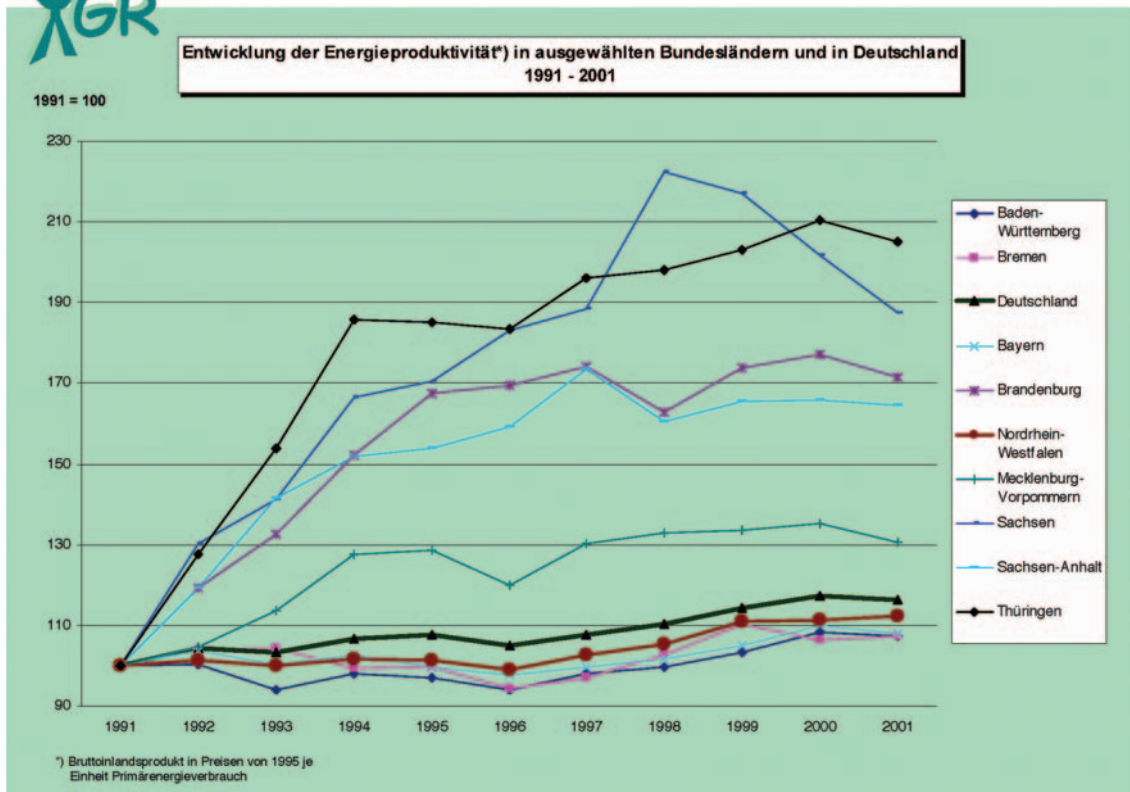
Das „Ranking“ für das Jahr 2001 zeigt, dass Baden-Württemberg, Thüringen und Bayern in diesem Sinne am produktivsten und Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Nordrhein-Westfalen am wenigsten produktiv mit Energie umgegangen sind und dass die neuen Länder die größten Fortschritte bei der Erhöhung der Energieproduktivität erzielt haben.

Natürlich ist auch diese Aussage erklärungsbedürftig. Denn Ländern mit einem relativ schwächeren Energiesektor und ohne Existenz einer Stahlindustrie, dazu noch z. B. mit einem größeren Stellenwert des Dienstleistungssektors, fällt es naturgemäß leichter, eine höhere Energieproduktivität zu erzielen als Ländern, von denen das Gegenteil angenommen werden kann.

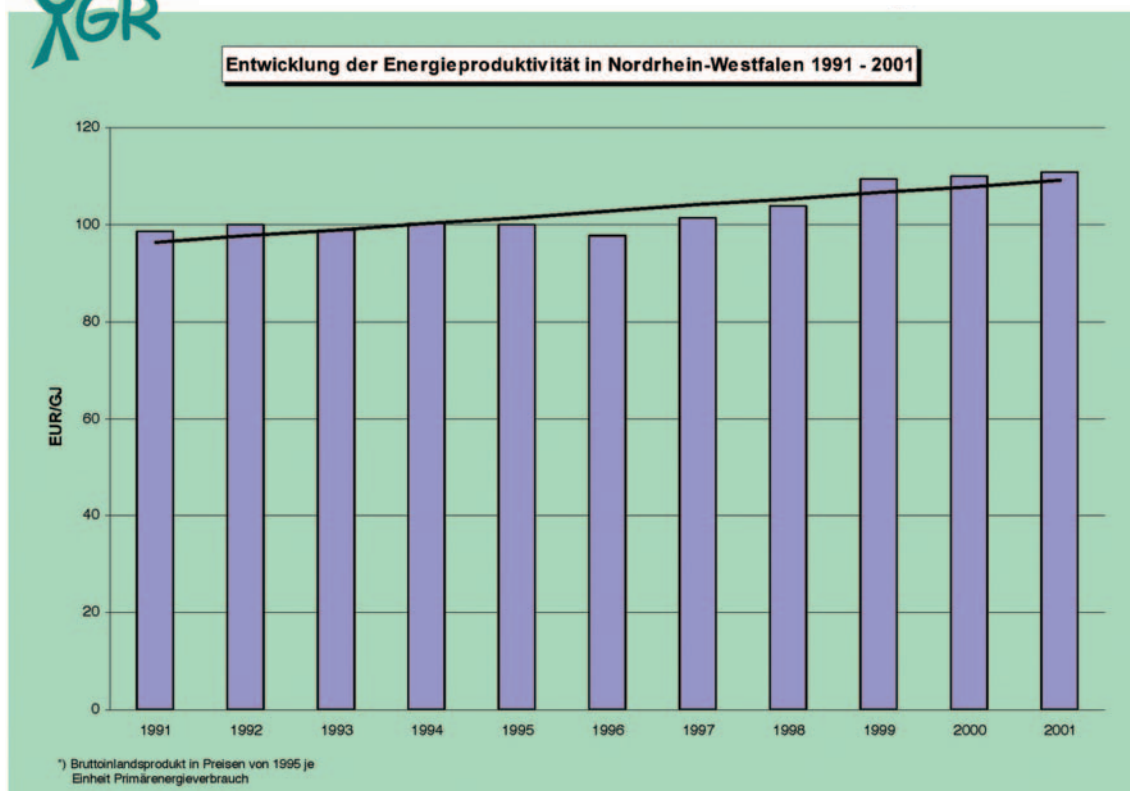
Vielleicht ist hier die Darstellung der Entwicklung aussagekräftiger. Deutlich ist zu erkennen, dass in allen betrachteten Ländern die Energieproduktivität tendenziell zugenommen hat, besonders stark in allen neuen Ländern, vor allem in Sachsen und Thüringen.

Eine getrennte Betrachtung für die alten Länder zeigt eine enorme Zunahme der Energieproduktivität in allen alten Ländern seit 1996, die besonders stark in Nordrhein-Westfalen ausfiel, während in Bayern und Baden-Württemberg 2001 zum ersten Mal seit 1996 ein Rückgang festzustellen war.





In den neuen Ländern ist der Anstieg in Sachsen und Thüringen besonders deutlich, wobei Sachsen als einziges Bundesland bereits seit 1998 einen starken Rückgang seiner Energieproduktivität zu verzeichnen hat.

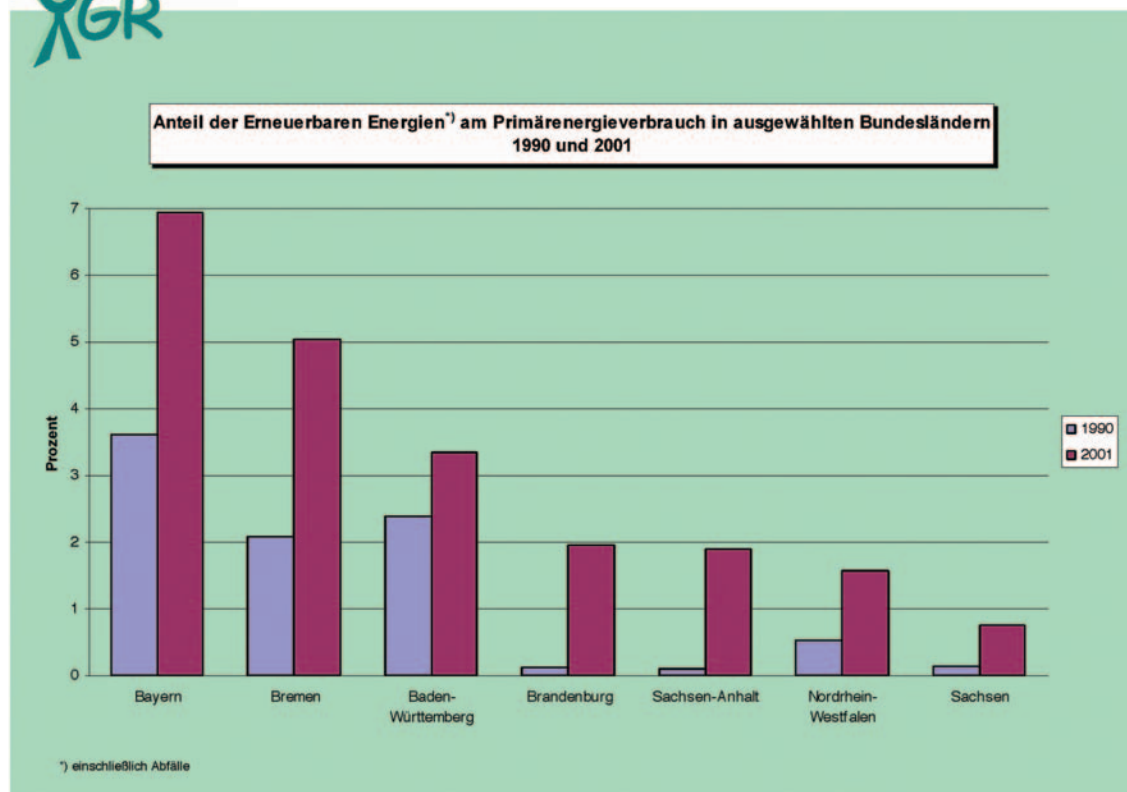




## Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch



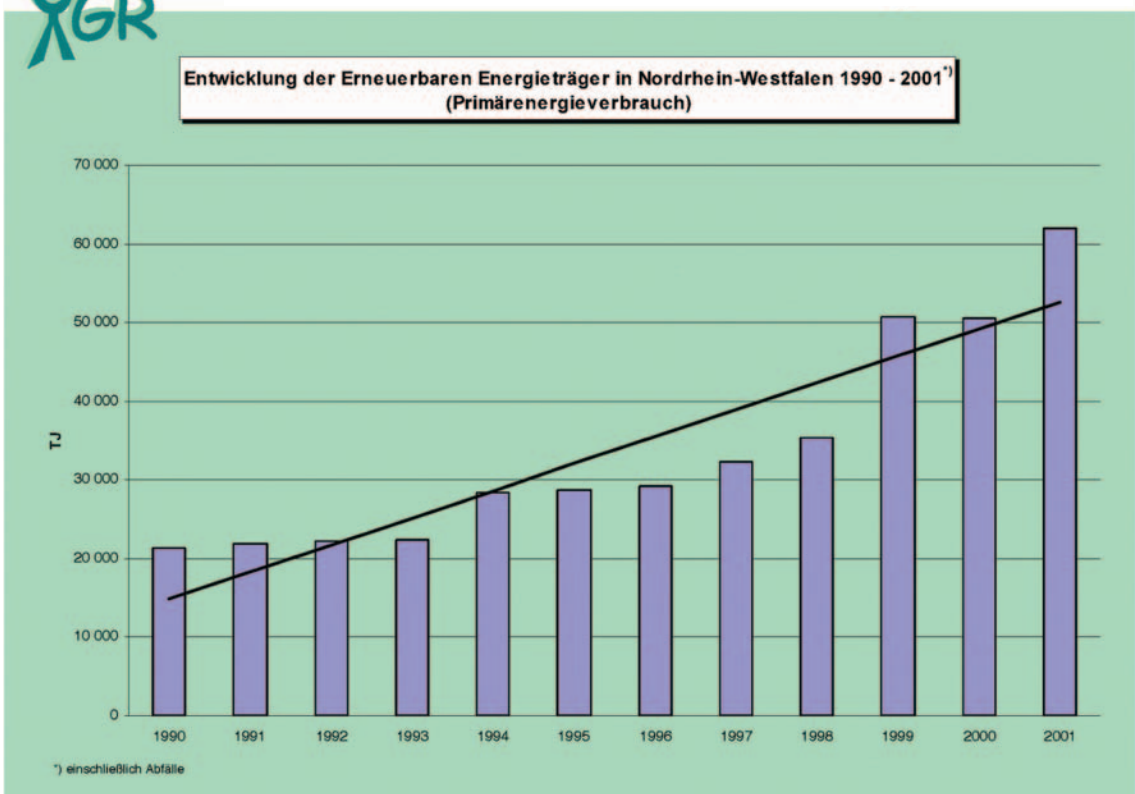
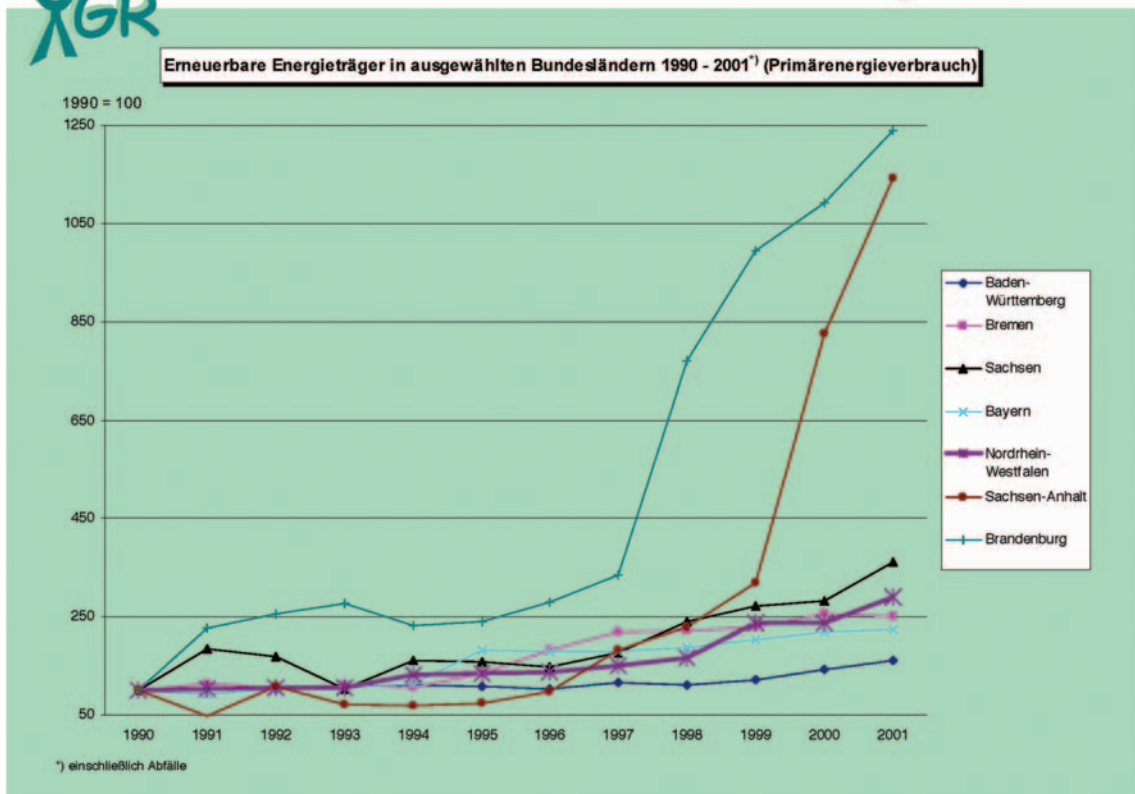
AG Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder



Eine Darstellung des Anteils der Erneuerbaren am PEV für das Jahr 2001 zeigt deutlich den außerordentlich hohen Beitrag der Erneuerbaren am bayerischen PEV mit einem Anteil von fast 7 %. Ebenfalls hohe Anteile hatten Bremen (5,0 %) und Baden-Württemberg (3,4 %), während Sachsen-Anhalt (1,9 %), Nordrhein-Westfalen (1,6 %), und Sachsen (0,7 %) die geringsten Werte unter den hier betrachteten Ländern aufwiesen.

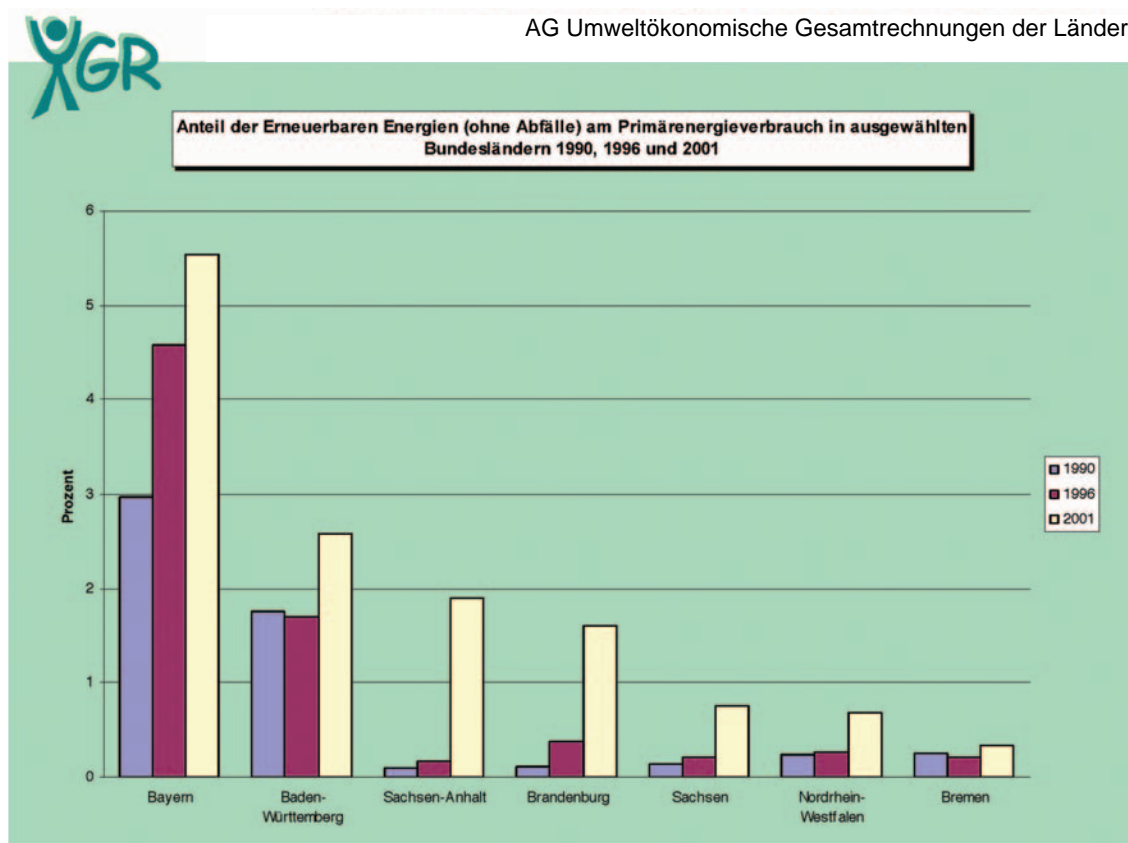
Die Darstellung der Entwicklung zwischen 1990 und 2001 bestätigt abermals den kräftigen Anstieg des Anteils der Erneuerbaren am bayerischen PEV. Unter den neuen Ländern fällt vor allem die rasante Aufwärtsentwicklung in Brandenburg und Sachsen-Anhalt auf, wenn auch von einer extrem niedrigen Basis aus. Unter den alten Ländern hat Bayern zwar den größten Anteil; betrachtet man aber die Entwicklung seit dem Basisjahr 1990, dann hat Nordrhein-Westfalen den stärksten Anstieg und Baden-Württemberg die schwächste Entwicklung zu verzeichnen.

Leider hat die Darstellung einen kleinen Schönheitsfehler, denn die hier gezeigten Erneuerbaren enthalten die Abfälle, wie Sie der Fußnote entnehmen können. Nun ist sicherlich ein Teil der Abfälle, nämlich der biologisch abbaubare, als erneuerbarer Energieträger einzustufen, ein anderer aber eben nicht. Dies ist ein noch ungelöstes metho-



disches Problem bei der Darstellung der erneuerbaren Energieträger, übrigens nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern. Der „Länderarbeitskreis Energiebilanzen“ hat sich in Kooperation mit dem Umweltbundesamt und

dem Statistischen Bundesamt dieses Problems angenommen, und es besteht die Aussicht, dass es in absehbarer Zeit gelöst werden kann. Dann werden jedenfalls für die Länder, die einen hohen Anteil von Abfällen bei ihren Erneuerbaren ausweisen, die Zahlen nicht mehr ganz so positiv aussehen; dies betrifft vor allem Nordrhein-Westfalen, aber auch Bayern und besonders Bremen, während die neuen Länder, wo die Abfallverbrennung noch keine große Rolle spielt, ihre Anteile im Wesentlichen werden halten können.

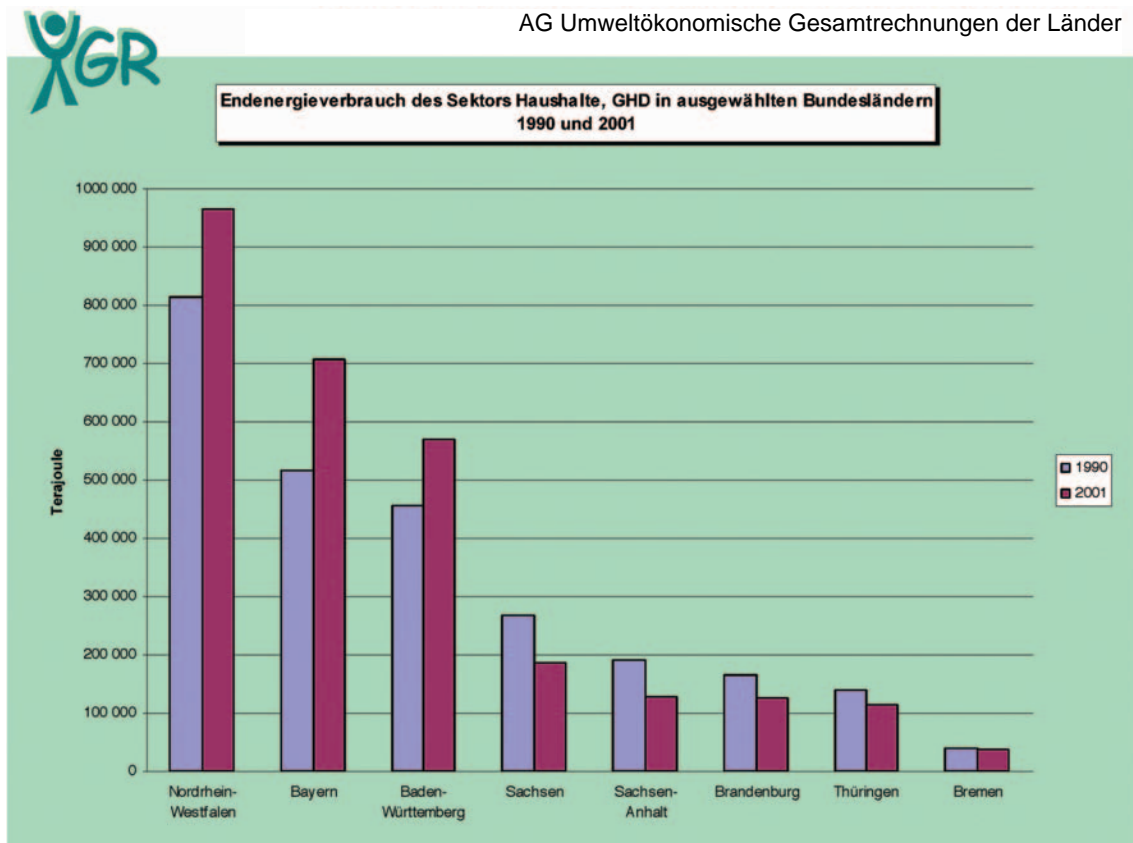


Ohne die Abfälle hat z. B. Bayern anstatt eines Anteils von 6,9 % im Jahre 2001 nur einen Anteil von 5,6 % am PEV, Bremen statt 5,0 % nur noch etwa 0,3 %. Der tatsächliche Anteilswert wird dann – nach Herausrechnung der nicht biogenen Abfallfraktionen – irgendwo dazwischen liegen.

### **Endenergieverbrauch des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“**

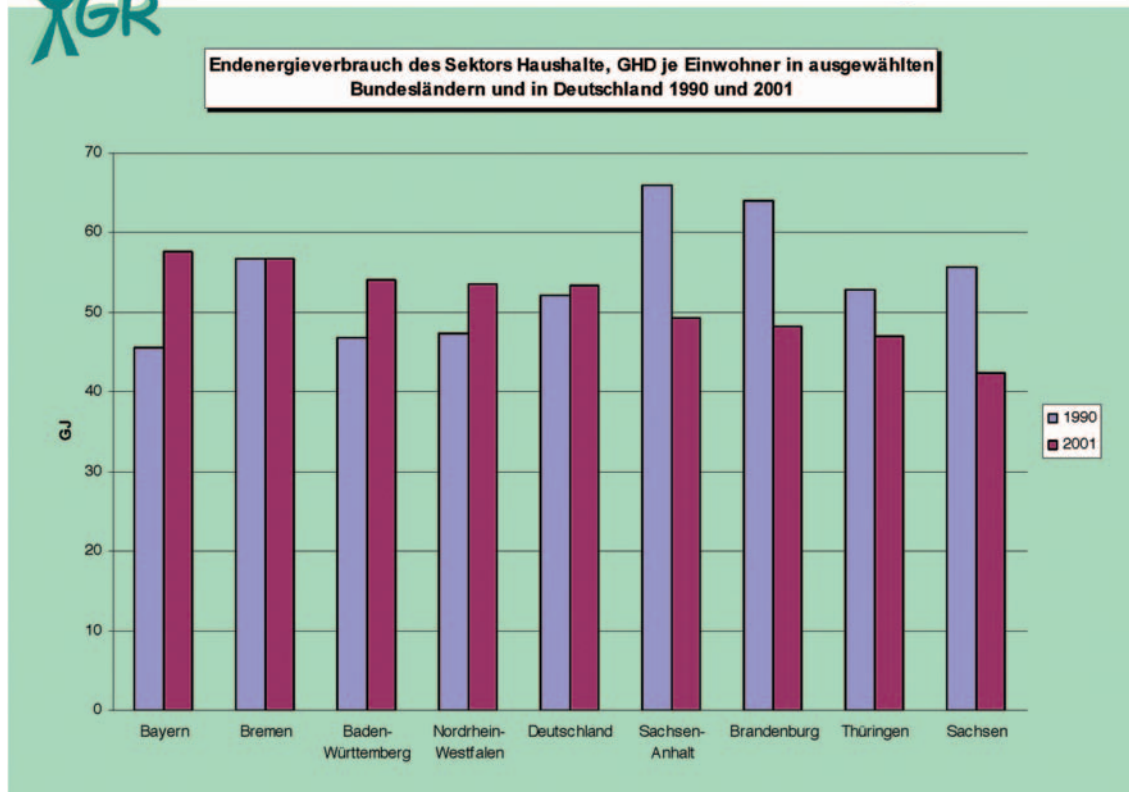
Auch der nächste Indikator ist keiner im herkömmlichen Sinne, also nicht das Ergebnis einer Verknüpfung von Werten verschiedener Gesamtrechnungssysteme, sondern er kann ebenfalls direkt den Energiebilanzen der Länder entnommen werden. Die hier eigentlich gewünschte Größe, nämlich der Energieverbrauch der

Haushalte – also ohne Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher –, kann derzeit nicht dargestellt werden, weil die den Energiebilanzen zu Grunde liegenden Statistiken den Haushaltsverbrauch nur unvollständig erfassen. Die UGR der Länder arbeitet aber daran, eine getrennte Darstellung des Haushaltsverbrauchs modellhaft zu errechnen.



Das „Ranking“ ergibt zunächst erwartungsgemäß eine Reihenfolge nach der Einwohnerzahl der Bundesländer, wobei in den alten Bundesländern außer Bremen ein – zum Teil starker – Zuwachs im Jahre 2001 gegenüber dem Referenzjahr 1990 zu verzeichnen ist, vor allem in Bayern, während der Verbrauch dieses Sektors in den neuen Bundesländern stark zurückgegangen ist. Alle diese Entwicklungen sind natürlich stark von der Einwohnerentwicklung geprägt; denn Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen haben in diesem Zeitraum Einwohner gewonnen, während die neuen Bundesländer und Bremen Einwohner verloren haben.

Aussagekräftiger ist hier die Bezugnahme des Energieverbrauchs dieses Sektors auf die Zahl der Einwohner. Auch bei einer Bereinigung um die Einwohnerentwicklung ergibt sich ein Zuwachs dieses Sektors in den alten Bundesländern außer Bremen und ein starker Rückgang in den neuen Ländern.



Natürlich wird die Aussagekraft dieser Darstellung dadurch eingeschränkt, dass dem einzelnen Einwohner nicht nur der Energieverbrauch seines Haushalts zugerechnet wird, sondern auch derjenige des Kleingewerbes und des Dienstleistungssektors einschließlich der öffentlichen Einrichtungen. Und die Bedeutung gerade des Dienstleistungssektors dürfte in den einzelnen Ländern sehr unterschiedlich sein.

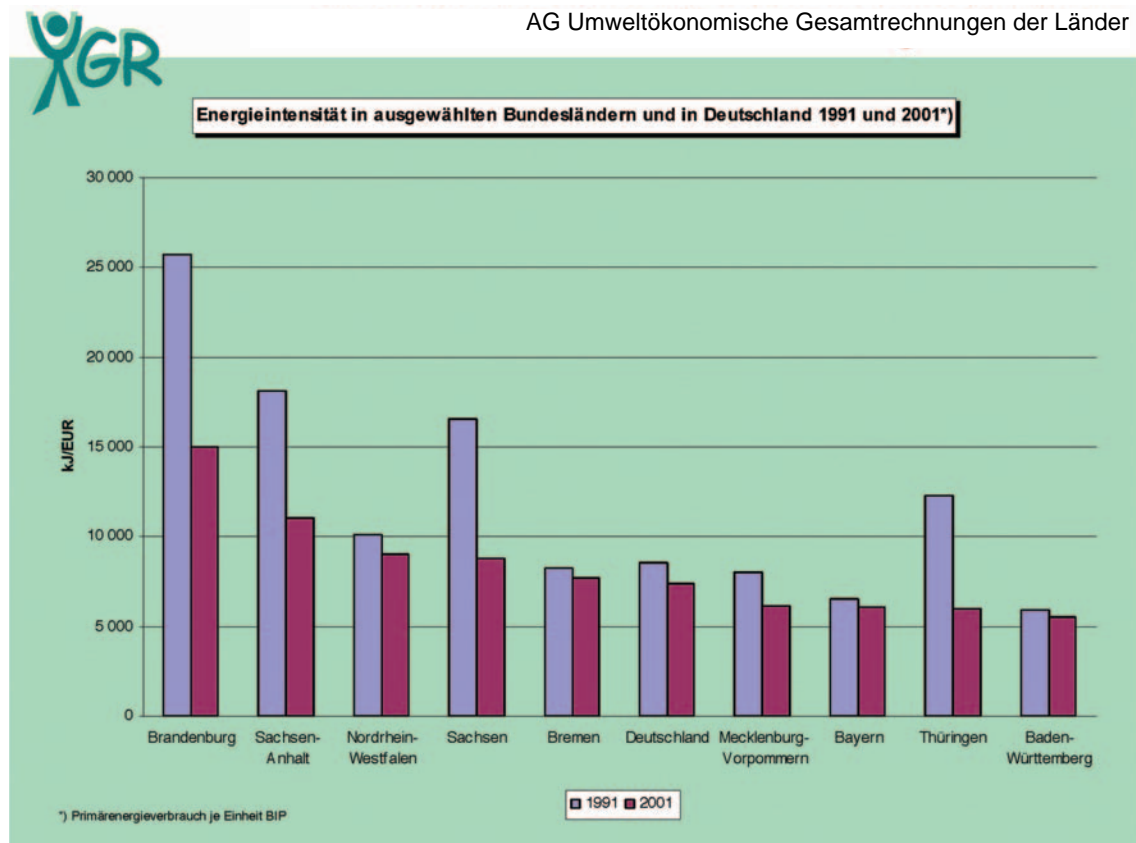
### **Anteil des leistungsgebundenen Energieverbrauchs am Endenergieverbrauch des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“**

Der Anteil des leistungsgebundenen Energieverbrauchs des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ ist ein weiterer vom BLAK-NE gewünschter Indikator. Den höchsten Anteil haben hier die neuen Länder und Nordrhein-Westfalen zu verzeichnen, den niedrigsten Baden-Württemberg und Bayern, wobei die Zuwächse in den neuen Ländern am stärksten ausfielen.

### **Energieintensität**

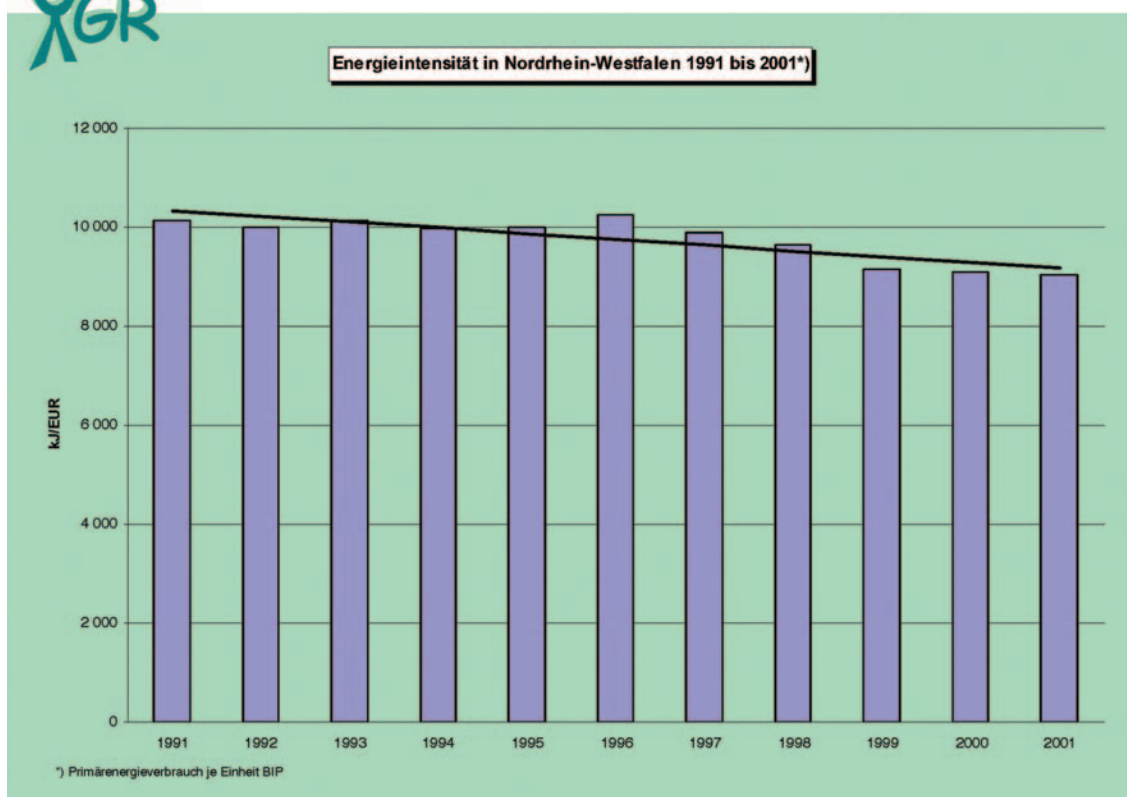
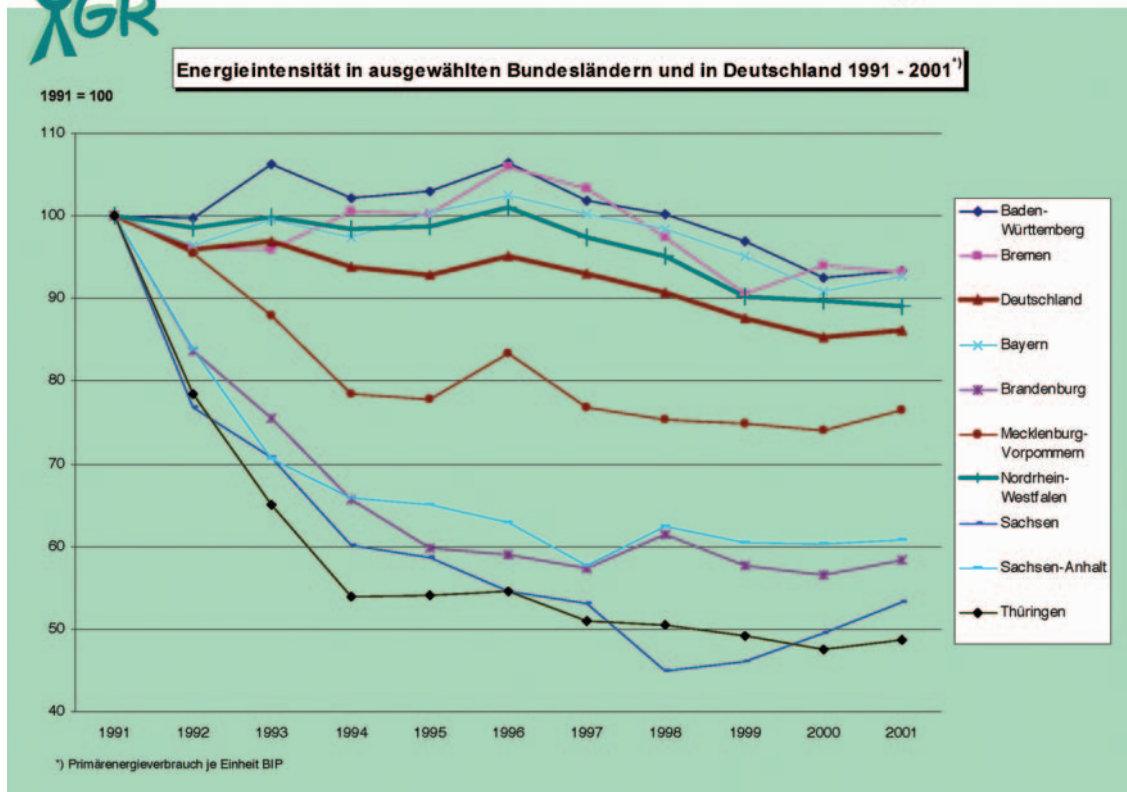
Die Energieintensität steht zwar nicht auf der Wunschliste des BLAK-NE, sie kann jedoch trotzdem angeboten werden. Denn wenn man die Energieproduktivität ermittelt

hat, kostet es nur eine weitere mathematische Operation, um zur Energieintensität zu gelangen; denn sie ist nichts Weiteres als der Kehrwert der Energieproduktivität. Während also die Energieproduktivität die Frage beantwortet, wie viel Wirtschaftsleistung aus einer Einheit Energie „herausgeholt“ werden kann, beantwortet die Energieintensität umgekehrt die Frage, wie viel Energie notwendig war, um eine Einheit Wirtschaftsleistung zu erzeugen.



Daher stehen die Länder, welche im Jahre 2001 die niedrigste Energieproduktivität aufwiesen und somit im „Ranking“ am Ende der Länderreihe standen, bei der Energieintensität vorne, d. h. sie mussten am meisten Energie aufwenden, um eine Einheit Wirtschaftsleistung zu erzeugen; das sind Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Nordrhein-Westfalen. Am niedrigsten ist die Energieintensität in Bayern, Thüringen und Baden-Württemberg. In Zahlen ausgedrückt: Die brandenburgische Wirtschaft musste 2001 rund 15 000 kJ aufwenden, um ein Euro BIP zu erzeugen, in Baden-Württemberg waren es dagegen nur rund 6 000 kJ. Alle Erklärungen zur Aussagekraft des Indikators „Energieproduktivität“ gelten natürlich mit umgekehrtem Vorzeichen für die Energieintensität, d. h., es muss die Wirtschaftsstruktur berücksichtigt werden, die unterschiedlich starke Bedeutung des Energiesektors und das Vorhandensein einer Stahlindustrie, und zwar erst recht, wenn sie mit einer relativ schwachen Wirtschaftsleistung zusammentreffen, wie dies sicherlich in Brandenburg und Sachsen-Anhalt der Fall ist.



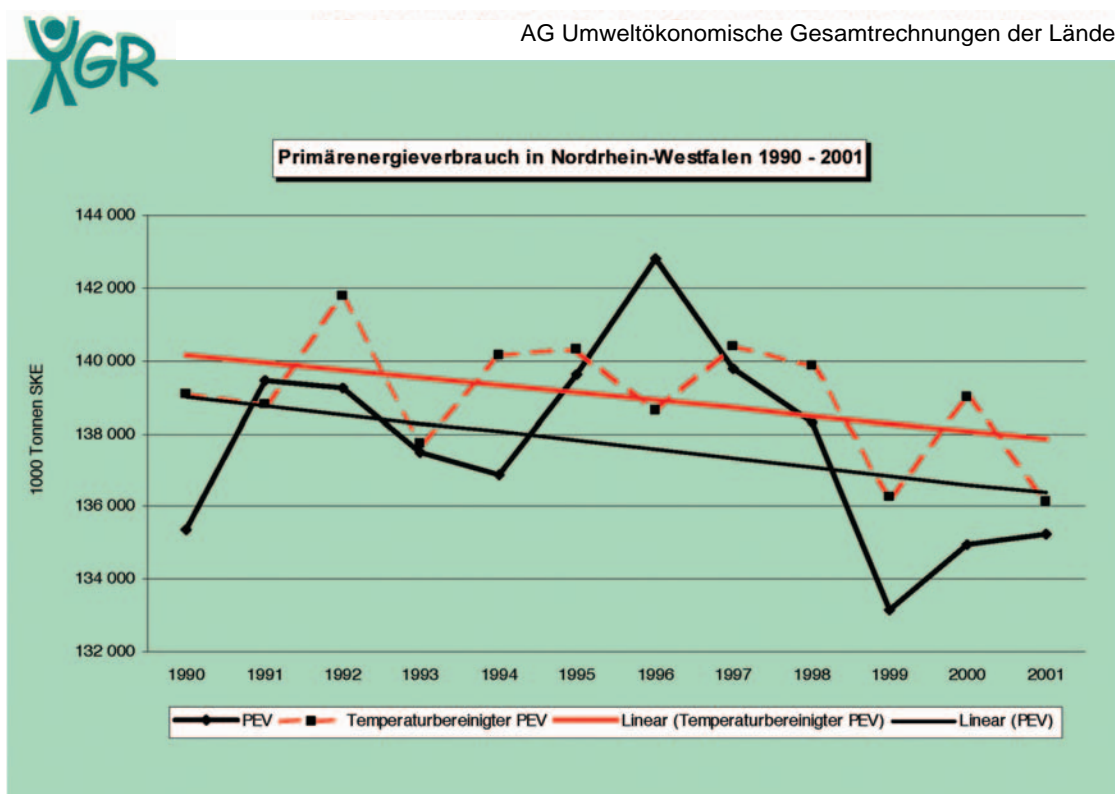


Deutlich wird aber auch, dass gerade die neuen Länder enorme Fortschritte bei der Verminderung der Energieintensität gemacht haben. Besonders auffällig wird dies in Thüringen und Sachsen, aber auch in Brandenburg.

Damit sind die Indikatoren, die zurzeit verfügbar sind, vorgestellt; sie werden in den nächsten Monaten nach und nach in das Internetangebot der „Arbeitsgruppe UGR der Länder“ eingestellt. Weitere können je nach Bedarf folgen.

Bevor ich zum Schluss komme, würde ich gerne die Gelegenheit nutzen, um eine weitere Anfrage des BLAK-NE zu beantworten. Diese bezieht sich nicht auf einen zusätzlichen Indikator, sondern auf einen weiteren Beitrag zur Komponentenzerlegung der Energieverbrauchsentwicklung. Einen Beitrag hierzu – nämlich die Bereinigung um die Bevölkerungsentwicklung – habe ich bereits vorgestellt. Nun fragt der BLAK-NE, ob auch eine Temperaturbereinigung des Energieverbrauchs möglich ist, natürlich mit dem Ziel, dann auch temperaturbereinigte Indikatoren erhalten zu können.

Die Temperaturbereinigung des Energieverbrauchs ist für die Länder noch Neuland. Auf der Bundesebene berechnet das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin schon seit Jahren temperaturbereinigte Energieverbrauchsdaten. Auf der Länderebene sind hier zwei Länder mit gutem Beispiel voran gegangen, nämlich Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Ich möchte Ihnen daher hier kurz präsentieren, wie sich der temperaturbereinigte Energieverbrauch Nordrhein-Westfalens auf Basis der Korrekturfaktoren des DIW darstellt.



Hier sehen Sie zunächst die Entwicklung des unbereinigten Primärenergieverbrauchs Nordrhein-Westfalens von 1990 bis 2001, wie er sich aus den Energiebilanzen ergibt. Legt man nun die Kurve des bereinigten Energieverbrauchs darüber, dann zeigt sich, dass gerade die Extreme der unbereinigten Kurve temperaturbedingt sind. In einzelnen Jahren kann es sogar zu gegenläufigen Entwicklungen kommen, d. h. während der un-



bereinigten Verbrauch sinkt, steigt der bereinigte Verbrauch. Die Ergänzung der Energieverbrauchsdarstellung um eine Temperaturbereinigung kann so vor voreiligen Falschinterpretationen schützen.

Fügt man dann noch für beide Entwicklungen eine lineare Trendlinie ein, dann zeigt sich, dass ein guter Teil des tatsächlich erreichten Verbrauchsrückgangs auf wärmere Temperaturen zurück zu führen ist. Zwar ist auch die rote Trendlinie des temperaturbereinigten Energieverbrauchs rückläufig, allerdings von einem deutlich höheren Niveau aus. Außerdem geht die Schere zwischen beiden Trends auseinander, was bedeutet, dass die Temperaturentwicklung im Laufe der Jahre einen zunehmenden Beitrag zum Energieverbrauchsrückgang erbracht hat. Der „Länderarbeitskreis Energiebilanzen“ hat auf seiner letzten Tagung beschlossen, mit einer flächendeckenden Einführung der Temperaturbereinigung zu beginnen, so dass in absehbarer Zeit auch mit flächendeckenden temperaturbereinigten Indikatoren des Primärenergieverbrauchs zu rechnen sein wird.

## **Moderation und Diskussion**

Prof. Dr. Bernd Meyer

Schönen Dank, Herr Wayand. Gibt es Diskussionswünsche?

Joachim Barz

Das waren wirklich sehr viele interessante Daten in Ihrem Vortrag, und leider wurde die Zeit am Ende etwas knapp. Deswegen wollte ich nur eine ganz konkrete Frage stellen: Heute morgen wurde die Website der UGR der Länder vorgestellt. Sind diese Daten dort alle zu finden?

Jürgen Wayand

Das sind sie noch nicht, aber sie werden jetzt nach und nach eingestellt in der Reihenfolge und dem Umfang, wie ich sie gezeigt habe.

Prof. Dr. Bernd Meyer

Gibt es weitere Wortmeldungen? Das ist nicht der Fall. Dann können wir fortfahren mit Herrn Dr. Helmut Büringer und Frau Sabine Haug vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg zum Thema "Klimagase, Luftschadstoffe: Emissionen und Emittentenstrukturen".

## Klimagase, Luftschadstoffe: Emissionen und Emittentenstrukturen

Die Emissionen an Luftschadstoffen und Klimagasen sind ein wesentlicher Bestandteil der Inanspruchnahme von Umwelt und Natur durch die Volkswirtschaft (Produktion und Konsum). Die Inanspruchnahme der Natur als Senke für Emissionen wird im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) als Dienstleistung der Natur (Einsatzfaktor) für die volkswirtschaftliche Produktion sowie für den Endverbrauch (Konsum) aufgefasst.

Betrachtet werden die Emissionen an Luftschadstoffen und Treibhausgasen. Im Vordergrund des Interesses steht bei den Luftschadstoffen die Reduzierung oder Vermeidung der direkten Schädlichkeit für Mensch und Umwelt, ohne dabei die indirekten negativen Wirkungen im Hinblick auf den Klimaschutz zu übersehen. Bei den direkt wirkenden Treibhausgasen (Klimagasen) steht umgekehrt in erster Linie der globale Klimaschutz im Blickfeld.

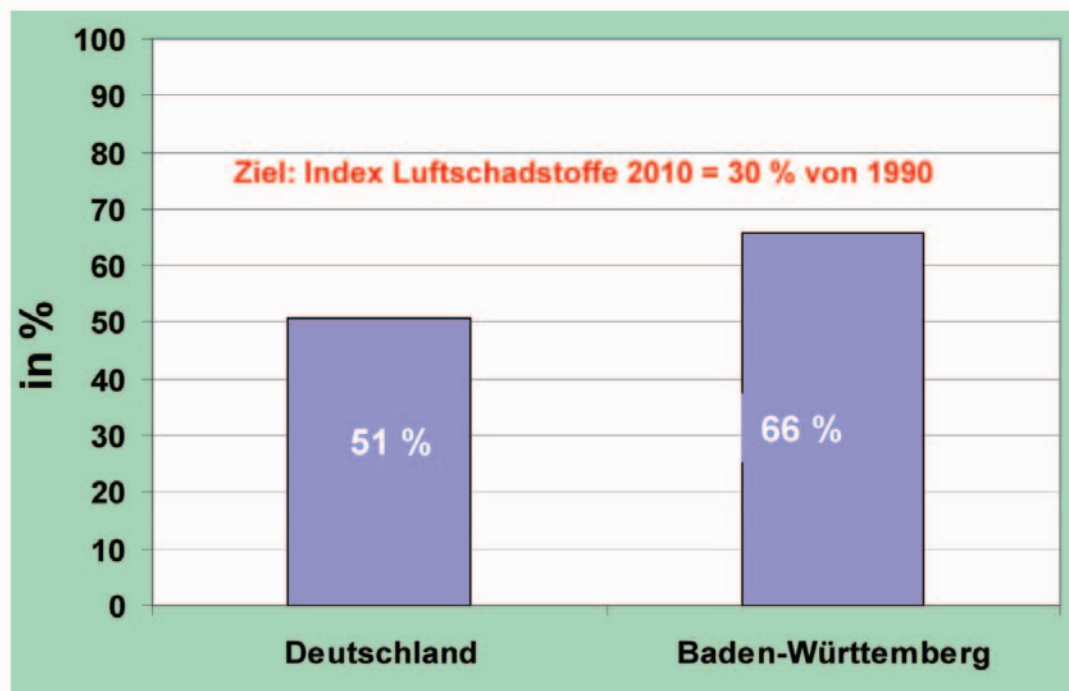
### 1. Luftschadstoffe

Schaubild 1: Luftschadstoffe gemäß Definition der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung

Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ )	Versauerung von Wasser und Boden --> Waldsterben, Reizgas für Schleimhäute
Stickoxide ( $\text{NO}_x$ )	Versauerung von Wasser und Boden --> Waldsterben, Eutrophierung--> Artensterben, Bildung von bodennahem Ozon
Ammoniak ( $\text{NH}_3$ )	Versauerung von Wasser und Boden--> Bodensterben, Eutrophierung--> Artensterben
Flüchtige Kohlenwasserstoffe (NMVOC)	Bildung von bodennahem Ozon, teilweise kanzerogen bzw. mutagen

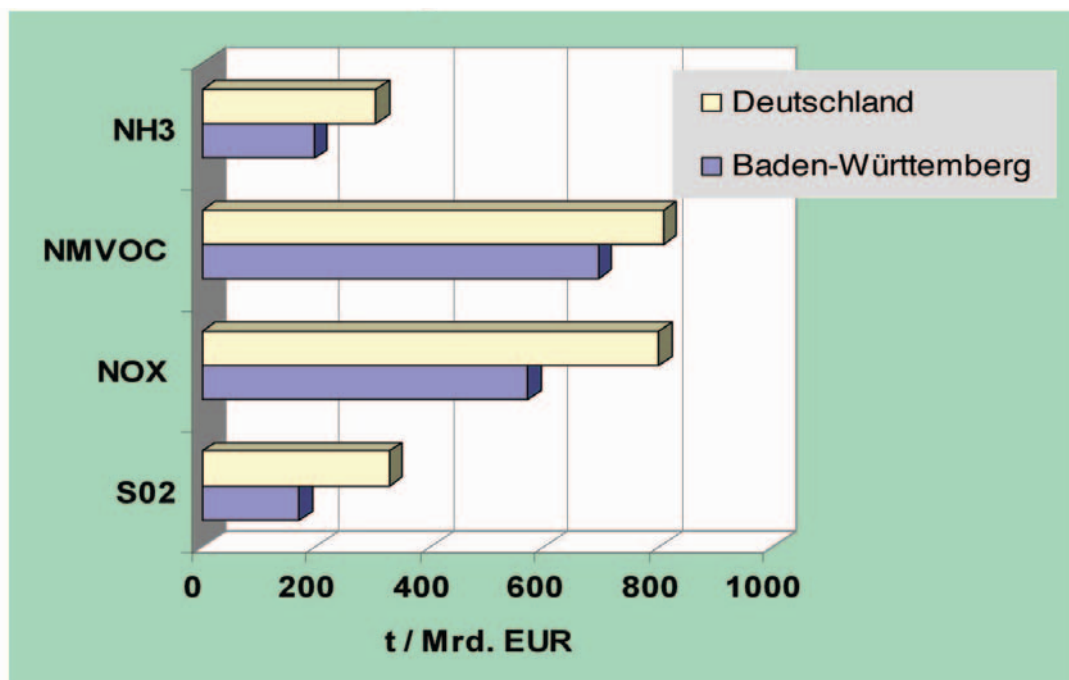
Die Betrachtung von Luftschadstoffen bezieht sich auf die in der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung genannten Schadstoffkomponenten: Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ), Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ), flüchtige Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC), Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ; vgl. Schaubild 1). Die Entstehungsursachen dieser vier Schadstoffe sind sehr vielfältig. Während sie bei  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$  hauptsächlich an den Energieverbrauch geknüpft sind, wobei verschiedene primäre und sekundäre Emissionsminderungsmaßnahmen greifen, entstehen die NMVOC zu großen Teilen durch die Verwendung organischer Lösemittel in Industrie-, Dienstleistungsbetrieben und Haushalten sowie durch eine Reihe industrieller Prozesse und durch den Straßenverkehr. Die Ammoniak-Emissionen resultieren überwiegend aus der landwirtschaftlichen Viehhaltung und Düngemittelausbringung. Messungen der an die Umwelt abgegebenen Emissionsfrachten liegen nur in Teilbereichen, im Wesentlichen bei genehmigungspflichtigen Anlagen, vor. Für die übrigen Bereiche werden die Emissionen in Modellrechnungen durch Verknüpfung geeigneter Indikatoren mit spezifischen Emissionsfaktoren ermittelt. Für Baden-Württemberg werden Ergebnisse präsentiert, die analog zu den auf Bundesebene angewandten Methoden ermittelt wurden. Die Durchführbarkeit der Berechnungen der Luftschadstoffemissionen für weitere Bundesländer wird derzeit geprüft.

Schaubild 2: Entwicklung der Luftschadstoffemissionen in Baden-Württemberg und Deutschland 1990 bis 2001



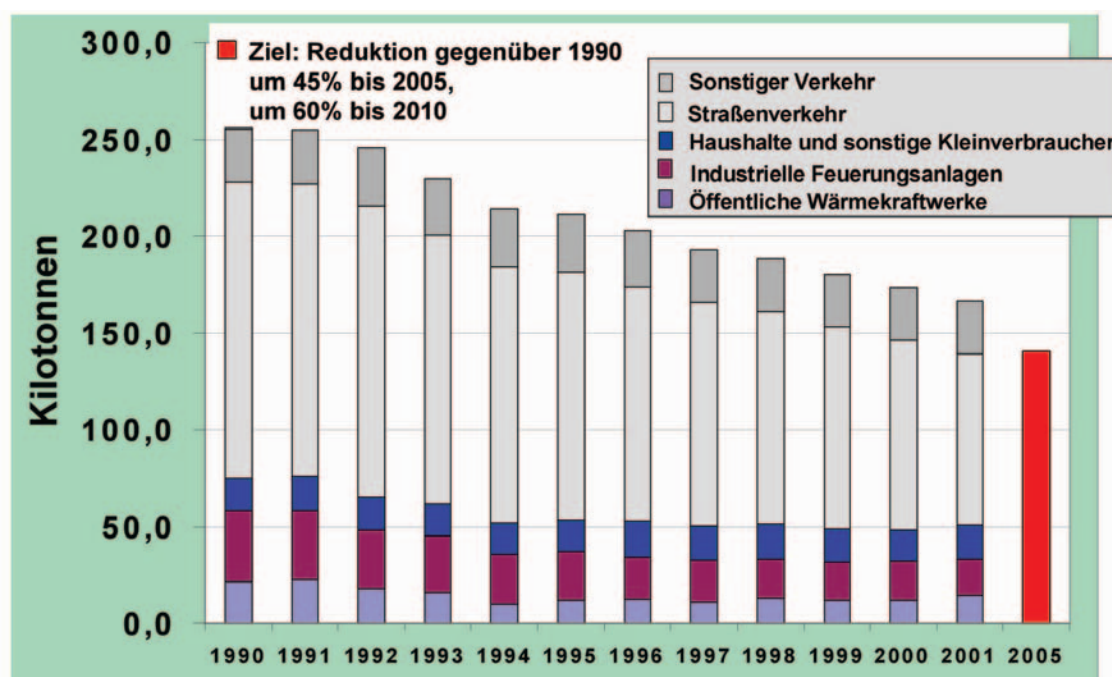
Als Indikator für die Entwicklung der Emissionen an Luftschadstoffen wird in der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung das ungewichtete Mittel der Messzahlen für die vier betrachteten Luftschadstoffe jeweils bezogen auf das Jahr 1990 herangezogen. Das Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie ist, gemessen an diesem Indikator, eine Reduzierung der Emissionen bis 2010 um 70 % gegenüber 1990. Bis zum Jahr 2001 wurde der Luft-

Schaubild 3: Spezifische Luftschadstoffemissionen je Bruttoinlandsprodukt in Baden-Württemberg und Deutschland 2001



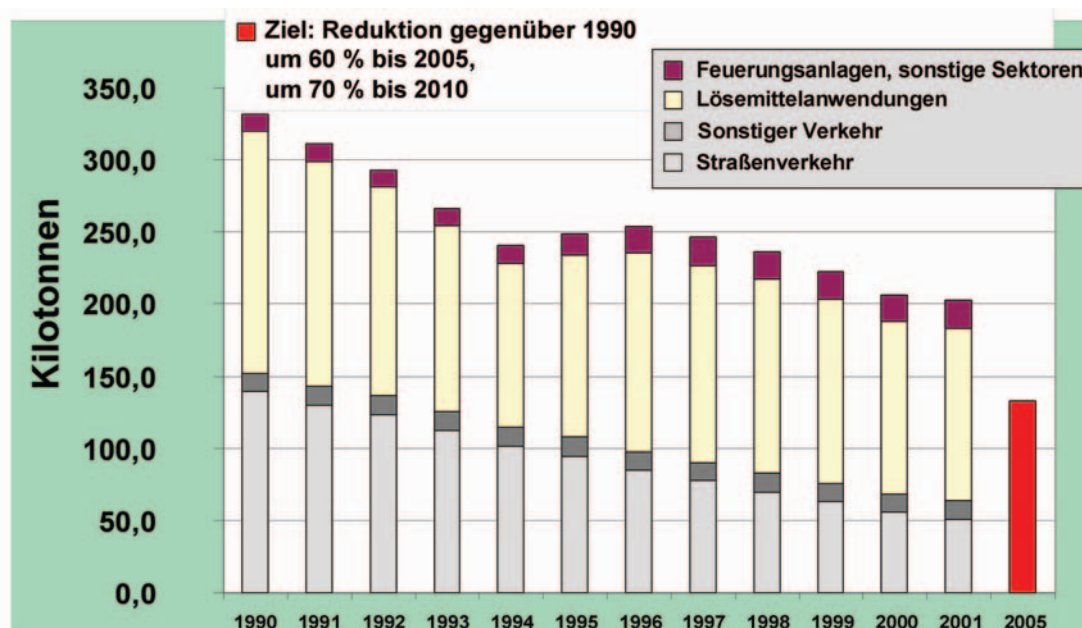
schadstoffausstoß gegenüber 1990 im Bundesdurchschnitt um 49,3 % reduziert. In Baden-Württemberg betrug der Rückgang im selben Zeitraum rund 34 % (vgl. Schaubild 2). Der im Bundesdurchschnitt spürbar stärkere Rückgang erklärt sich teilweise auch dadurch, dass in Baden-Württemberg bereits vor 1990, vor allem bei den Schwefeldioxidemissionen, überdurchschnittliche Minderungserfolge erzielt wurden. Für den Vergleich zwischen Bund und Ländern sind deshalb auch der jeweilige Bundesanteil oder das aktuelle Niveau der Emissionen des jeweiligen Landes relevant. Der Anteil Baden-Württembergs an den bundesweiten  $\text{NO}_x$ -Emissionen betrug im Jahr 2001 rund 10 %.

Schaubild 4: Entwicklung der  $\text{NO}_x$ -Emissionen in Baden Württemberg 1990 bis 2001



Bei den NMVOC liegt der Anteil im Vergleich mit den übrigen Luftschadstoffen am höchsten. Ursache ist der im Land hohe Anteil der Lösemittelanwendungen (58 %) an den Emissionen flüchtiger Kohlenwasserstoffe. Generell liegen die spezifischen Emissionen je Einheit Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Baden-Württemberg unter dem Bundesdurchschnitt (vgl. Schaubild 3). Die Emissionsanteile sind demnach kleiner als der Anteil Baden-Württembergs am BIP (14,5 %). In Abhängigkeit von aktuellem Stand und bisheriger Entwicklung können und müssen sich Reduktionsziele für die Luftschadstoffe auf Landesebene von den Zielen auf Bundesebene unterscheiden.

Schaubild 5: Entwicklung der NMVOC-Emissionen in Baden-Württemberg 1990 bis 2001

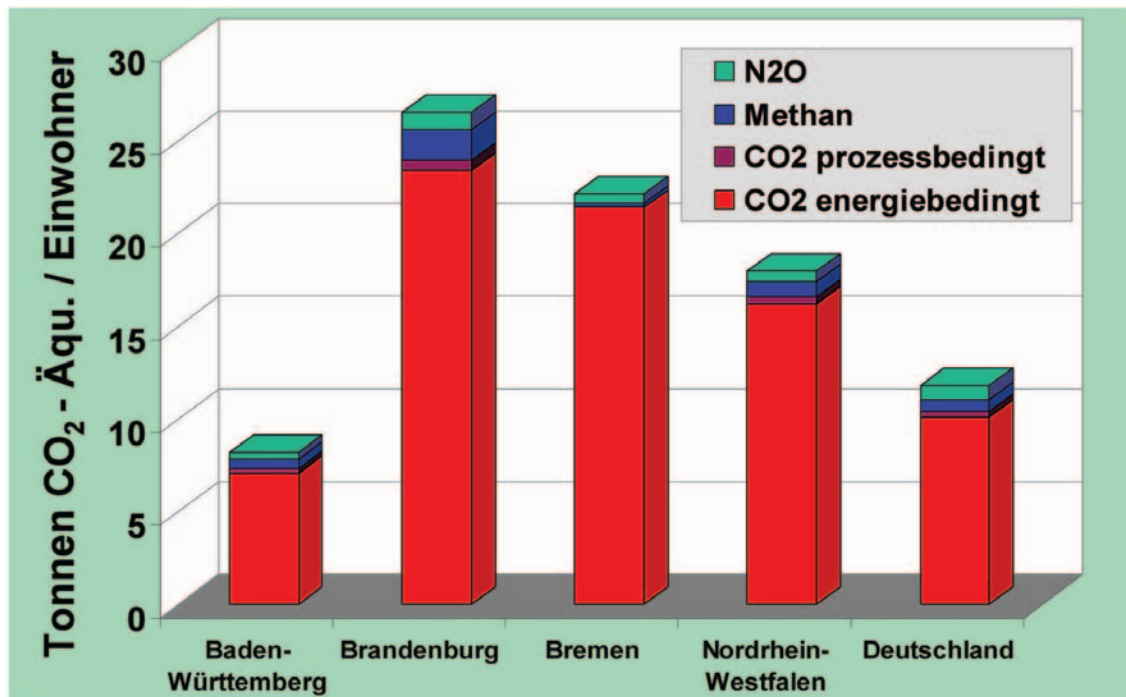


Im Umweltplan Baden-Württemberg sind bezogen auf die beiden Schadstoffe  $\text{NO}_x$  und NMVOC quantitative Reduktionsziele formuliert. Danach sollen die  $\text{NO}_x$ -Emissionen im Vergleich zu 1990 bis 2005 um 45 % bzw. bis 2010 um 60 % verringert werden. Die bis 2001 erreichte Minderung beträgt knapp 35 % (jährlich im Durchschnitt 3,2 %). Um das für 2005 anvisierte Ziel zu erreichen, ist bezogen auf das Jahr 2001 eine Steigerung auf eine jährliche Abnahmerate von 3,8 % erforderlich (Schaubild 4).

Die Emissionen an NMVOC sollen laut Umweltplan Baden-Württemberg bezogen auf 1990 bis 2005 um 60 % und bis 2010 um 70 % gesenkt werden. Bis zum Jahr 2001 gelang eine Reduzierung um insgesamt rund 39 %, im Durchschnitt eine jährliche Abnahme um 3,5 %. Um das gesteckte Ziel bis 2005 zu erreichen, ist in den folgenden Jahren eine Steigerung der Abnahmerate auf jährlich rund 8,6 % erforderlich (Schaubild 5).

## 2. Treibhausgase (Klimagase)

Schaubild 6: Treibhausgasemissionen in einzelnen Bundesländern 2000

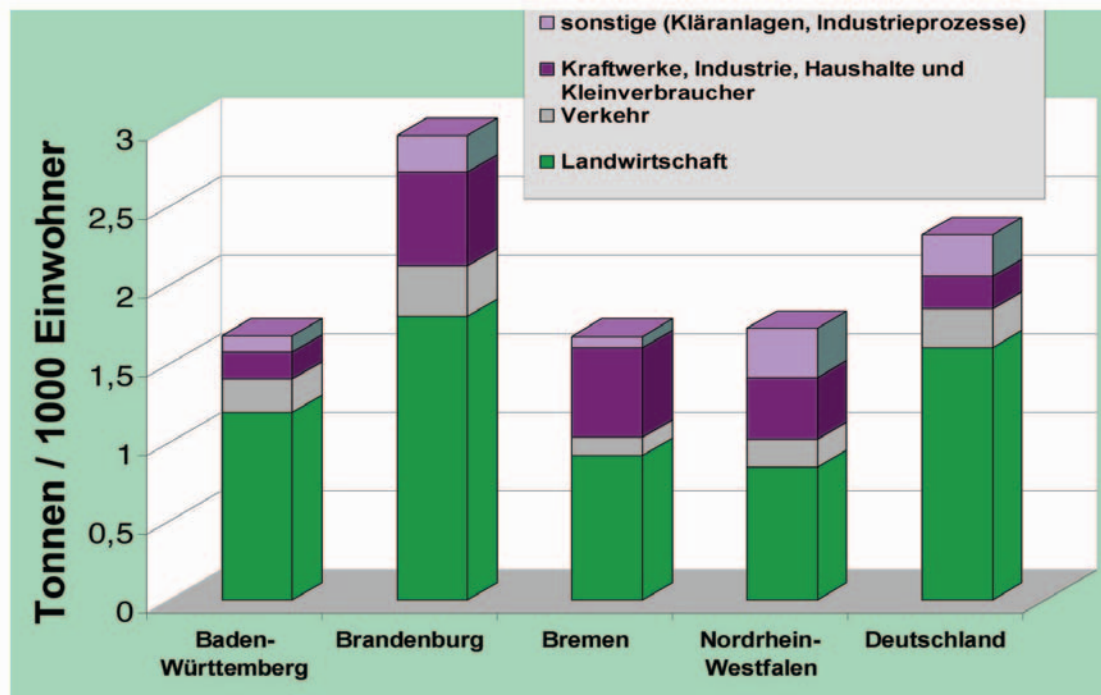


Als direkt wirksame Treibhausgase werden gemäß Kyoto-Protokoll die Stoffe Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Distickstoffoxid ( $\text{N}_2\text{O}$ ) in die Betrachtungen einbezogen. Die ebenfalls im Kyoto-Protokoll genannten Stoffgruppen der Fluorkohlenwasserstoffverbindungen (HFC), der perfluorierten Kohlenwasserstoffe (PFC) und von Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ) werden zurückgestellt. Ihr Anteil an den Treibhausgasemissionen in Deutschland insgesamt liegt aktuell bei zusammen lediglich rund 1,2 %. Die Darstellung der Menge an Treibhausgasen erfolgt in  $\text{CO}_2$ -Äquivalenten als Maß für das Treibhauspotenzial (Global-Warming-Potential, GWP). Grundlage der Ermittlung der Gesamttreibhausgasemissionen sind die Emissionsfrachten der einzelnen Klimagase, gemessen in Tonnen, die mittels allgemein anerkannter Äquivalente (GWP-Werte) umgerechnet werden. Das Ziel auf Bundesebene ist gemäß EU-Vereinbarung basierend auf dem Kyoto-Protokoll eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2010 (Mittel der Jahre 2008 bis 2012) um 21 % gegenüber 1990. Erreicht wurden bis 2001 18,3 %.

Für die vier Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Bremen, Brandenburg und Baden-Württemberg wurden bislang Angaben über Emissionen für die drei wichtigsten Treibhausgase  $\text{CO}_2$ , Methan und  $\text{N}_2\text{O}$  für die Jahre 1995 und 2000 ermittelt. Bis Ende des Jahres sollen analoge Berechnungen für weitere Länder vorgelegt werden. Für den Vergleich der Emissionen zwischen den Ländern werden die Emissionsfrachten bezogen auf Einwohnerzahl oder Bruttoinlandsprodukt dargestellt. Danach bestehen deutliche Unterschiede zwischen den Ländern, deren Ursachen zunächst durch Betrachtung der einzelnen Klimagase analysiert werden (vgl. Schaubild 6).

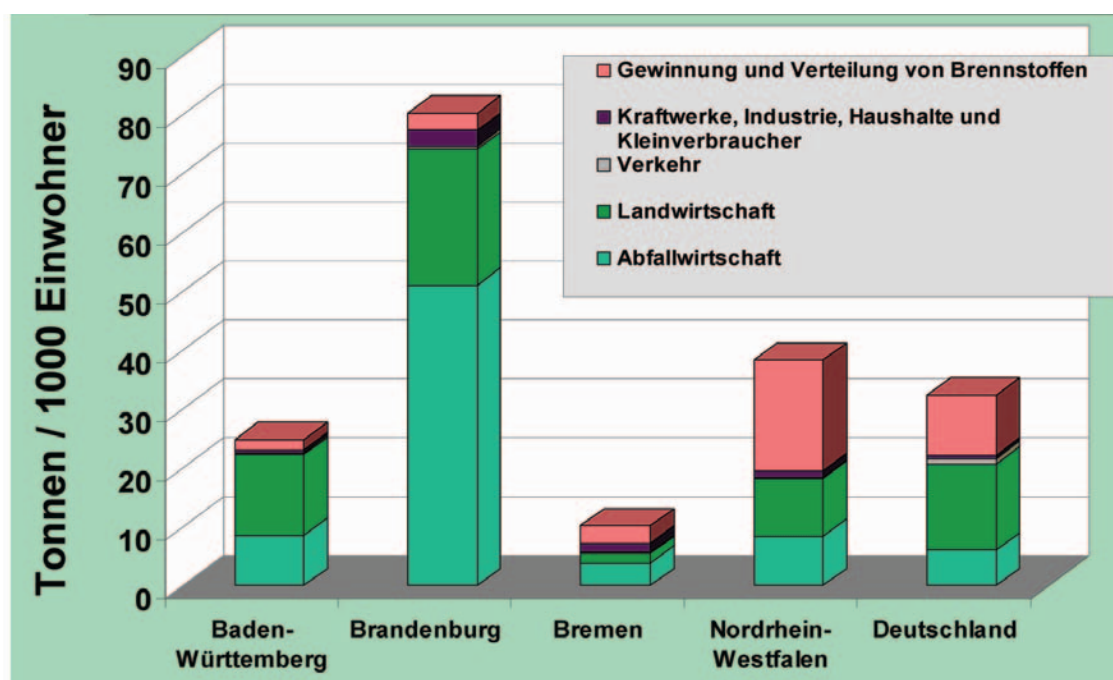


Schaubild 7: N<sub>2</sub>O-Emissionen in einzelnen Bundesländern 2000 nach Sektoren



Der Anteil der N<sub>2</sub>O-Emissionen an den Klimagasen liegt im Bundesdurchschnitt bei 6,1 %, in den betrachteten Bundesländern zwischen 2,3 % in Bremen und 4,6 % in Baden-Württemberg. Die Gliederung nach Emittentensektoren zeigt, dass ein großer Teil der N<sub>2</sub>O-Emissionen durch die Ausbringung von Wirtschafts- und Mineraldünger in der Landwirtschaft entsteht (50 bis 60 %, bundesweit fast 70 %). Auf den Verkehrssektor entfallen zwischen 5 und 20 % und die Kraftwerke, Fernheizwerke sowie Feuerungen in Industrie und Haushalten machen einen weiteren Anteil von 10 bis 35 % der N<sub>2</sub>O-Emissionen in den Ländern aus (vgl. Schaubild 7).

Schaubild 8: Methan-Emissionen in einzelnen Bundesländern 2000 nach Sektoren

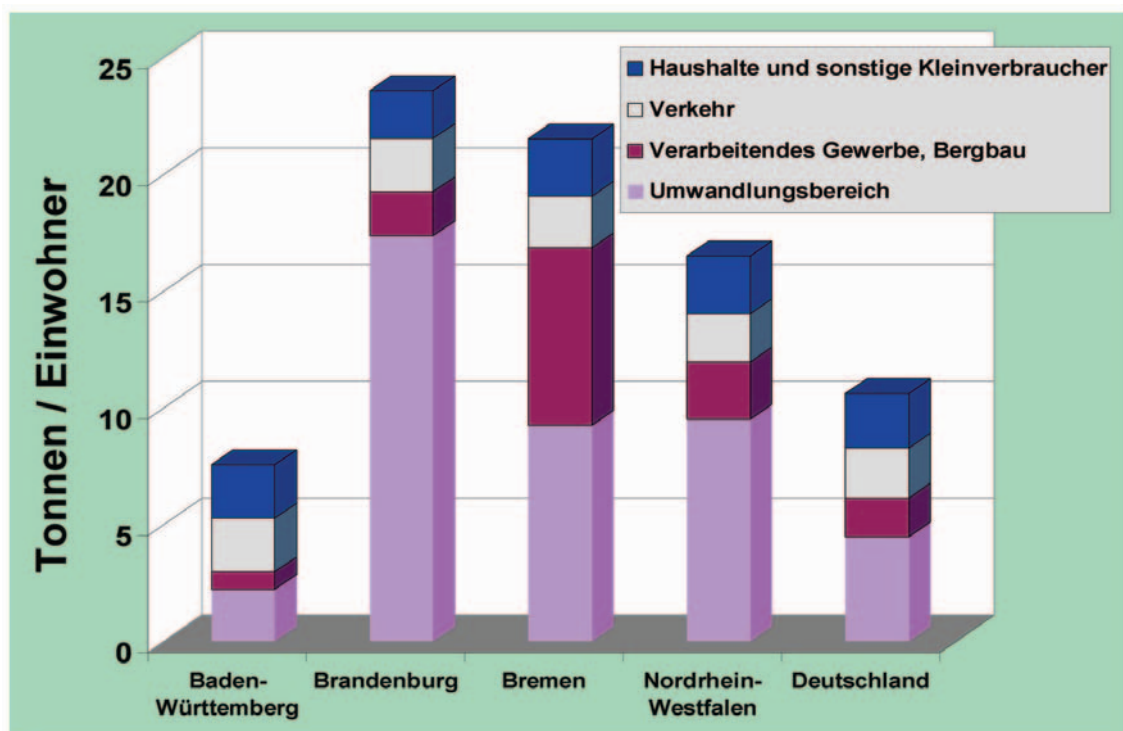


Die Methanemissionen, die bundesweit rund 5,6 % der Treibhausgasemissionen ausmachen, haben in den vier Ländern einen Anteil zwischen 1 und 6,3 %. Auch beim Methan ist die Landwirtschaft (Viehhaltung und Wirtschaftsdünger) eine der Hauptquellen (16 bis 55 %, bundesweit 46,4%). Ein weiterer wichtiger Emissionssektor sind mit 20 bis 64 % die Abfalldeponien und andere Entsorgungseinrichtungen. Daneben sind die Gewinnung und Verteilung von Brennstoffen, d. h. die Erdgasverteilung und vor allem in Nordrhein-Westfalen die Förderung von Kohle, wesentliche Quellen (bis zu 49 %; vgl. Schaubild 8).

### 3. Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

Die prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen, hauptsächlich verursacht durch die Herstellung von Zement und Kalk sowie eine Reihe weiterer Produktionsprozesse, machen bundesweit 2,7 % der gesamten Treibhausgasemissionen aus. In den Bundesländern streut der Anteil der prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 0 und 12 %, in den hier betrachteten Ländern liegt er bei maximal 3 %.

Schaubild 9: Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen in einzelnen Bundesländern 2000 nach Sektoren



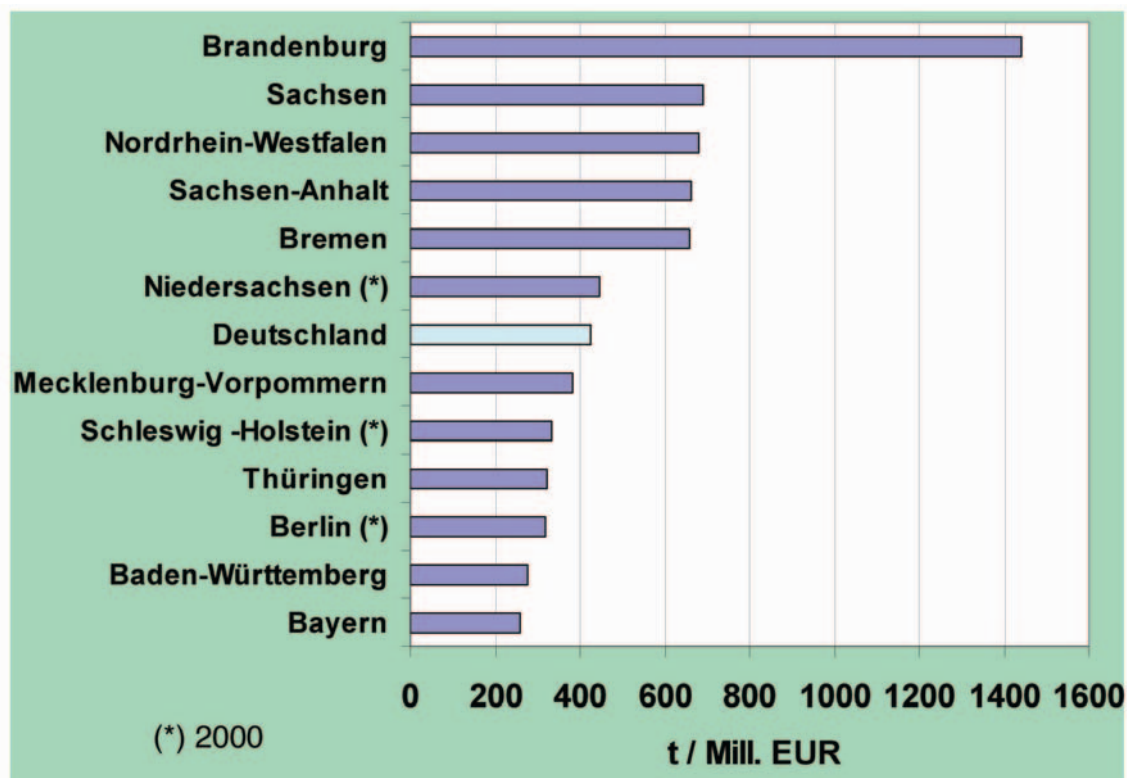
Der weitaus überwiegende Teil der jährlichen Treibhausgasemissionen entfällt in allen Ländern wie im Bundesdurchschnitt (84 %) auf die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Sie stehen deshalb auch im Zentrum der Betrachtungen. Dargestellt werden die quellenbezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die für die Länder ausgewiesenen energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen beziehen sich auf den gesamten emissionsrelevanten Verbrauch an



Primärenergie im jeweiligen Land (Territorialprinzip). Die dargestellten Ergebnisse stützen sich auf die Berechnungen von CO<sub>2</sub>-Bilanzen im Rahmen des Länderarbeitskreises (LAK) Energiebilanzen und sind methodisch kompatibel mit den entsprechenden Berechnungen auf Bundesebene. In der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung wird bezogen auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen das Ziel formuliert, die jährliche Emissionsfracht bis 2005 um 25 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu verringern. Bis 2001 wurden minus 14,2 % erreicht. Auch in Baden-Württemberg bezieht sich das im Umweltplan formulierte Reduktionsziel auf die jährliche Emissionsfracht. Angestrebt wird eine Verringerung bis zum Jahr 2005 auf unter 70 Mill. t, Stand 2001 sind es rund 80 Mill. t.

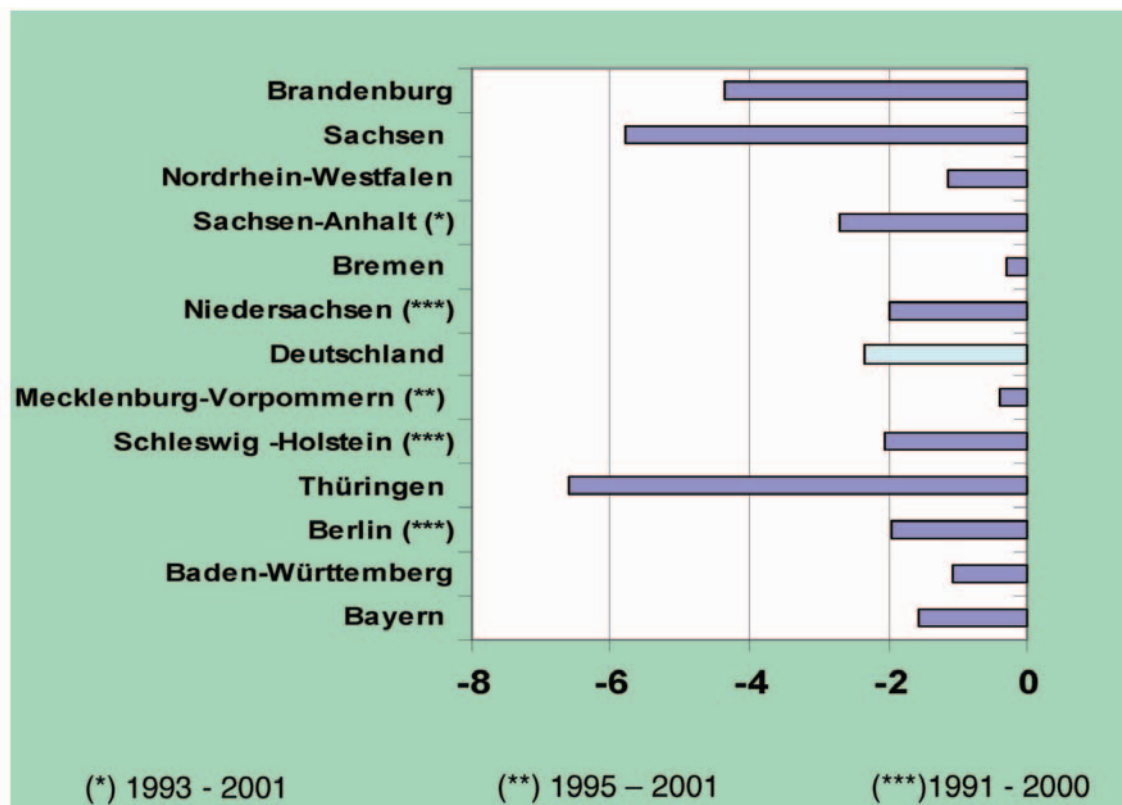
Für den Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen den Ländern ist die Betrachtung der absoluten Größen jedoch kaum geeignet. Aber auch bezogen auf die Einwohnerzahl sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Ländern sehr verschieden hoch. Der Bundesdurchschnitt von 10 t je Einwohner resultiert aus Pro-Kopf-Werten in den Ländern zwischen 5 t je Einwohner in Thüringen und 24 t je Einwohner in Brandenburg (vgl. Schaubild 9). Erste Erklärungsansätze liefert die Gliederung nach Emittentensektoren. Diese erlaubt beispielsweise auch die gesonderte Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Umwandlungsbereich, insbesondere die Stromerzeugung, oder den Verkehrssektor (auch untergliedert nach Straßenverkehr und Sonstigem Verkehr).

Schaubild 10: Spezifische CO<sub>2</sub> -Emissionen je Bruttoinlandsprodukt in ausgewählten Bundesländern 2001



Hauptaugenmerk der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen liegt darauf, die natürlichen Einsatzfaktoren auf wirtschaftliche Größen zu beziehen bzw. mit diesen zu ver-

Schaubild 11: Entwicklung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen in ausgewählten Bundesländern – durchschnittliche jährliche Veränderung 1991 bis 2001 in %



gleichen. Bezogen auf die Wirtschaftsleistung in den Ländern, das Bruttoinlandsprodukt (BIP), errechnet sich die Produktivität der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Euro je Tonne oder der Umkehrwert der spezifischen Emissionen pro Einheit BIP. Sie lagen 2001 im Bundesdurchschnitt bei 425 Tonnen pro Million Euro BIP und haben gegenüber 1991 um 23,6 % abgenommen. Besonders deutlich ist der Rückgang der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen in den ostdeutschen Ländern: In Thüringen gingen sie fast auf ein Drittel zurück, in Sachsen wurden sie mehr als halbiert (minus 57,8 %). Auch in Brandenburg (minus 43,6 %) und Sachsen-Anhalt (minus 31,2 %) fiel der Rückgang der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen weit überdurchschnittlich aus. In Niedersachsen liegt die Abnahme mit 17,7 % bereits unter dem Bundesdurchschnitt. In den anderen westdeutschen Ländern wurde in Bayern und Schleswig-Holstein ein Rückgang um 16 %, in Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg um rund 12 bzw. 11 % erzielt. In Bremen und Mecklenburg-Vorpommern liegt die Minderungsrate bei lediglich 2 bis 3 % (Schaubild 11).

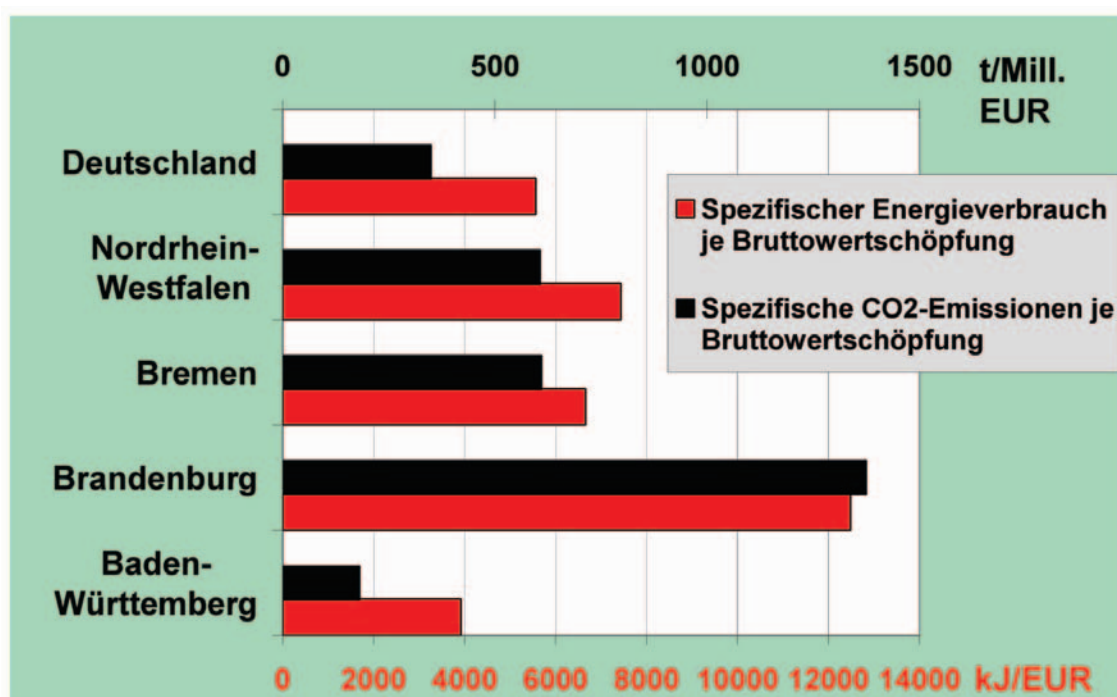
Neben der Veränderung der spezifischen Emissionen und damit der Produktivität im Zeitablauf ist allerdings auch das erreichte aktuelle Niveau in die Betrachtung mit einzubeziehen. Auch hier bestehen außerordentlich große Unterschiede zwischen den Ländern. Der niedrigste aktuelle Wert errechnet sich für Bayern (259 t/Mill. Euro), gefolgt von Baden-Württemberg (275), Thüringen (323) und Schleswig-Holstein (343), die damit auch deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegen. Dies gilt auch noch für Mecklenburg-Vorpommern (383). Etwas über dem Bundesdurchschnitt liegt der Wert

für Niedersachsen (446). Deutlich darüber liegen die Werte in Sachsen-Anhalt (581), Bremen (657), Nordrhein-Westfalen (679) und Sachsen (691). Besondere Strukturen, insbesondere der hohe Anteil der Stromerzeugung mit außerordentlich hohem Exportüberschuss, bedingen den vergleichsweise hohen Wert der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einheit BIP (1 442) in Brandenburg (Schaubild 10).

Um die genannten Unterschiede der Länder im Emissionsverhalten sowie auch im Verhalten des Energieverbrauchs besser beurteilen zu können, werden im Folgenden vier Länder genauer nach Wirtschaftszweigen betrachtet. Es handelt sich bei den Darstellungen um Ergebnisse aus den UGR-Energieflussrechnungen und -Emissionsberechnungen, die seitens der Arbeitsgruppe "UGR der Länder" bislang für die Jahre 1995 und 2000 für die Länder Nordrhein-Westfalen, Bremen, Brandenburg und Baden-Württemberg vorliegen. Die derzeitigen Arbeiten der Arbeitsgruppe konzentrieren sich auf die sukzessive Durchführung der Berechnungen für weitere Länder. Die Gliederung nach Wirtschaftszweigen hat gegenüber der oben dargestellten Gliederung nach Emittentensektoren den Vorteil, dass der Bezug zur Wirtschaftsleistung der einzelnen Wirtschaftszweige (Bruttowertschöpfung, BWS) hergestellt werden kann. Die Betrachtungen konzentrieren sich auf die Emissionen an CO<sub>2</sub>, das die gesamten Klimagasemissionen, wie oben erläutert, entscheidend bestimmt. Es werden zunächst die Emissionen sowie die Wirtschaftsleistung der Wirtschaftszweige ohne die Privaten Haushalte innerhalb der vier Länder untereinander verglichen. Länderspezifika werden herausgearbeitet und die Entwicklungen in einzelnen Wirtschaftsbereichen verfolgt. Auf das Emissionsverhalten der Privaten Haushalte wird gesondert eingegangen.

#### 4. CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energieverbrauch der Wirtschaftszweige

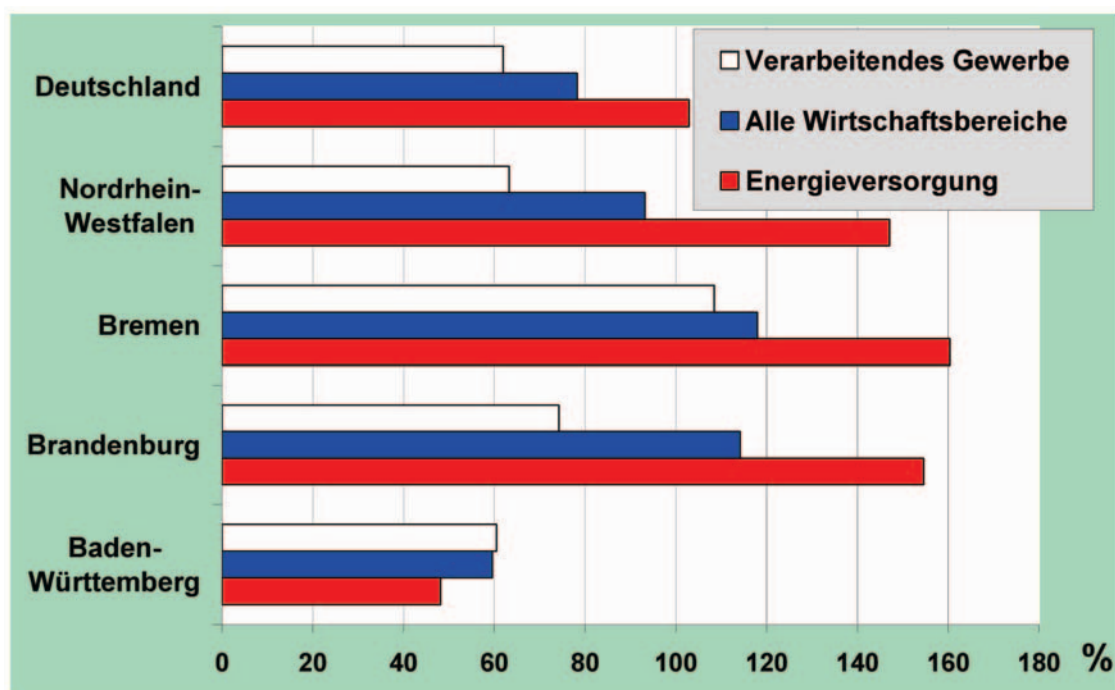
Schaubild 12: Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen und spezifischer Energieverbrauch je Bruttowertschöpfung der Wirtschaft in einzelnen Ländern und Deutschland 2000



Im Bundesdurchschnitt betrug der Energieverbrauch der Wirtschaft im Jahr 2000 rund 5 600 kJ<sup>1)</sup>/EUR BWS, die CO<sub>2</sub>-Emissionen 350 t/Mill. EUR BWS. Der spezifische Energieverbrauch in den betrachteten vier Ländern lag zwischen 3 900 kJ/EUR in Baden-Württemberg und 12 500 kJ/EUR in Brandenburg. Die Streuung zwischen den Ländern war bei den spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen mit 180 t/Mill. EUR in Baden-Württemberg und 1 370 t/Mill. EUR in Brandenburg noch deutlicher (Schaubild 12). Die erkennbaren Differenzen haben verschiedene Ursachen. Zunächst wird auf die Art der eingesetzten Energieträger und den Stromaustausch zwischen den Ländern eingegangen, um die unterschiedlichen Größenordnungen der Streuung beim Energieverbrauch und den CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erklären. Außerdem werden die Strukturen der Eingangsgrößen Bruttowertschöpfung, Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen genauer betrachtet und so diejenigen Wirtschaftsbereiche herausgearbeitet, die wesentlich für den Energieverbrauch und die Emissionsentstehung von Bedeutung sind.

#### 4.1. Einfluss von Stromexport und Stromimport

Schaubild 13: Energiemix (Emissionsrelevanter Energieverbrauch im Verhältnis zum direkten Energieverbrauch) der Wirtschaft, des Verarbeitenden Gewerbes und der Energieversorgung in einzelnen Ländern und Deutschland 2000 in %



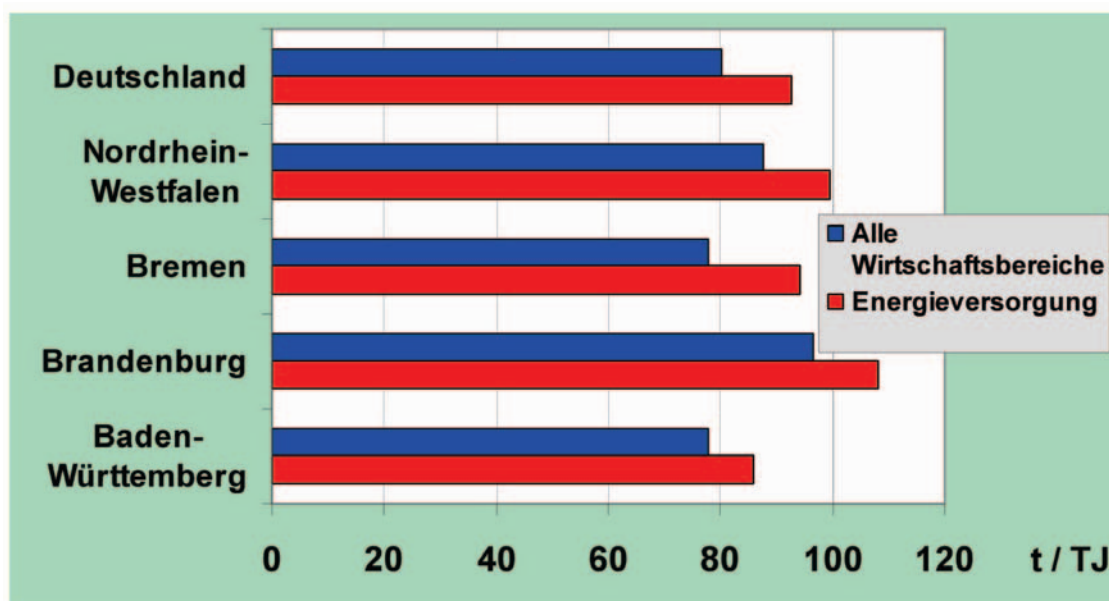
Die Darstellung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist quellenbezogen. Das heißt, Stromexporte und Stromimporte zwischen den Ländern bleiben unberücksichtigt. Die bei der Elektrizitätserzeugung entstehenden Emissionen werden also vollständig dem Land zugerechnet, in dem die Kraftwerke ihren Standort haben. Grund dafür ist, dass die Entstehung der Emissionen auch mit wirtschaftlicher Leistung in diesem Land verbunden ist. Dies spie-

1) 1 Kilojoule (kJ) entspricht 10<sup>3</sup> Joule (J). 1 J entspricht etwa 0,034 kg Steinkohleeinheiten (SKE) bzw. 0,287 Kilowattstunden (kWh).

gelt der Energiemix, d. h. das Verhältnis aus emissionsrelevantem Energieverbrauch zu direktem Energieverbrauch, in den einzelnen Ländern wider (Schaubild 13). Im Bundesdurchschnitt sind knapp 80 % des Energieverbrauchs der Wirtschaft emissionsrelevant. Die restlichen 20 % setzen sich aus Kernenergie oder Erneuerbaren Energieträgern wie Wind- und Wasserkraft zusammen. Im Wirtschaftszweig Energieversorgung ist der emissionsrelevante Energieverbrauch größer als der direkte Energieverbrauch (Verhältnis über 100 %). Der emissionsrelevante Energieverbrauch des Wirtschaftszweigs Energieversorgung enthält die zur Strom- und Fernwärmeerzeugung eingesetzten Energieträger. Der erzeugte Strom wird aber in anderen Wirtschaftszweigen oder in Privaten Haushalten genutzt und ist deshalb nicht im direkten Energieverbrauch der Elektrizitätserzeugung enthalten. Der Energieverbrauch findet also im Verarbeitenden Gewerbe, in Dienstleistungsbereichen und in Privaten Haushalten statt. Daher errechnet sich umgekehrt im Verarbeitenden Gewerbe ein zu 60 % emissionsrelevanter Energieverbrauch. Mit Ausnahme Baden-Württembergs liegt das Verhältnis von emissionsrelevantem Energieverbrauch zu direktem Energieverbrauch in den vier betrachteten Ländern im Wirtschaftszweig Energieversorgung stets über 100 % (146 % in Nordrhein-Westfalen, 155 % in Brandenburg und 160 % in Bremen). In Brandenburg und Bremen liegen die Verhältnisse "emissionsrelevanter Energieverbrauch zu direktem Energieverbrauch" auch im Mittel der Wirtschaftszweige über 100 % (114 % bzw. 117 %). Das zeigt, dass die Nutzung des im Wirtschaftszweig Energieversorgung erzeugten Stroms und der erzeugten Fernwärme nicht nur in anderen Wirtschaftszweigen sondern auch in anderen Bundesländern stattfindet. Es handelt sich hier also um stromexportierende Länder. In Brandenburg betrug der Saldo aus Strombezügen und Stromlieferungen im Jahr 2000 nahezu minus 90 000 TJ<sup>2)</sup>, das heißt an die 70 % des im Land erzeugten Stroms wurden in andere Länder oder ins Ausland geliefert. In Bremen wird auch im Verarbeitenden Gewerbe ein Wert von über 100 % erreicht, was daran liegt, dass dort ebenso größere Mengen an Strom erzeugt werden, die in andere Länder abgegeben werden können. Im Unterschied dazu liegt das Verhältnis aus emissionsrelevantem zu direktem Energieverbrauch in Baden-Württemberg im Bereich Energieversorgung mit 48 % unter dem durchschnittlichen Verhältnis aller Wirtschaftszweige von 60 %. Es wird also gerade im Bereich der Stromerzeugung sehr wenig CO<sub>2</sub> produziert. Dies spiegelt den hohen Anteil von rund 60 % der CO<sub>2</sub>-neutralen Kernkraft an der Energieerzeugung in Baden-Württemberg wider. Auch über alle Wirtschaftszweige gemittelt ist der emissionsrelevante Energieverbrauch in Baden-Württemberg mit 60 % des gesamten Energieverbrauchs vergleichsweise gering. Neben der Stromerzeugung aus Kernkraft und dem Einsatz Erneuerbarer Energieträger kommt dabei auch zum Tragen, dass Strom, der im Verarbeitenden Gewerbe und in Dienstleistungsbereichen eingesetzt wird, zum Teil aus anderen Bundesländern bzw. aus dem Ausland importiert wird.

2) 1 Terajoule (TJ) entspricht 10<sup>12</sup> Joule (J).

Schaubild 14: Emissionsrelevante CO<sub>2</sub>-Intensität (CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verhältnis zum emissionsrelevanten Energieverbrauch) der Wirtschaft und der Energieversorgung in einzelnen Ländern und Deutschland 2000



Zur Beurteilung der CO<sub>2</sub>-Intensität der eingesetzten Energieträger in den Ländern dient die Darstellung der je Einheit emissionsrelevantem Energieverbrauch entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen. Brandenburg hat, gefolgt von Nordrhein-Westfalen, mit 98 t CO<sub>2</sub> je TJ emissionsrelevantem Energieverbrauch den emissionsintensivsten Energieeinsatz im Vergleich zu 78 t/TJ in Baden-Württemberg und Bremen (vgl. Schaubild 14). Über 60 % des Primärenergieverbrauchs in Brandenburg werden aus emissionsintensiven Kohlen gedeckt, 58 % allein aus Braunkohle, die im Emissionsverhalten noch ungünstiger liegt als Steinkohle. In Bremen beträgt der Anteil der Kohlen 52 % und in Nordrhein-Westfalen gut 45 %. In Baden-Württemberg sind es dagegen nur gut 10 %. Dort wird allerdings ein im Vergleich sehr hoher Anteil an Mineralölen zu Lasten des im Emissionsverhalten günstiger abschneidenden Erdgases eingesetzt. Trotzdem ist die CO<sub>2</sub>-Intensität des emissionsrelevanten Energieverbrauchs in Baden-Württemberg aufgrund der geringen Kohlenutzung relativ niedrig. In Bremen ist zwar der Kohleverbrauch recht hoch, jedoch führen ein ziemlich geringer Einsatz an Mineralölen und ein hoher Anteil an Abfällen zu relativ niedriger CO<sub>2</sub>-Intensität. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Verbrennung von Abfällen entstehen, sind aufgrund des regenerativen Anteils im „Brennstoff Müll“ sehr gering.

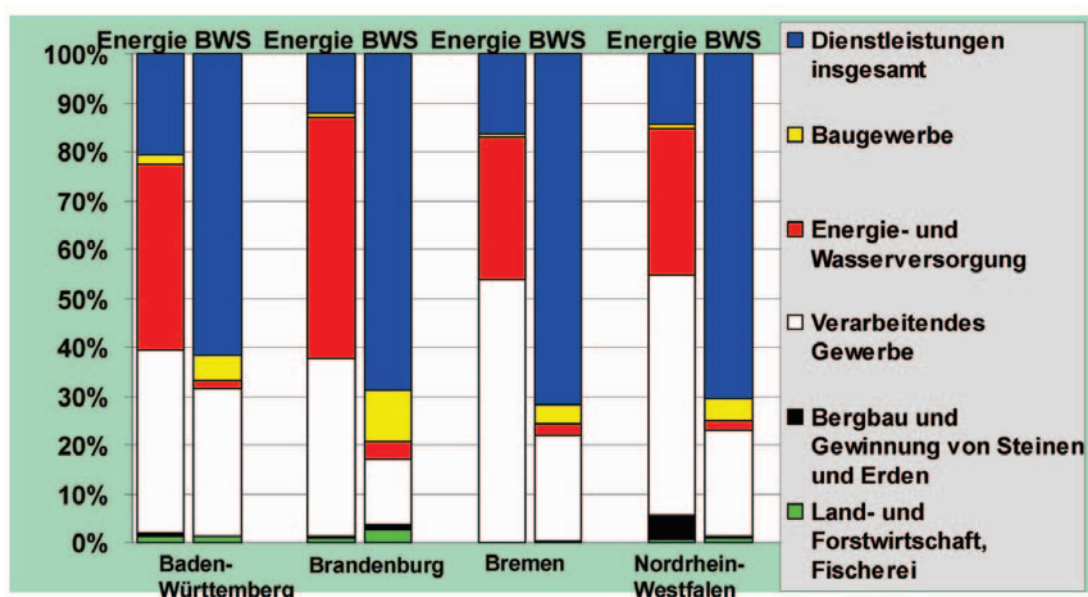
Auch in Bezug auf die CO<sub>2</sub>-Intensität des emissionsrelevanten Energieverbrauchs kommt dem Wirtschaftszweig Energieversorgung eine entscheidende Rolle zu. Insgesamt ist die Energieversorgung mit Werten zwischen 86 t/TJ in Baden-Württemberg und 108 t/TJ in Brandenburg in allen Ländern überdurchschnittlich emissionsintensiv. Grund dafür ist, dass zur Stromerzeugung vorwiegend Kohlen und Mineralöl und kaum Gase mit günstigerem Emissionsverhalten eingesetzt werden. Der vergleichsweise



niedrige Wert in Baden-Württemberg hängt mit dem verhältnismäßig geringen Einsatz von Kohle zur Stromerzeugung zusammen. Besonders deutlich erkennbar ist dies im direkten Vergleich mit Bremen, wo die CO<sub>2</sub>-Intensität des emissionsrelevanten Energieverbrauchs über alle Wirtschaftsbereiche in der gleichen Größenordnung liegt wie in Baden-Württemberg, in der Energieversorgung aber wegen des hohen Kohleanteils in Bremen deutlich größer ist.

## 4.2. Einfluss der Wirtschaftsstruktur

Schaubild 15: Beitrag der Wirtschaftsbereiche zum direkten Energieverbrauch und zur Bruttowertschöpfung in einzelnen Ländern 2000



Um den dominierenden Einfluss der Stromexporte und der Art der eingesetzten Energieträger zu eliminieren, wird im Folgenden anstelle der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der spezifische Energieverbrauch genauer betrachtet. Auch hier bestehen bei geringerer Verzerrung durch Stromexport und Stromimport auffällige Unterschiede zwischen den Ländern. Energie wird zu großen Teilen in den Wirtschaftsbereichen Energieversorgung und Verarbeitendes Gewerbe genutzt. In Brandenburg macht der direkte Energieverbrauch des Wirtschaftszweigs Energie- und Wasserversorgung knapp 50 %, in den anderen Ländern 30 % bis 40 % des Gesamtenergieverbrauchs aller Wirtschaftszweige aus (Schaubild 15). Der Anteil an den CO<sub>2</sub>-Emissionen beläuft sich aufgrund oben beschriebener Einflüsse in Brandenburg sogar auf 74 %, während er in Baden-Württemberg nur bei knapp 34 % liegt.

Das Verarbeitende Gewerbe hat mit Anteilen zwischen 36 % in Brandenburg bzw. 37 % in Baden-Württemberg, 49 % in Nordrhein-Westfalen und 54 % in Bremen ebenfalls entscheidenden Einfluss auf den gesamten direkten Energieverbrauch (vgl. Schaubild 15).

In Brandenburg ist der vergleichsweise geringe Anteilswert hauptsächlich durch den außerordentlich hohen Anteil der Energieversorgung am Energieverbrauch der Wirtschaft bedingt. Im Übrigen liegen die Unterschiede zwischen den Ländern in den verschiedenen Branchenstrukturen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes begründet. In Bremen wird der verhältnismäßig hohe Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe hauptsächlich bei der Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen verursacht. Dieser energieintensive Wirtschaftszweig spielt neben der Chemischen Industrie auch in Nordrhein-Westfalen eine große Rolle. In Brandenburg kommen als den Energieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes bestimmende Branchen zur Metallerzeugung und zur Chemischen Industrie noch die Brikettfabriken hinzu. Von der wirtschaftlichen Leistung ausgehend, spielen diese drei Wirtschaftszweige in Baden-Württemberg eine vergleichsweise geringe Rolle. Dort erzielt das Verarbeitende Gewerbe einen relativ hohen Anteil von 31 % an der Wirtschaftsleistung. Getragen wird dieser zu einem Großteil von den Wirtschaftszweigen Maschinenbau und Fahrzeugbau, wo umgekehrt der direkte Energieverbrauch vergleichsweise niedrig liegt. Das hat zur Folge, dass der spezifische Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe mit rund 4 800 kJ/Euro und auch die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen mit 228 t/Mill. Euro um über die Hälfte unter dem Bundesdurchschnitt liegen. Der Beitrag des Verarbeitenden Gewerbes zu den quellenbezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen ist in allen Ländern wegen des hohen Stromanteils, der sich nicht in Emissionen niederschlägt, deutlich geringer als der Beitrag zum direkten Energieverbrauch (Anteile zwischen 16 % in Brandenburg und 42 % in Bremen). Eine genauere Untersuchung der einzelnen Wirtschaftszweige im Bereich Verarbeitendes Gewerbe im Hinblick auf den Energieverbrauch, das Emissionsverhalten und die erzielte Bruttowertschöpfung über mehrere Jahre hinweg wird in Zukunft Aufschluss geben über den Einsatz und den Erfolg energiesparender Technologien und emissionsmindernder Maßnahmen.

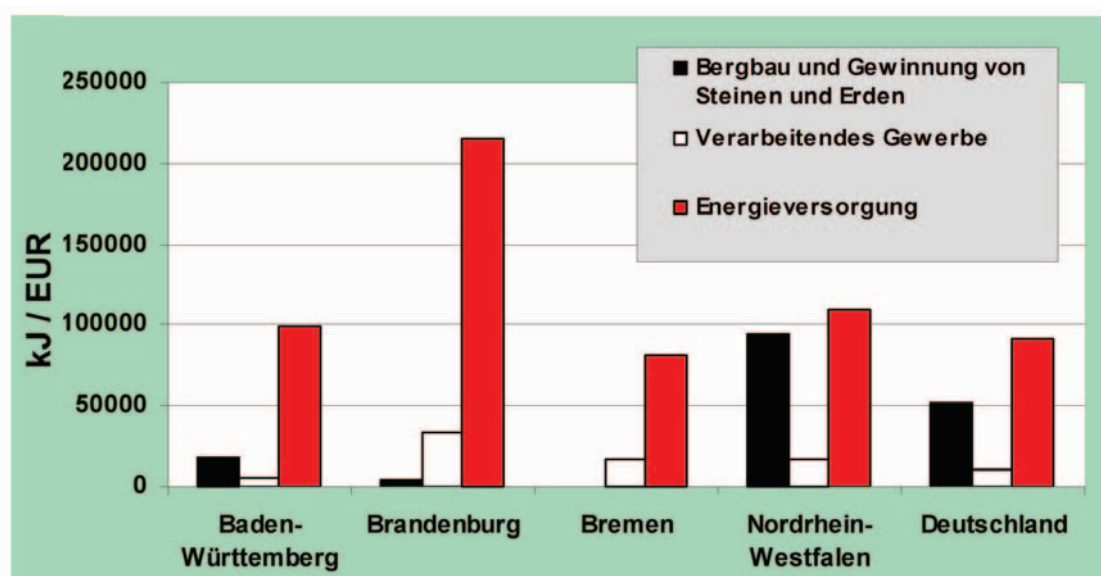
Ein weiterer wichtiger Wirtschaftsbereich im Hinblick auf den Energieverbrauch ist der Dienstleistungssektor mit Anteilen zwischen 12 % in Brandenburg und 21 % in Baden-Württemberg am Gesamtverbrauch der Wirtschaft. Der Anteil des Dienstleistungssektors an der Wirtschaftsleistung ist in allen vier Ländern sehr viel größer (zwischen 62 % der gesamten Bruttowertschöpfung in Baden-Württemberg und 72 % in Bremen) als der Anteil am Energieverbrauch (vgl. Schaubild 15). Das Verarbeitende Gewerbe trägt mit Anteilen zwischen 13 % in Brandenburg und 31 % in Baden-Württemberg zur wirtschaftlichen Leistung bei. Der Anteil der Energie- und Wasserversorgung an der Bruttowertschöpfung liegt dagegen in allen Ländern lediglich zwischen 1 % und 4 %. Folglich errechnen sich im Bereich Energieversorgung außerordentlich hohe Werte für den Energieverbrauch je Wirtschaftsleistung, während im Dienstleistungsbereich der Energieverbrauch, der mit der Erzeugung einer Einheit Bruttowertschöpfung verbunden ist, sehr gering ist. Der gesamte spezifische Energieverbrauch der Wirtschaft je Bruttowertschöpfung wird somit maßgeblich vom Anteil der Energieversorgung am Gesamt-



energieverbrauch bestimmt. Der insgesamt herausragend hohe spezifische Energieverbrauch im Land Brandenburg liegt also insbesondere im überdurchschnittlich großen Anteil des Wirtschaftszweigs Energieversorgung begründet. Bei der Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird dieser Effekt noch deutlich verstärkt.

Vor allem in Nordrhein-Westfalen spielt bei der Betrachtung des gesamten spezifischen Energieverbrauchs der Wirtschaftsbereich Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden eine wesentliche Rolle. Energieverbrauch wie CO<sub>2</sub>-Emissionen sind hier mit einem Anteil von 5 % zwar niedriger als in anderen Wirtschaftsbereichen, der Anteil an der Bruttowertschöpfung ist allerdings im Verhältnis zum Energieverbrauch relativ gering. Somit werden ein hoher spezifischer Energieverbrauch wie auch hohe spezifische Emissionen erreicht (knapp 95 000 kJ/Euro bzw. 9 200 /Mill. Euro). Die übrigen Wirtschaftsbereiche, Land- und Forstwirtschaft und Baugewerbe, sind bei der Betrachtung spezifischer Größen, ähnlich wie der Dienstleistungsbereich, in allen betrachteten Ländern nahezu vernachlässigbar.

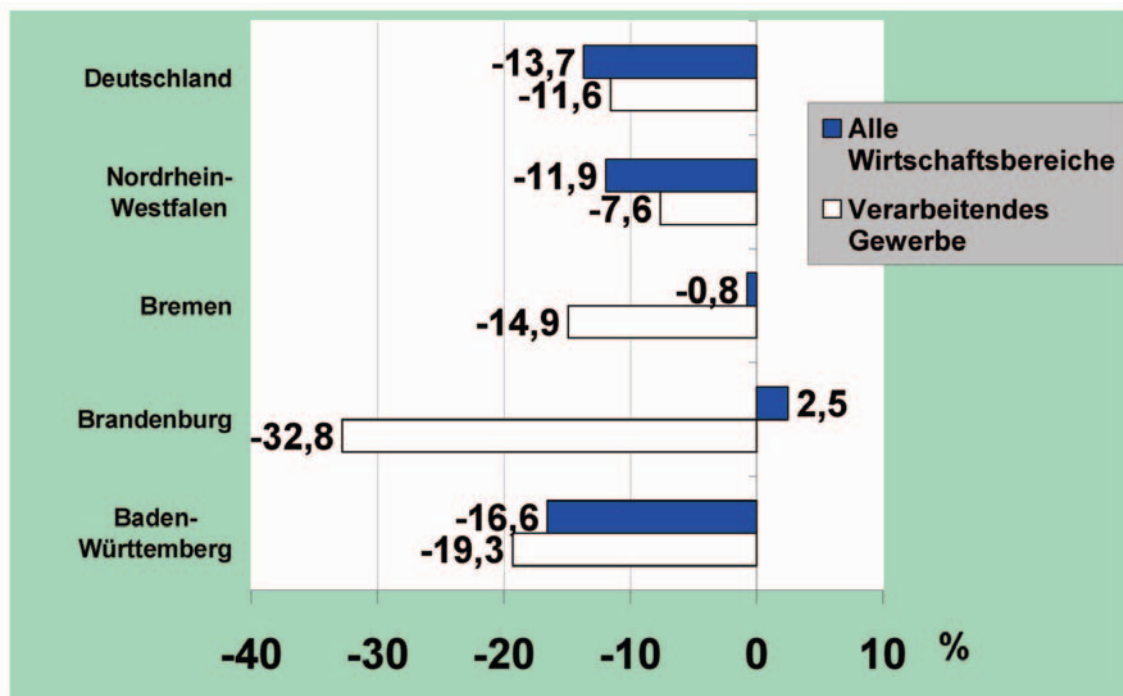
Schaubild 16: Spezifischer Energieverbrauch je Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes, der Energieversorgung sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden in einzelnen Ländern und Deutschland 2000



Der spezifische Energieverbrauch und die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen je Bruttowertschöpfung der Wirtschaftszweige Strom- und Fernwärmeerzeugung bestimmen in allen Ländern den gesamten spezifischen Energieverbrauch und die gesamten spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen (Schaubild 16). In Brandenburg liegen die Größen bei knapp 216 000 kJ/Euro bzw. bei rund 36 000 t/Mill. Euro. Der spezifische Energieverbrauch in der Energieversorgung ist damit 17-mal so hoch wie der spezifische Energieverbrauch im Durchschnitt aller Wirtschaftszweige und 2,5-mal so hoch wie der der Energieversorgung im Bundesdurchschnitt. Die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen sind sogar 25-mal so hoch wie der gemittelte Wert der spezifischen Emissionen aller Wirtschaftszweige und mehr als 4-mal so hoch wie im Bundesdurchschnitt.

### 4.3. Entwicklung seit 1995

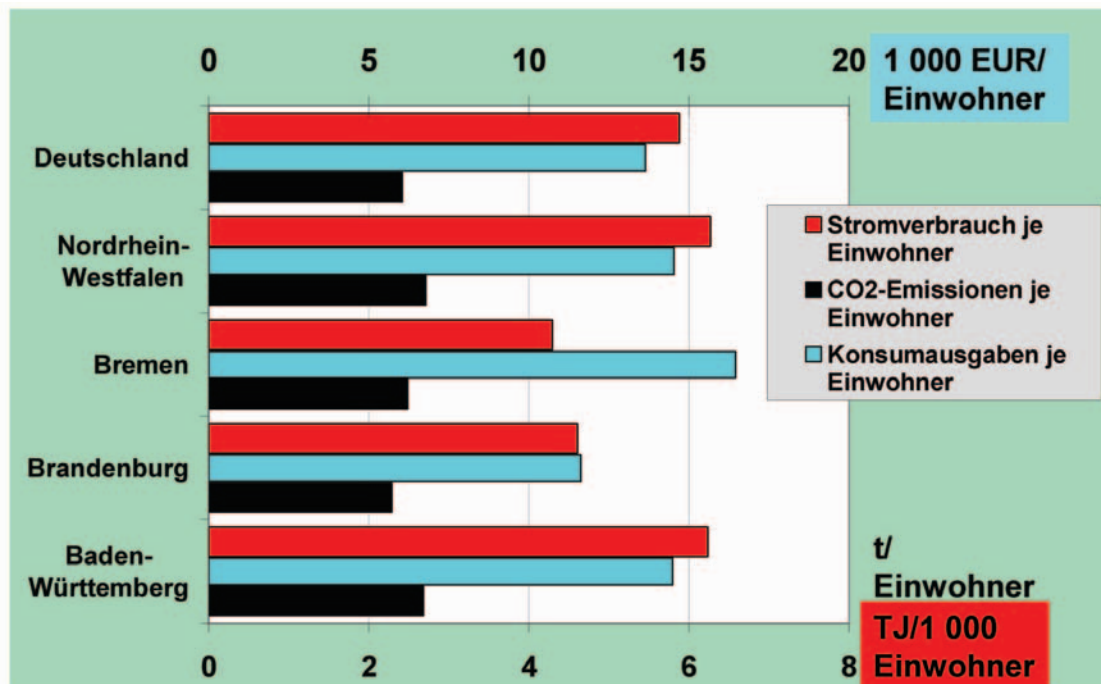
Schaubild 17: Veränderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen je Bruttowertschöpfung der Wirtschaft und des Verarbeitenden Gewerbes in einzelnen Ländern und Deutschland 1995 bis 2000 in %



Im Zeitraum 1995 bis 2000 konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wirtschaft im Verhältnis zur Wirtschaftsleistung in Baden-Württemberg um 17 % und in Nordrhein-Westfalen um 12 % reduziert werden. Für Bremen errechnet sich eine leichte Reduktion um 0,8 % und in Brandenburg war eine Zunahme um 2,5 % zu verzeichnen (Schaubild 17). In den beiden letztgenannten Ländern ist die Entwicklung der Emissionen insgesamt stark von der Emissionsentwicklung der Energieversorgung abhängig, die in beiden Fällen gestiegen ist. Im Bereich Verarbeitendes Gewerbe sind die spezifischen Emissionen in allen Ländern zurückgegangen, am deutlichsten in Brandenburg um 33 %, in den anderen Ländern zwischen 8 % und 19 % (vgl. Schaubild 17). Eine Einheit wirtschaftlicher Leistung konnte im Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2000 also mit weniger Emissionsausstoß und auch weniger Energieverbrauch erzeugt werden als 1995. Der Rückgang in Brandenburg ist in erster Linie auf die seit 1995 stark gestiegene Wirtschaftsleistung des Verarbeitenden Gewerbes zurückzuführen, die bei reduziertem Anstieg von Emissionen und Energieverbrauch vollzogen werden konnte. Um die genauen Ursachen dieser Entwicklung zu beurteilen wäre, wie erwähnt, eine detailliertere Betrachtung der Wirtschaftszweige erforderlich, die jedoch erst nach Abschluss der Berechnungen für weitere Jahre sinnvoll erscheint.

## 5. CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energieverbrauch der Privaten Haushalte

Schaubild 18: CO<sub>2</sub>-Emissionen, Stromverbrauch und Konsumausgaben der Privaten Haushalte je Einwohner in einzelnen Ländern und Deutschland 2000

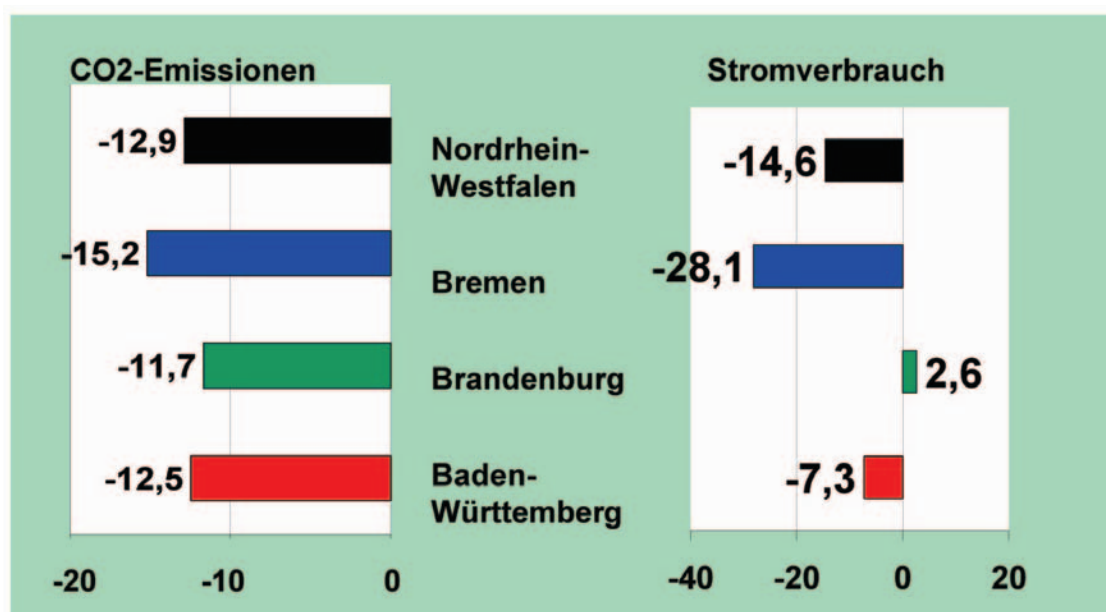


Im folgenden Abschnitt wird das Verhalten der Privaten Haushalte bezüglich ihres Ausstoßes an CO<sub>2</sub> und ihres Stromverbrauchs analysiert. Im privaten Bereich werden Energieträger vorwiegend in Form von Brennstoffen zur Raumwärmeerzeugung und Warmwasserbereitung, als Kraftstoffe im Straßenverkehr sowie in Form von Strom für privat genutzte Elektrogeräte und Transportmittel eingesetzt. Der Stromverbrauch wird aus oben genannten Gründen zusätzlich zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet. Der Bundesdurchschnitt der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Haushalte lag im Jahr 2000 bei rund 2,4 t je Einwohner. In Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen betrugen die privat verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner jeweils rund 2,7 t, in Bremen 2,5 t. Brandenburg lag mit 2,3 t je Einwohner als einziges der vier betrachteten Länder unter dem Bundesdurchschnitt (vgl. Schaubild 18). Ein Grund für die Differenzen sind die im jeweiligen Land vorwiegend zur Raumheizung eingesetzten Energieträger. Die CO<sub>2</sub>-Intensität des emissionsrelevanten Energieverbrauchs der Haushalte lag in Brandenburg, Bremen und Nordrhein-Westfalen jeweils bei 67 t je TJ und in Baden-Württemberg sogar bei 69 t/TJ. Der Bundesdurchschnitt betrug lediglich knapp 62 t/TJ. Diese Verhältnisse hängen zusammen mit dem Split zwischen Kohlen, Heizöl und Erdgas (vgl. Kapitel 4.1). Hinzu kommt der große Einfluss von Temperatur und Dauer der Heizperiode auf die Emissionen der Haushalte sowie der Einfluss weiterer Faktoren wie Konsum- und Mobilitätsverhalten. Der Stromverbrauch der Haushalte je Einwohner liegt in Bremen und Brandenburg mit 4,3 bzw. 4,6 TJ deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 5,9 TJ. Über dem Bundesdurchschnitt liegt er mit 6,2 TJ in Baden-Württemberg und mit 6,3 TJ in Nord-

rhein-Westfalen. In Brandenburg korrespondieren die geringen Werte für CO<sub>2</sub>-Emissionen und Stromverbrauch mit ebenfalls geringen privaten Konsumausgaben je Einwohner. Anders in Bremen, wo bei relativ hohen Konsumausgaben die CO<sub>2</sub>-Emissionen und vor allem der Stromverbrauch der Haushalte gering sind (vgl. Schaubild 18).

Bezogen auf die privaten Konsumausgaben hat in allen Ländern in unterschiedlichem Ausmaß im Zeitraum 1995 bis 2000 ein erheblicher Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Stromverbrauchs stattgefunden. Einzig in Brandenburg ist der Stromverbrauch je Einheit privater Konsumausgaben innerhalb der betrachteten fünf Jahre leicht gestiegen (vgl. Schaubild 19). Bezogen auf die Einwohnerzahl sind die Unterschiede zwischen den Ländern noch deutlicher zu erkennen. So lag die Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der privaten Haushalte je Einwohner von 1995 bis 2000 zwischen Werten von 7 % Abnahme in Bremen und knapp 3 % Abnahme in Brandenburg. Der Stromverbrauch je Einwohner hat in Bremen um 20 % und in Nordrhein-Westfalen um 7 % abgenommen. Im Unterschied dazu war in Baden-Württemberg eine Zunahme um 1 % zu verzeichnen und in Brandenburg sogar um 15 %. Allerdings lag, wie oben aufgeführt, im Jahr 2000 der Stromverbrauch je Einwohner dort immer noch deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt. Einflussfaktoren wie das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung, die Entwicklung der Ausstattung der Haushalte mit Elektrogeräten, die Heizungsstruktur und die Entwicklung der Temperatur können hier Aufschluss geben über Gründe für die beobachteten Entwicklungen. Der Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einheit privater Konsumausgaben deutet auf ein verbessertes Heizverhalten und möglicherweise den Erfolg wärmedämmender Maßnahmen hin. Der Rückgang im Stromverbrauch je Einheit privater Konsumausgaben ist ein Indiz für die Verbesserung des Wirkungsgrades der Haushaltsgeräte.

Schaubild 19: Veränderung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen und des spezifischen Stromverbrauchs je Konsumausgaben der Privaten Haushalte in einzelnen Ländern 1995 bis 2000 in %



## Moderation und Diskussion

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank. Gibt es Diskussionsbedarf?

Bert Droste-Franke

Als Nutzer dieser Daten wollte ich noch einmal betonen, wie wichtig es ist, auch Emissionen regional zu erheben und darzustellen. Wir versuchen, Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu berechnen. Dazu benötigen wir sehr detaillierte geografisch aufgelöste Emissionsinventare, die im Moment noch nicht bereitstehen und die zu erstellen auch Schwierigkeiten macht, wie wir vorhin gehört haben. Für uns ist es vor allem ein Problem, dass es zwar Emissionsdaten für einzelne Emissionsquellen gibt, dass aber die Verbindung zu Wirtschaftssektoren meistens nicht hergestellt werden kann, jedenfalls nicht in der geografischen Auflösung, in der wir sie benötigen. Deshalb möchte ich eine Frage stellen bzw. eine Anregung geben. Ist es möglich, durch vermehrte Datenerhebung in der Statistik die Grundlagen dafür zu legen, dass doch noch eine höhere Disaggregation der Emissionswerte gelingt?

Dr. Helmut Büringer

Es wurde im Grunde schon festgestellt, dass eine Regionalisierung nur eingeschränkt möglich ist. Das geht nur mit Hilfe von Modellrechnungen. Wir versuchen es ansatzweise, bezogen auf einzelne Schadstoffkomponenten. Ich muss aber sagen, dass mit Ergebnissen kurzfristig noch nicht zu rechnen ist.

Prof. Dr. Bernd Meyer

Gibt es weitere Anmerkungen oder Fragen? Das ist nicht der Fall. Dann folgt der Themenbereich "Fläche und Raum".

Zunächst wird Herr Krell sprechen, der Leiter der Landesplanungsbehörde im Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen. Das Thema ist Flächenmanagement.

## Flächenmanagement

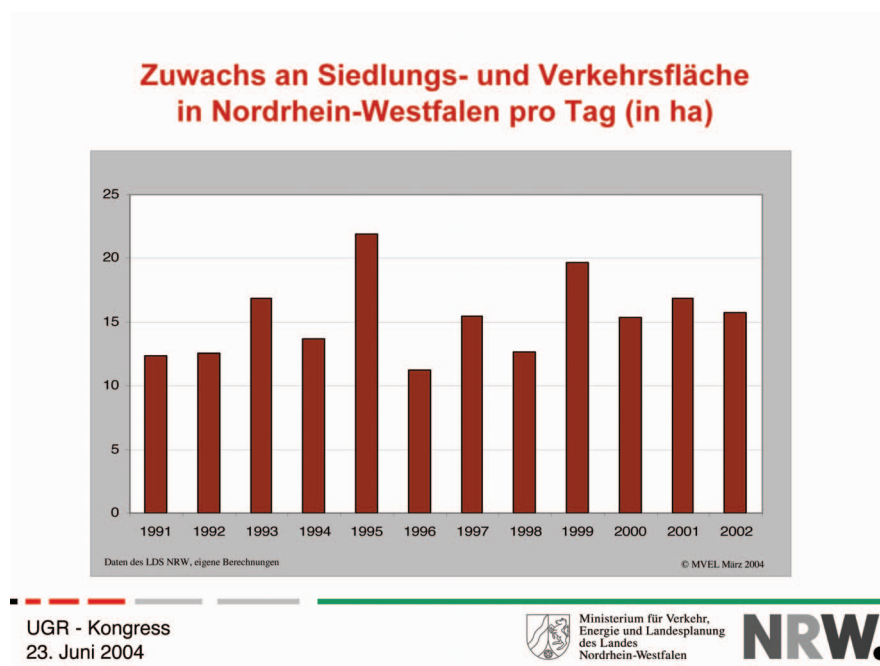
Ich freue mich über die Gelegenheit, hier als Leiter der Landesplanungsbehörde zum Thema „Flächenmanagement“ vortragen zu können.

Dieses Thema ist im Zusammenhang zu sehen mit der Notwendigkeit eines schonenden Umgangs mit der Ressource Fläche, dies ist eine zentrale Aufgabe unserer dem Ziel einer nachhaltigen Raum- und Siedlungsentwicklung verpflichteten Raumordnung und Landesplanung.

Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr bedeutet nicht oder selten automatisch einen Verbrauch der nicht vermehrbaren und kaum regenerierbaren Ressource Fläche. Die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme ist dennoch unter Nachhaltigkeitsaspekten ein wichtiges Ziel der Raumordnung und Landesplanung.

Es ist aber nicht das einzige Ziel. Sie alle wissen: Nachhaltigkeit enthält 3 Elemente: das ökonomische, das soziale und das ökologische. Nachhaltigkeit bei der Raumordnung darf deshalb nicht mit bloßem Flächensparen gleichgesetzt werden. Sonst käme es zum absurden Ergebnis, dass die Kommune die nachhaltigste ist, die die meisten Häuser und Betriebe abräumt und stilllegt und die frei gewordenen Areale eingrünzt.

Einige Zahlen zur Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Nordrhein-Westfalen laut Zahlen der statistischen Ämter:



Im Zeitraum von 1990 bis 2002 erhöhte sich der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche um 68 000 ha von 19,7 auf 21,6 Prozent. Das entspricht im Mittel einem Flächenwachstum von 5 600 ha pro Jahr bzw. 15,4 ha pro Tag. Gleichwohl ist Nordrhein-Westfalen das Flächenland, das die geringste Fläche pro Einwohner in Anspruch nimmt. Wie Sie sehen, liegt Nordrhein-Westfalen mit 397 m<sup>2</sup> Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Quadratmeter an 4. Stelle nach den Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen.

<b>Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner (m<sup>2</sup>)</b>		
1.	Berlin	182
2.	Hamburg	251
3.	Bremen	342
4.	<b>Nordrhein-Westfalen</b>	<b>397</b>
5.	Baden-Württemberg	448
6.	Sachsen	468
7.	Saarland	474
8.	Hessen	517
9.	Thüringen	583
10.	Bayern	601
11.	Schleswig-Holstein	631
12.	Rheinland-Pfalz	658
13.	Sachsen-Anhalt	732
14.	Niedersachsen	760
15.	Mecklenburg-Vorpommern	873
16.	Brandenburg	929

UGR - Kongress  
23. Juni 2004


 Ministerium für Verkehr,  
Energie und Landesplanung  
des Landes  
Nordrhein-Westfalen

**NRW.**

Hauptverursacher des Flächenverbrauchs war mit 38,4 % der Wohnungsbau, während Gewerbe und Industrie nur um 7,3 % zulegten.

Alle diese Zahlen sind m. E. nur mit großer Vorsicht zu verwenden, da die Systematik nicht einheitlich ist und man nicht selten zu missverständlichen Pauschalisierungen neigt. Wir unternehmen daher zurzeit große Anstrengungen, eine eigene Datenbasis der Landesplanungsbehörde aufzubauen.

Beim Flächenverbrauch bemerkenswert ist bei aller Vorsicht hinsichtlich der Zahlen der Anstieg der Grünflächen um 23,3 %. Dies deutet auf Verbesserungen der Flächeninanspruchnahme bezüglich der Umweltqualität und eine tendenzielle Minderung des Versiegelungsgrads hin.

Damit wird deutlich, dass eine sach- und problemgerechte Landesplanung in ihren flächenpolitischen Bezügen nicht allein auf eine quantitative Minderung der Flächeninanspruchnahme ausgerichtet sein darf. Vielmehr muss sie auch auf die Qualität der Flächennutzung und der offen zu haltenden Freiräume zielen.



Leider werden solche Entwicklungen von der amtlichen Statistik, insbesondere durch die Zusammenfassung unterschiedlichster Nutzungen in der Kategorie Siedlungsfläche, nur unzureichend abgebildet. Aus unserer Sicht wäre eine verbesserte statistische Erfassung des Versiegelungsgrades wünschenswert. Eine Aufgabe, der sich auch die Landesämter für Statistik künftig noch intensiv annehmen könnten.

Aktuell weist der Trend der Flächenentwicklung bundesweit in die angestrebte Richtung einer Reduktion der täglichen Neuinanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen. Im Zeitraum von 2000 bis 2003 hat sich die tägliche Zunahme von 130 ha auf 105 ha auf der Fläche Deutschlands zurückentwickelt, auch wenn der Druck auf den Freiraum, wie wir aus der täglichen Praxis wissen, groß ist.

Neben konjunkturellen und demographischen Ursachen dürften hierbei auch die entsprechenden Weichenstellungen der Raumordnung und Landesplanung erfolgreich gewesen sein.

So setzt die nordrhein-westfälische Landesplanung seit Jahren konsequent auf ein Bündel von bewährten Instrumenten, um eine nachhaltige Siedlungs- und Freiraumentwicklung im Einklang mit ökonomischen, ökologischen und sozialen Erfordernissen zu erreichen.

Die raumordnerischen Vorgaben dafür enthält der Landesentwicklungsplan für Nordrhein-Westfalen (LEP NRW) von 1995, der uns zu einer haushälterischen Bodenpolitik verpflichtet.

### **Haushälterische Bodenpolitik im LEP NRW**

- Inanspruchnahme von Freiraum für Siedlungszwecke ist grundsätzlich zu vermeiden
- Innenentwicklung hat Vorrang vor Außenentwicklung:
  - Wiedernutzung von Brachflächen
  - Verdichtung vorhandener Siedlungsbereiche
  - Arrondierung vorhandener Siedlungsbereiche



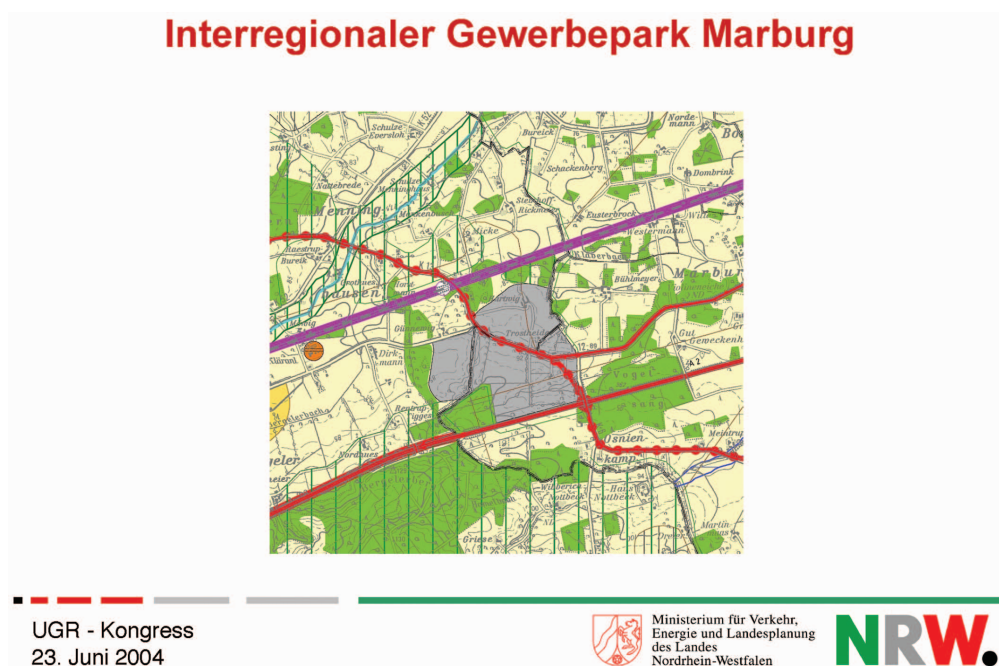
Nach dem LEP ist die Inanspruchnahme von Freiraum für Siedlungszwecke grundsätzlich zu vermeiden. Maßnahmen zur Innenentwicklung, insbesondere der Nutzung brachliegender und ungenutzter Grundstücke sowie der Verdichtung und Arrondierung vorhandener Siedlungsbereiche, haben Vorrang vor der Außenentwicklung.

In der raumordnerischen Praxis kann und wird die Wirksamkeit der harten planerischen Instrumente zur Umsetzung einer flächensparenden Siedlungsentwicklung durch flankierende weiche Instrumente und informelle Verfahren erheblich gesteigert werden können. Es gilt, diese ergänzenden Planungsansätze verstärkt fortzuführen und systematisch auf ein regionales Flächenmanagement auszurichten.

Was heißt das konkret?

Das heißt zum einen *Stärkung der interkommunalen und regionalen Kooperation*. Denn kooperative Planungs- und Handlungsansätze leisten wesentliche Beiträge zu einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung und kommen u. a. bei der Entwicklung interkommunaler Gewerbegebiete zum Tragen.

Dass dies nicht bloße planerische Theorie ist oder bleiben muss, möchte ich Ihnen an folgendem aktuellen Beispiel deutlich machen:



Der interregionale Gewerbepark Marburg liegt an der A 2 auf dem Gebiet der Städte Rheda-Wiedenbrück und Oelde und hat eine Größe von ca. 150 ha. Dieser Gewerbepark hat mehrere Besonderheiten:

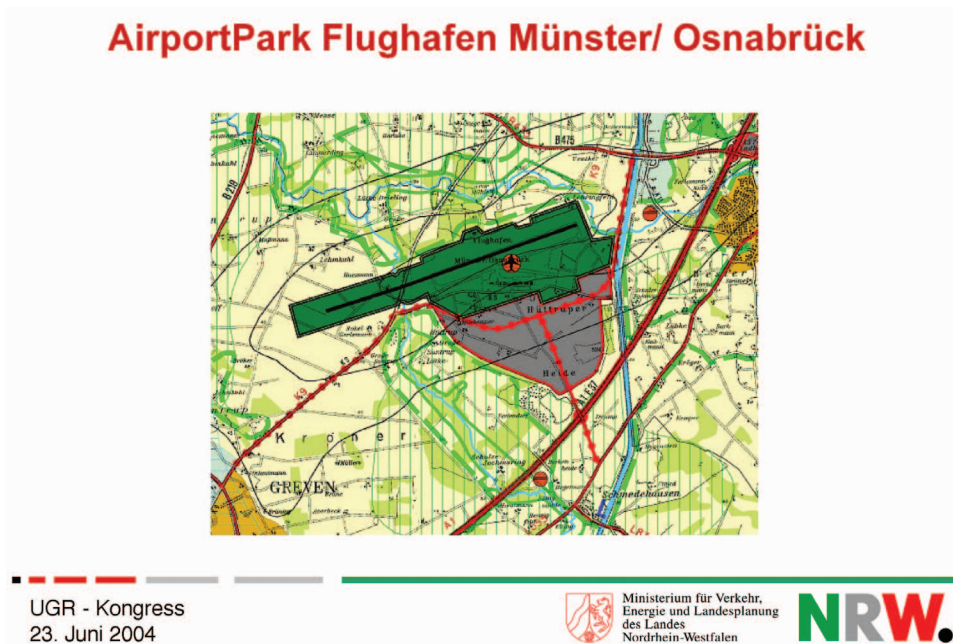
1. Zu seiner Verwirklichung wurde erstmalig das Instrument des landesplanerischen Vertrages eingesetzt. Bei landesplanerischen Verträgen handelt es sich um ein sogenanntes "weiches Instrument" der Raumordnung. Anders als Ziele der Raumordnung, die von öffentlichen Stellen und Privaten in Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben zu beachten sind, gelten Verträge – so auch landesplanerische Verträge – inter pares und können jederzeit gekündigt und rückabgewickelt werden. Sie können Ziele der Raumordnung nicht ersetzen, aber wie im Fall des interregionalen Gewerbeparks Marburg zu ihrer Vorbereitung und Umsetzung eingesetzt werden.
2. Mit dem Vertrag haben sich drei Kommunen – Rheda-Wiedenbrück, Oelde und Herzebrock-Clarholz – darauf verständigt, den Gewerbepark gemeinsam zu planen, zu entwickeln und zu vermarkten. Ungewöhnlich und beispielhaft daran ist, dass die drei Kommunen – daher auch der Name (interregional) – nicht nur in zwei Kreisen – Gütersloh und Warendorf –, sondern auch in zwei Regierungsbezirken – Detmold und Münster – liegen.
3. Eine weitere Besonderheit ist, dass die drei Kommunen sich im Vertrag verpflichtet haben, ihre zukünftige gewerbliche Entwicklung auf den interregionalen Gewerbepark Marburg zu konzentrieren, und im Gegenzug bereit waren, eigene Gewerbeflächen an anderer Stelle im "Flächentausch" aufzugeben, d. h. als Freiraum zu belassen.

Die ökonomischen Vorteile dieses interregionalen Gewerbeparks liegen auf der Hand. Ein Gewerbegebiet in der Größenordnung von 150 ha ist eine überregional bekannte Adresse. Davon profitiert die Wirtschaft, nicht nur in den unmittelbar betroffenen Gemeinden, sondern in der gesamten Region. Durch die Konzentration von Unternehmen entstehen Fühlungsvorteile, die auch im Zeitalter von Video-Schalt-Konferenzen weiterhin wichtig sind. Das gut dimensionierte Flächenangebot ermöglicht, dass sich Produktionsverbünde und Zuliefererbetriebe für bereits in der Region ansässige Betriebe ansiedeln können. Dadurch können weitere Arbeitsplätze, insbesondere in kleinen und mittelständischen Unternehmen, geschaffen werden.

Diese Konzeption hat aber nicht nur ökonomische, sondern auch ökologische Vorteile. Die Konzentration von Gewerbeflächen an einem Standort hat zur Folge, dass die Zersiedelung der Landschaft zurückgeht, da die Kommunen ihre zersplitterten kleinen Gewerbeflächen aufgeben können. Außerdem müssen sich die Verkehrsströme nicht mehr durch historisch gewachsene Ortschaften quälen. Dies bedeutet einen Gewinn an Lebensqualität für die ortsansässige Bevölkerung.

Allein auf den landesplanerischen Vertrag gestützt, hätte sich der interregionale Gewerbepark Marburg nicht realisieren lassen. Daher waren flankierend Verfahren zur

Änderung der jeweiligen Gebietsentwicklungspläne erforderlich. Diese Verfahren sind inzwischen abgeschlossen. Der richtige Mix zwischen den herkömmlichen "harten" Verfahren der Regional- und Landesplanung und den neuen "weichen" hat dieses Projekt zum Erfolg geführt.



Ein weiteres Beispiel geplanter regionaler Zusammenarbeit ist der *Airport-Park am Flughafen Münster-Osnabrück*. Hier wollen der Kreis Steinfurt, die Stadt Greven und die Stadt Münster am Flughafen gemeinsam einen Gewerbe- und Dienstleistungspark entwickeln, der Funktionen für das gesamte Münsterland und über diese Region hinaus übernehmen soll. Dieses Projekt steht noch ganz am Anfang. Der Regionalrat Münster hat auf seiner letzten Sitzung am 15. März 2004 den Erarbeitungsbeschluss zur Änderung des Gebietsentwicklungsplans gefasst. Nicht nur als Genehmigungsbehörde werden wir das weitere Verfahren mit Interesse verfolgen.

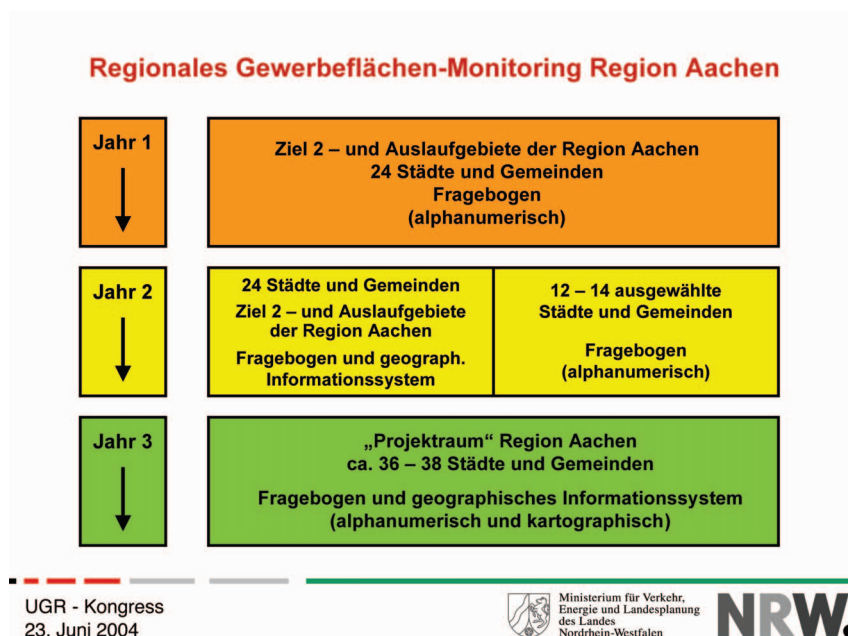
Neben einer Stärkung der interkommunalen und regionalen Kooperation gilt es darüber hinaus, das in Ansätzen bereits begonnene *Flächenmonitoring* weiter auszubauen.

Weiterentwicklung und systematischer Ausbau des Flächenmonitorings sind zur Verbesserung der Informationsgrundlagen und zur Schärfung des Problembewusstseins auf allen planerischen Ebenen angezeigt, nicht zuletzt auch im Hinblick auf die Einführung der Strategischen Umweltprüfung.

Beim Ausbau des Monitorings ist es nach unserer Auffassung vor allem wichtig, dass neben quantitativen Kenngrößen verstärkt auch geeignete Indikatoren zur Effizienz und Qualität der Flächeninanspruchnahme entwickelt werden.

Auch dies möchte ich an einem Beispiel erläutern:

Das NRW-Pilotprojekt „Regionales Gewerbeflächen-Monitoring in der Region Aachen“. Mit dem Monitoring sollen Gewerbeflächenbestand, -entwicklungen und -veräußerungen systematisch und kontinuierlich beobachtet werden. Ziel ist eine Erhöhung der Transparenz auf dem Gewerbeflächenmarkt, die sowohl der Vermarktung als auch der bedarfsorientierten Planung und Entwicklung von Gewerbestandorten zugute kommen soll.



Mittels Fragebogen werden von den Kommunen einmal jährlich Daten zum Bestand und zu den Veräußerungen der im genehmigten Flächennutzungsplan (FNP) als gewerbliche Bauflächen dargestellten Standorte größer 1 ha (brutto) angefordert.

Im ersten Schritt werden nur die öffentlichen Gewerbestandorte erhoben. Nicht einbezogen sind gewerblich genutzte Flächen, die im Besitz eines einzelnen Betriebes sind und anderen Unternehmensansiedlungen nicht zur Verfügung stehen, und Flächen für den großflächigen Einzelhandel. Auch die Potentiale des Gebietsentwicklungsplans bleiben unberücksichtigt.

Das Projekt läuft seit Ende 2002 und wird von der AGIT mbH als regionaler Wirtschaftsförderungsagentur koordiniert. Es ist in drei Phasen angelegt:

Im Rahmen der ersten Phase (Untersuchungsjahr 2002) wurde das Monitoring auf der Grundlage eines Fragebogens für die Gewerbe- und Industriegebiete in den Ziel 2- und Auslaufgebieten der Region Aachen durchgeführt. 22 der 24 einzubeziehenden Städte und Gemeinden haben sich daran beteiligt.

In der zweiten und dritten Phase wird das Monitoring auf weitere Kommunen der Region Aachen ausgeweitet. Gleichzeitig wird die schriftliche Befragung stufenweise durch

## Monitoring-Daten

- **Allgemeine Informationen**
  - Minimum und Maximum der Grundstückspreise
  - Lage des Gewerbe- und Industriegebietes
  - Besonderheiten/Nutzungsrestriktionen
  - Nutzung der angrenzenden Flächen
  - Branchenschwerpunkt
  - wichtigste ansässige Unternehmen
  - Ausgleichsregelung
- **Verkehrsanbindung**
  - Autobahn sowie Bundes- und Landstraßen
  - Schienenverkehr (Güter und Personen)
  - ÖPNV
  - Flughafen
  - Hafen
- **Planungsrechtliche Situation**
  - FNP-Darstellung
  - Bebauungsplan rechtskräftig/ in Aufstellung
  - Darstellung des Bebauungsplans
- **Nutzungsstand**
  - Größe der Gewerbeflächen – Brutto/Netto
  - Größe der veräußerten Flächen (genutzt/ungenutzt)
  - Größe der Optionen
  - Größe der noch nicht veräußerten Flächen
  - größte/kleinste sofort verfügbare Fläche
  - blockierte Fläche – Mobilisierungsmaßnahmen
- **Veräußerungen**
  - Baugrundstück in m<sup>2</sup>
  - Wirtschaftsaktivität
  - Ansiedlungstyp (Neuansiedlung/Verlagerung/Erweiterung)
  - Herkunftsort

UGR - Kongress  
23. Juni 2004



Ministerium für Verkehr,  
Energie und Landesplanung  
des Landes  
Nordrhein-Westfalen

**NRW.**

Erhebungen auf Basis digitalisierter Karten mit Hilfe eines geographischen Informationssystems ausgeweitet.

Die Mitarbeit der Kommunen beim Gewerbeflächen-Monitoring ist freiwillig. Entsprechend sind Erfolg und Ergebnis der einzelnen Projektschritte von der Mitwirkung der Kommunen abhängig. Umso mehr freue ich mich, dass die regionale Akzeptanz bislang sehr erfreulich ist.

Die von einer stärkeren regionalen Kooperation und einem verbesserten Flächenmonitoring ausgehenden positiven Effekte für eine haushälterische Flächenpolitik können m. E. durch eine Bündelung und Verstärkung in einem regionalen Flächenmanagement noch verstärkt werden.

Ich kann an dieser Stelle nur betonen: Was wir von der Landesplanungsbehörde dafür tun können, werden wir tun! Und es wäre gut, wenn die Landesplanung hierbei unterstützt würde durch eine Förder- und Steuerpolitik, die den Flächenaspekt deutlicher als bisher einbezieht.

## **Moderation und Diskussion**

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank, Herr Krell. Darf ich um Fragen bitten.

Dr. Karl Schoer

Herr Krell, Ihre Eingangsbemerkungen zur Statistik möchte ich gern ganz kurz kommentieren. Sie sprachen die Mängel der Flächenerhebung an, und es ist richtig, dass sie viele Mängel hat. Es handelt sich um eine Geschäftsstatistik. Wir nutzen als Statistiker die Daten, die die Liegenschaftsverwaltung in ihrem normalen Verwaltungsprozess produziert. Das ist preisgünstig, aber es hat natürlich auch seine Grenzen, was die Aussagekraft der Statistik betrifft. Sie wissen das sicher selbst, aber ich wollte es auch hier in dem Kreis sagen. Zur Versiegelung lässt sich aus der Flächenerhebung wenig herausholen. An diese Frage muss man mit anderen Instrumentarien herangehen, dann lässt sich mit Sicherheit etwas machen, aber auch nicht kostenlos. Dagegen kann man bei der Gliederung nach Flächenkategorien durchaus mehr aus der Statistik herausholen. Sie liefert nicht nur diese eine Zahl "Siedlungs- und Verkehrsfläche", sondern ermöglicht auch, die Flächenarten weiter zu differenzieren. Insofern sollte man nicht zu pessimistisch sein, und auch von der Zukunftsentwicklung lässt sich einiges erhoffen. Die Vermessungsverwaltungen sind jetzt dabei, digitalisierte Daten zu nutzen, so dass in einigen Jahren auch die Statistik in geocodierter Form verfügbar sein und damit natürlich viel weitergehende Nutzungsmöglichkeiten bieten wird, als das jetzt der Fall ist.

Prof. Dr. Bernd Meyer

Vielen Dank, Herr Dr. Schoer. Ich denke, das war eine Anmerkung. Wir kommen nun zum Vortrag von Herrn Dr. Jörn Birkmann. Er ist Gutachter für das Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen und wird demnächst an der United Nations University am "Institute for Environment and Human Security" in Bonn tätig sein.

## **Flächeninanspruchnahme: Indikatoren und Nutzungsstrukturen**

### **Abstract**

Der folgende Beitrag setzt sich mit dem Thema Fläche und Raum als Baustein der UGR auseinander. Dabei werden wesentliche Trends der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke sowie der Komplex Versiegelung thematisiert. Ob- schon Boden für jedermann erfahrbar und fassbar ist, sind die Datengrundlagen zur Messung der Umweltinanspruchnahme des Bodens durch wirtschaftliche Aktivitäten nur unzureichend entwickelt. Die klassischen Flächennutzungsdaten (z. B. Liegen- schaftskataster) weisen hinsichtlich Aktualität und Detaillierungsgrad vielfach deutliche Grenzen auf. Neben der Darstellung zentraler Trends der Siedlungs- und Verkehrsflä- chenentwicklung, der Flächenproduktivität und der Flächeneffizienz auf Länderebene erfolgt die Auswertung der Flächeninanspruchnahme nach Wirtschaftsbereichen am Beispiel von Nordrhein-Westfalen (NRW). Dabei wird auch auf die Grenzen der Statis- tik eingegangen.

Insgesamt bieten die Auswertungen wie die Darstellungen zur Flächenproduktivität eine erweiterte Perspektive auf den Bereich Flächeninanspruchnahme bzw. -nut- zung. Da die Versiegelung des Bodens eine besonders erhebliche Umweltinan- spruchnahme von Boden darstellt, wird dieser Aspekt als ein weiterer Schwer- punktbereich untersucht. Dabei werden neue Berechnungen für NRW und die Stadt Düsseldorf präsentiert. Möglichkeiten und Grenzen der unterschiedlichen methodischen Ansätze werden beleuchtet, abschließend Handlungsempfehlungen formuliert.

### **Einleitung**

Der Umgang mit Fläche bzw. Raum bezieht sich im Kontext der planerischen und umweltpolitischen Diskussion im Wesentlichen auf die Inanspruchnahme der endli- chen Ressource Boden. Der Boden hat zentrale Funktionen sowohl als Lebensraum für Tiere und Pflanzen als auch für den Menschen (vgl. Hübler 1995, S. 115). Boden ist Lebensraum und Produktionsgrundlage zugleich. Als zentrale ökologische Funk- tionen sind insbesondere die Lebensraumfunktion für Flora und Fauna, die Rege-

lungsfunktion (biotische und abiotische Stoffumwandlung), die Puffer- und Filterfunktion und die klimarelevanten Funktionen des Bodens (Freiflächen) zu nennen (vgl. Finke 1997, S. 221; Enquete-Kommission „SMU“ 1997, S. 42 ff.; Einig 1999, S. 535 ff.). Der anhaltende und kontinuierliche Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche, der mit einem erheblichen Freiflächenverbrauch gekoppelt ist, beeinträchtigt und schädigt ökologische, aber auch ökonomische und soziale Funktionen des Bodens. In den letzten Jahrzehnten ging die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland primär zu Lasten der landwirtschaftlichen Nutzfläche, sodass auch Verluste im Sinne der Produktionsfunktion des Bodens für Nahrungsmittel zu konstatieren sind. Durch die zunehmende Zerschneidung von Landschaftsräumen durch Siedlungs- und Verkehrsflächen werden außerdem Erholungswert und Erholungsfunktionen des Freiraums beeinträchtigt, wie z. B. durch Lärmimmissionen des Straßenverkehrs.

Boden wird in vielfältiger Weise durch wirtschaftliche und sozio-ökonomische Aktivitäten genutzt. Für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, die das Ziel verfolgen, die Wechselbeziehungen zwischen Wirtschaft und Umwelt darzustellen (vgl. Gerß, von Kulmiz 2002, S. 236), ist die Messung der Inanspruchnahme der begrenzten Ressource Boden durch wirtschaftliche Aktivitäten ein zentrales Ziel. Als Satellitensystem zu den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen bieten die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen für die umweltpolitische Diskussion sowie die seit der Rio-Konferenz 1992 erfolgte Nachhaltigkeitsdiskussion wichtige Informationsgrundlagen. Im Rahmen der Diskussion um eine nachhaltige Entwicklung wird die Notwendigkeit neuer Informationsinstrumente in zentralen Dokumenten wie der Agenda 21, der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung und der Landesagenda NRW hervorgehoben (vgl. Agenda 21, Kap. 40; Bundesregierung 2003; Landesregierung NRW o. J.).

Die Begrenzung der Umwandlung von ökologisch aktiven Freiflächen in Siedlungs- und Verkehrsflächen stellt die zentrale Herausforderung für eine auf Nachhaltigkeit zielende Entwicklung auf Kommunal-, Regional-, Landes- und Bundesebene dar (vgl. Finke 2002, S. 51). Dadurch dass das Leitbild der Nachhaltigkeit an zentraler Stelle im Städtebau- und Raumordnungsrecht verankert wurde, sind die Zielsetzung des sparsamen Umgangs mit Grund und Boden sowie der Freiraumschutz als prioritäre Aufgabe einzustufen (vgl. Birkmann 2004, S. 102, 204 ff.). In der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung wird diesbezüglich das Ziel formuliert, die Neuinanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 ha pro Tag im Jahr 2020 zu senken (derzeit 117 ha pro Tag) (vgl. Bundesregierung 2002).



## **Flächeninanspruchnahme in der UGR**

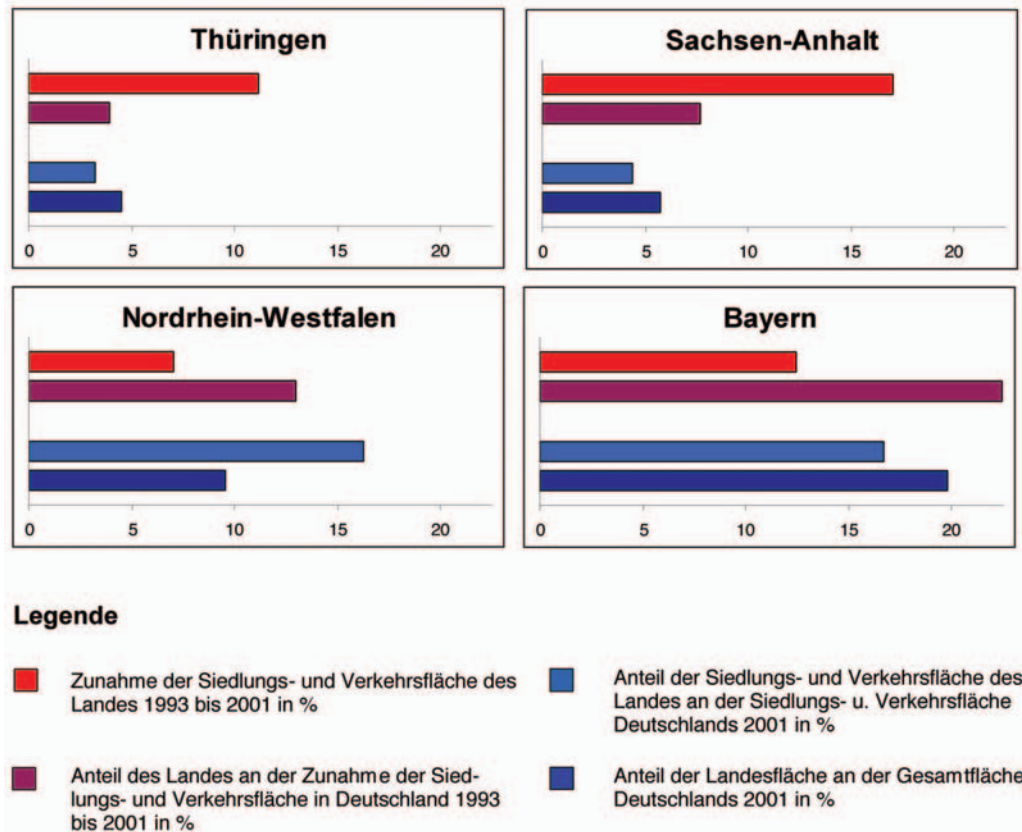
Durch die UGR wird der Einsatz von Umweltressourcen für wirtschaftliche Aktivitäten erfasst und dargestellt. Mit Hilfe der UGR soll u. a. bewertet werden, wie effizient die Natur durch Produktion und Konsum von Waren und Dienstleistungen genutzt wird (vgl. Schäfer et al. 2002, S. 8 ff.). Ein Schwerpunkt der Betrachtung liegt dabei auf Fragen der Produktivität, d. h. es wird ermittelt, wie hoch der Einsatz der jeweiligen Umweltressource im Verhältnis zur wirtschaftlichen Leistung war. Dieser Quotient wird im Bereich Fläche als „Flächenproduktivität“ bezeichnet. Darüber hinaus nutzen die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) der Länder „klassische“ Strom- und Bestandsdaten, wie beispielsweise die Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche in absoluten Zahlen bzw. deren Zuwachs in Prozent (vgl. u. a. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2003, S. 27 ff.; Thüringer Landesamt für Statistik 2002, S. 52). Die Siedlungs- und Verkehrsfläche wird im Rahmen der UGR als ein Produktionsfaktor für die Erstellung von Waren und Dienstleistungen angesehen. Ebenso wird durch die Konsumaktivitäten privater Haushalte (Wohnen, Freizeit, Mobilität) Siedlungs- und Verkehrsfläche in Anspruch genommen (vgl. Schoer, Becker 2003, S. 24 ff.).

Im Folgenden werden wesentliche Trends der Siedlungsflächenentwicklung, der Flächenproduktivität und der Flächeneffizienz an ausgewählten Ländern präsentiert.

### **Trends der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung**

Die generelle Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche in der Bundesrepublik Deutschland und in den Ländern verzeichnet eine kontinuierliche Zunahme von derzeit ca. 117 ha pro Tag (vgl. website BBR 2004 a). Die Siedlungsfläche pro Kopf hat sich in den letzten ca. 50 Jahren von 346 m<sup>2</sup> je Einwohner 1950 auf ca. 500 m<sup>2</sup> je Einwohner 1997 erhöht (vgl. Dosch, Beckmann 1999, S. 496). Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung konstatiert, dass die längerfristige Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche durch einen konstanten und weitgehend von der Einwohnerentwicklung unabhängigen Zuwachs geprägt ist (vgl. Raumordnungsbericht 2000, S. 37 ff.). Bezogen auf die prozentualen Zuwächse an Siedlungs- und Verkehrsfläche weisen die neuen Länder eine erhebliche Neuflächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke seit 1993 auf. Für die Reduzierung des sog. Flächenverbrauchs, d. h. der Umwandlung von Freiraum in Siedlungs- und Verkehrsfläche, ist allerdings neben dem prozentualen Zuwachs auch der Anteil der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche des jeweiligen Landes bezogen auf den Flächenverbrauch in Deutschland insgesamt von Bedeutung. Diese Aspekte werden anhand ausgewählter Länder in Abb. 1 dargestellt.

Abb. 1: Trends der Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung ausgewählter Länder



Quelle: Arbeitsgruppe UGR der Länder 2004

Die erhebliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in den Ländern Thüringen, Sachsen-Anhalt und Bayern zwischen 1993 bis 2001 im Vergleich zu dem eher geringen prozentualen Zuwachs in Nordrhein-Westfalen wird deutlich. Die Anteile des jeweiligen Landes an der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche zwischen 1993 bis 2001 in Deutschland weisen darauf hin, dass NRW und Bayern hier einen erheblichen Anteil bedingen (NRW ca. 13 %, Bayern ca. 22 %). Demgegenüber sind Thüringen (mit ca. 4 %) und Sachsen (mit ca. 7 %) relativ gesehen nur für einen geringen Anteil des Zuwachses der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf Bundesebene verantwortlich. Bayern verzeichnet sowohl prozentual einen hohen Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche seit 1993 als auch einen hohen Anteil an ihrer Zunahme auf Bundesebene, so dass die Flächeninanspruchnahme an Siedlungs- und Verkehrsfläche in absoluten Zahlen hier besonders hoch ausgefallen ist.

Insgesamt wird deutlich, dass für die Betrachtung der Flächeninanspruchnahme sowohl die prozentualen Zuwächse als auch die absoluten Werte von Bedeutung sind. Die Anteile des jeweiligen Landes an der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche des Bundes spiegeln indirekt diesen Aspekt wider.

Darüber hinaus ist der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der jeweiligen Landesfläche zu beachten (Ausgangsbasis). Der überproportionale Anteil der Siedlungs-

und Verkehrsfläche an der Landesfläche wird in NRW deutlich (siehe Abb. 1). Im Gegensatz dazu liegen die Anteile des Landes an der Siedlungs- und Verkehrsfläche Deutschlands im Jahr 2001 in Bayern, Thüringen und Sachsen-Anhalt unter dem Anteil, den die Landesfläche an der Gesamtfläche Deutschlands ausmacht.

## Entwicklung der Flächenproduktivität in ausgewählten Ländern

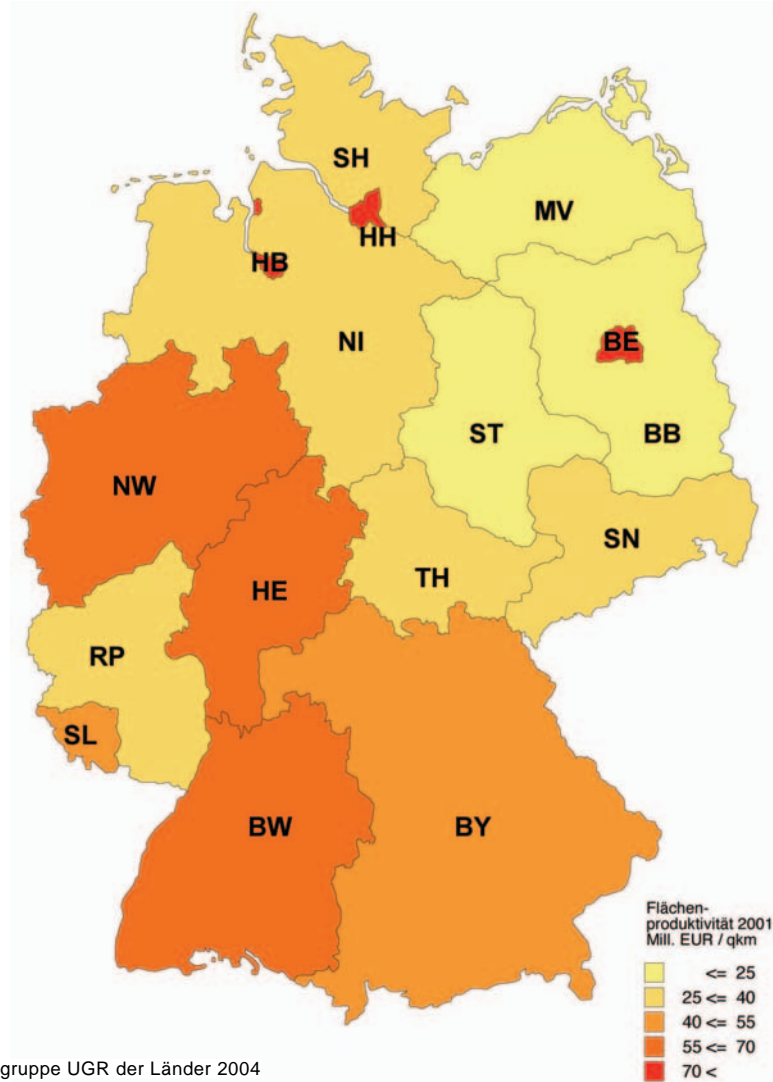
Der Zusammenhang von wirtschaftlicher Leistung und Flächeninanspruchnahme wird in der Regel als Quotient von Bruttoinlandsprodukt (real) und Siedlungs- und Verkehrsfläche (Einsatzfaktor) beschrieben, d. h. Produktivität = Bruttoinlandsprodukt (real) / Einsatzfaktor (vgl. Statistisches Bundesamt 2003, S. 20; Statistisches Bundesamt 2000, S. 4). Produktivitätsquotienten zeigen an, wie effizient eine Volkswirtschaft mit dem Einsatz von Arbeit, Kapital und Natur umgeht. Die Faktoren sind jedoch aufgrund ihrer unterschiedlichen Beschaffenheit und Funktionen nicht direkt untereinander vergleichbar. Jedoch kann die Darstellung der Entwicklung der Produktivitäten in Bezug auf Umweltfaktoren (hier Boden) Auskunft darüber geben, inwieweit es gelungen ist, mehr Bruttowertschöpfung bei gleichzeitiger Reduzierung des Ressourceninputs zu erzielen. In diesem Zusammenhang ist allerdings festzustellen, dass die Begriffe *Flächenproduktivität* und *Flächeneffizienz* sehr unpräzise verwendet werden. Flächenproduktivität sollte auf das Verhältnis "wirtschaftliche Leistung und Umweltinput" (z. B. Bruttoinlandsprodukt real / Siedlungs- und Verkehrsfläche) bezogen werden, wohingegen die Flächeninanspruchnahme pro Einwohner und die Gewerbe- und Industriefläche pro Erwerbstätigen (Verbrauch pro Kopf) als Kenngröße der Flächeneffizienz genutzt werden sollten.

Im Folgenden werden Trends der Flächenproduktivität in ausgewählten Ländern präsentiert.

### Trends der Flächenproduktivität 2001

Abbildung 2 verdeutlicht, dass sich die höchste Flächenproduktivität auf die Stadtstaaten sowie Nordrhein-Westfalen, Hessen und Baden-Württemberg konzentriert. Hinsichtlich der Stadtstaaten ist festzustellen, dass dort zum einen hohe Werte bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt erzielt werden und gleichzeitig die Siedlungs- und Verkehrsfläche in absoluten Zahlen relativ gering ausfällt. Während in den Flächenländern NRW, Hessen und Baden-Württemberg ein Bruttoinlandsprodukt je Siedlungs- und Verkehrsflächeneinheit von über 55 Mill. € je km<sup>2</sup> erzielt wird, weisen die Länder Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt unterdurchschnittliche Werte von unter 25 Mill. € Bruttoinlandsprodukt je km<sup>2</sup> Siedlungs- und Verkehrsfläche auf. In

Abb. 2: Bruttoinlandsprodukt (real) je Siedlungs- und Verkehrsfläche 2001 nach Ländern

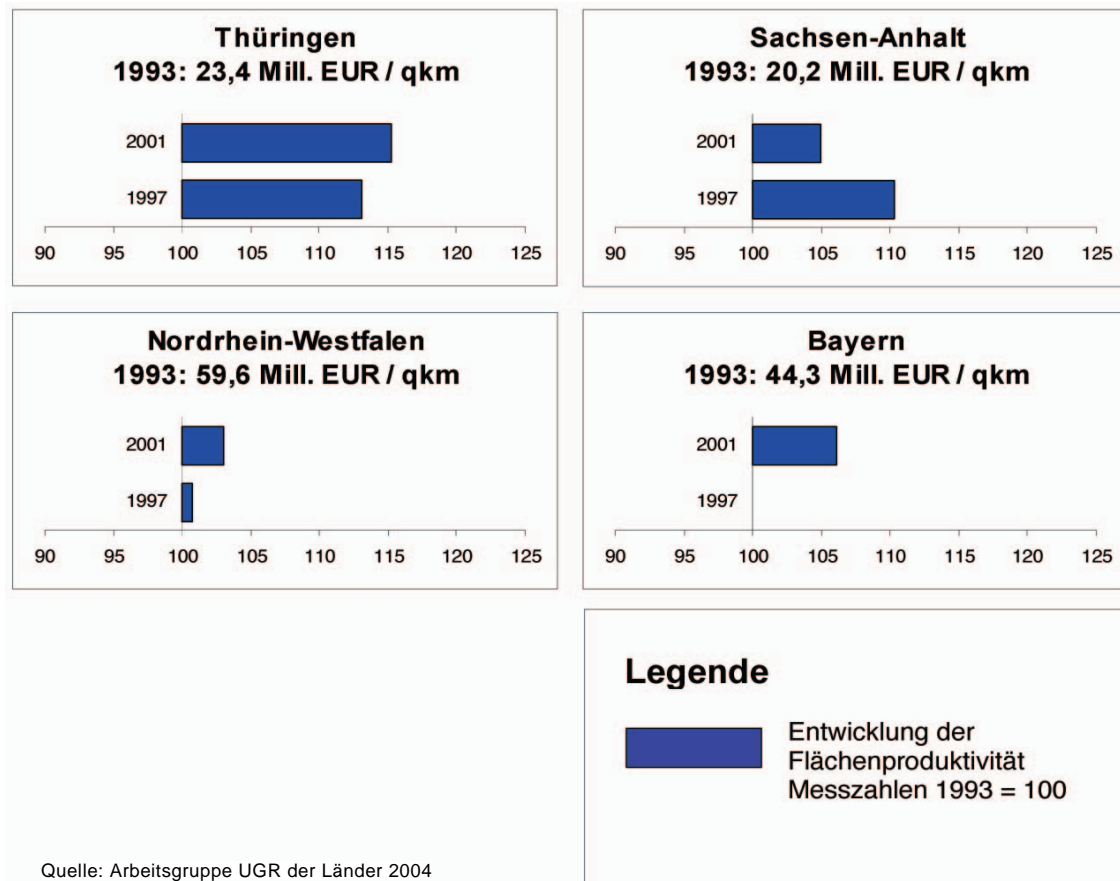


Quelle: Arbeitsgruppe UGR der Länder 2004

den Ländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Thüringen und Sachsen sowie Rheinland-Pfalz liegen die Werte für die Flächenproduktivität zwischen 25 Mill. € bis 40 Mill. € je km<sup>2</sup> Siedlungs- und Verkehrsfläche. Im Vergleich zu der Bestandsbetrachtung (Abb. 2) zeigt die Entwicklung der Flächenproduktivität in ausgewählten Ländern, dass die "neuen" Länder Thüringen und Sachsen-Anhalt im Vergleich zu den "alten" Ländern NRW und Bayern signifikantere Zuwächse in der Flächenproduktivität insbesondere zwischen 1993 und 1997 verzeichnen (Abb. 3). Allerdings ist das unterschiedliche Ausgangsniveau zwischen den alten und neuen Ländern zu beachten.

Während in NRW im Jahre 1993 knapp 60 Mill. € je km<sup>2</sup> und in Bayern ca. 44 Mill. € je km<sup>2</sup> Siedlungs- und Verkehrsfläche erwirtschaftet wurden, lag die Bruttowertschöpfung je km<sup>2</sup> Siedlungs- und Verkehrsfläche in Thüringen nur bei rund 23 Mill. € und in Sachsen-Anhalt bei ca. 20 Mill. € (siehe Abbildung 3). Hinsichtlich der Entwicklung der Flächenproduktivität zwischen 1993 bis 2001 verzeichnen NRW und Bayern Zunahmen von 3 bzw. 6 Prozentpunkten, wohingegen die Entwicklung in Thüringen mit über 15 Prozentpunkten weitaus signifikanter ausfällt. Besonders bis zum Jahr 1997 war der

Abb. 3: Entwicklung der Flächenproduktivität in ausgewählten Ländern



Zuwachs der Flächenproduktivität mit 13 Prozentpunkten in Thüringen und 10 Prozentpunkten in Sachsen-Anhalt besonders groß (Abb. 3). Während Thüringen einen weiteren Zuwachs der Flächenproduktivität zwischen 1997 bis 2001 verzeichnet, ist die Flächenproduktivität in Sachsen-Anhalt im gleichen Zeitraum leicht rückläufig. Demzufolge kann festgehalten werden, dass die größten Anpassungen an das westdeutsche Niveau in den Anfangsjahren nach der Wiedervereinigung stattfanden. Der Rückgang der Flächenproduktivität in Sachsen-Anhalt um ca. 5 Prozentpunkte zwischen 1997 und 2001 ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die zunehmend schwierigere wirtschaftliche Lage bei gleichzeitig anhaltender Neuinanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsfläche zurückzuführen.

## Flächeneffizienz

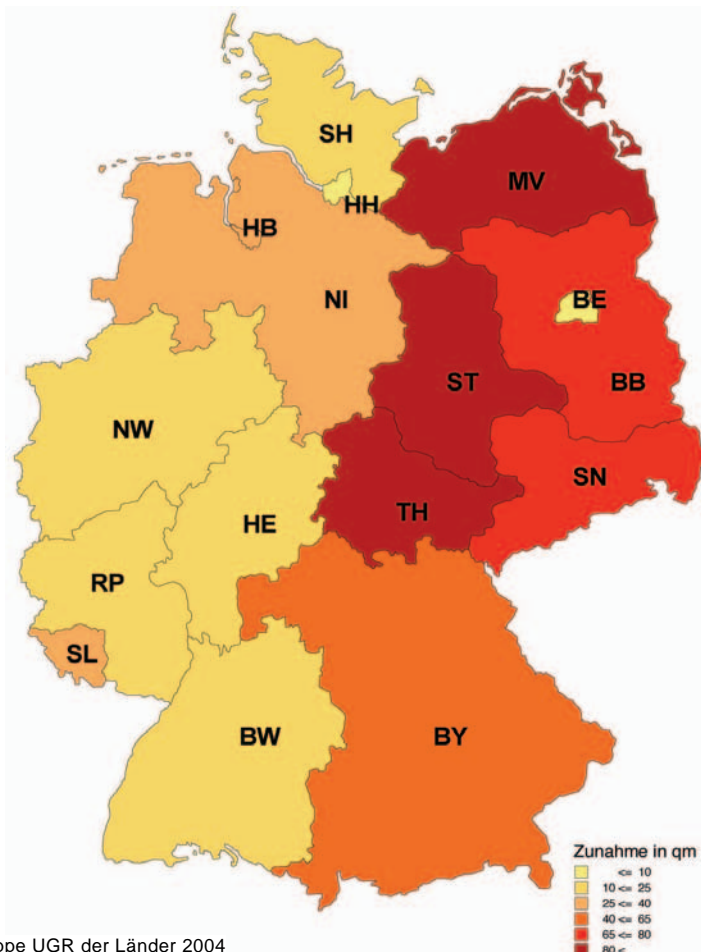
Der Begriff Flächeneffizienz wird in der Fachliteratur und Praxis vielfach für sehr unterschiedliche Zusammenhänge verwendet. In diesem Beitrag wird unter Flächeneffizienz insbesondere das Verhältnis von Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner, Wohnfläche je Einwohner oder Gewerbe- und Industriefläche je Erwerbstätigen verstanden. Folglich geht es beim Thema Effizienz um eine sparsame Nutzung von Grund und Boden, die sich im Verhältnis der „Flächeninanspruchnahme pro Kopf“ ausdrückt.

Die Erhöhung der Flächeneffizienz kann einerseits durch eine Minderung des persönlichen Flächenverbrauchs erzielt werden, andererseits sind Konzepte wie Flächenkreislaufwirtschaft, d. h. die Wieder- und Nachnutzung ehemals genutzter Siedlungsflächen (z. B. gewerbliche Brachflächen) entscheidende Stellschrauben für die Erhöhung der Flächeneffizienz. Beispielsweise erhöht sich der Flächenverbrauch je Erwerbstätigen in einer Stadt erheblich, wenn stillgelegte Betriebsflächen nicht wieder reaktiviert werden, sondern kontinuierlich neue Freiflächen für gewerblich-industrielle Nutzungen in Anspruch genommen werden. Für ein auf Nachhaltigkeit zielendes Flächenmanagement ist die Strategie der Flächenkreislaufwirtschaft ein zentraler Baustein (vgl. Birkmann 2004, S. 219 ff.; Dosch 2002, S. 39). Im Folgenden werden drei Indikatoren zur Messung der Flächeneffizienz dargestellt und ausgewertet:

- 1) Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner
- 2) Wohnsiedlungsfläche je Einwohner
- 3) Industrie- und Gewerbefläche je Erwerbstätigen.

Bei der Berechnung der Flächeneffizienz für die Bereiche Wohnen und Arbeiten (Wohnsiedlungsfläche und Industrie- und Gewerbefläche) wird auf eine Methode von Keil und Eich 1999 zurückgegriffen (vgl. ausführlich Keil, Eich 1999).

Abb. 4: Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner 1993 bis 2001 in den Ländern

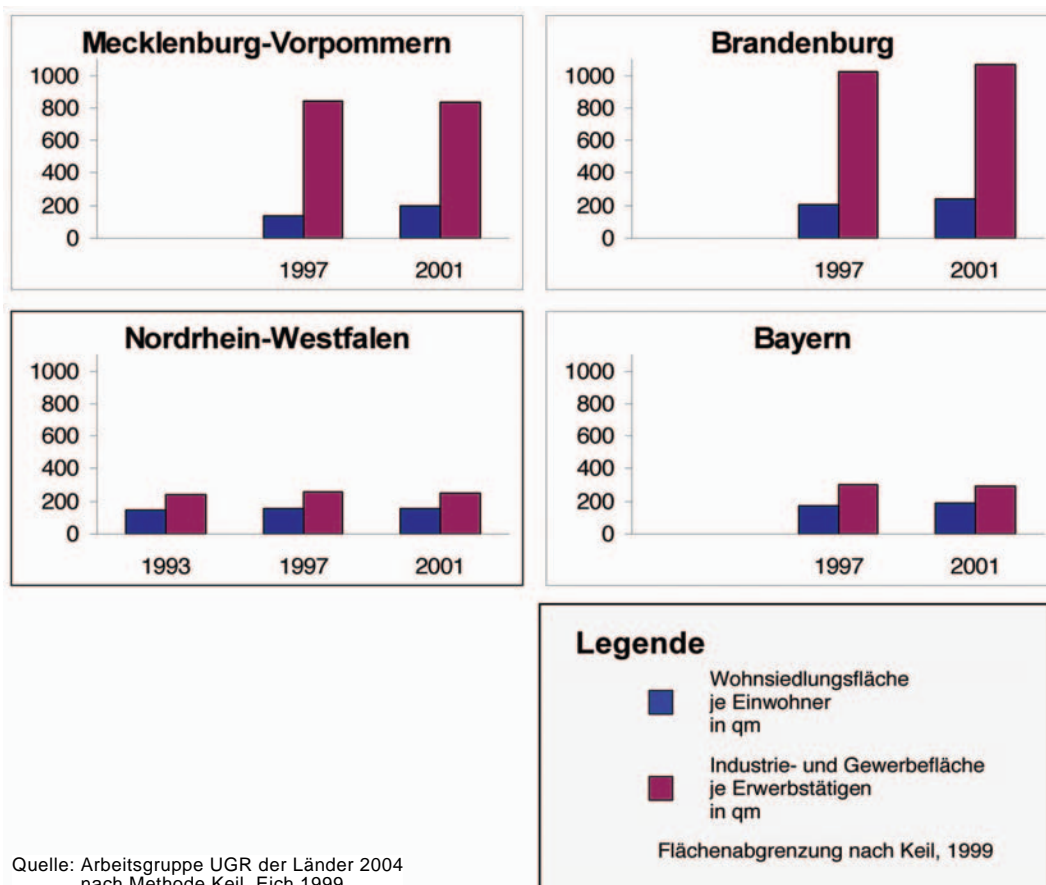


Quelle: Arbeitsgruppe UGR der Länder 2004

Abbildung 4 verdeutlicht, dass der größte Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner mit über 65 qm in den neuen Ländern verzeichnet wird. Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen liegen mit über 80 qm an der Spitze. In den alten Bundesländern heben sich Bayern mit 40 – 65 qm, das Saarland, Bremen und Niedersachsen mit je 25 – 40 qm je Einwohner ab. Die übrigen Flächenländer, darunter NRW, Hessen und Baden-Württemberg, verzeichnen demgegenüber einen vergleichbar moderaten Zuwachs von 10 – 20 qm Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner zwischen 1993 bis 2001.

Die erhebliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohner in den neuen Bundesländern hängt einerseits mit dem enormen Zuwachs der Siedlungs- und Verkehrsfläche zusammen (siehe Abb. 1), andererseits sind die neuen Bundesländer durch einen negativen Saldo der natürlichen Bevölkerungsentwicklung gekennzeichnet, d. h. die Gesamtschau von Geburten und Sterbefällen zeigt einen Bevölkerungsrückgang an. Außerdem liegen insbesondere in den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen Regionen mit negativem Gesamt-Wanderungssaldo, d. h. diese Räume weisen einen negativen Trend im Binnen- und Außenwanderungssaldo auf (vgl. Raumordnungsbericht 2000, S. 12 ff.). Folglich wird die abnehmende Flächeneffizienz in diesen Ländern auch durch den Rückgang der Einwohnerzahl bedingt sein.

Abb. 5: Entwicklung der Flächeneffizienz im Bereich Wohnen und Arbeiten 1997 und 2001 bezogen auf das Jahr 1993 für ausgewählte Länder





Für die Diskussion einer nachhaltigen Siedlungsflächenentwicklung ist die Entwicklung der Flächeneffizienz im Bereich Wohnen und Arbeiten von besonderer Bedeutung, da diese Indikatoren anzeigen, inwieweit es gelungen ist, flächensparende Konzepte und Strategien in diesen Bereichen umzusetzen.

Die Werte der Flächeneffizienz sind als Orientierungswerte zu verstehen, d. h. sie erlauben keine Rückschlüsse auf einzelne Wohn- oder Gewerbeflächen. Unbeschadet dessen zeigt der Vergleich der Länder Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg sowie NRW und Bayern, dass sowohl im Bereich Wohnen als auch im Bereich Arbeiten eine Zunahme der Flächeninanspruchnahme pro Einwohner bzw. pro Erwerbstätigen (Inland) zu verzeichnen ist. Besonders auffällig ist der erhebliche Unterschied zwischen der Wohnsiedlungsflächeneffizienz und der Flächeneffizienz im Bereich Arbeiten.

Die Flächeneffizienz im Bereich Wohnen ist bei den alten und den neuen Ländern durch ein ähnliches Niveau charakterisiert. So lag in NRW die Wohnsiedlungsflächeninanspruchnahme<sup>1)</sup> je Einwohner 1993 bei ca. 150 qm, wobei der Bedarf in NRW von 149 qm (1993) auf 158 qm (2001) anstieg und in Bayern im Jahr 2001 auf ca. 187 qm angewachsen ist. Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg verzeichnen zwischen 1997 und 2001 ebenfalls einen leichten Anstieg der Wohnsiedlungsfläche je Einwohner und weisen im Jahr 2001 eine Wohnsiedlungsflächeninanspruchnahme von ca. 200 qm je Einwohner auf, wobei Brandenburg mit 238 qm einen höheren Verbrauch erreicht als Mecklenburg-Vorpommern. Insgesamt sind die Unterschiede hinsichtlich der Flächeneffizienz im Bereich Wohnen jedoch relativ gering.

Anders dagegen verhält sich die Situation im Bereich der Gewerbe- und Industriefläche je Erwerbstätigen. Während NRW von 1993 bis 2001 einen leichten Anstieg von ca. 245 qm auf rund 250 qm und Bayern von 1997 bis 2001<sup>2)</sup> einen fast konstanten Verbrauch von ca. 296 qm Industrie- und Gewerbefläche pro Erwerbstätigen (Inland) verzeichnet, liegt die Gewerbe- und Industriefläche je Erwerbstätigen in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg bereits 1997 bei 840 qm bzw. 1 026 qm. Obwohl sich die Flächeneffizienz im Bereich Arbeiten in Mecklenburg-Vorpommern zwischen 1997 bis 2001 leicht erhöht hat, sind die gravierenden Unterschiede zwischen den neuen und den alten Ländern signifikant. Im Vergleich zu den alten Ländern wird für einen Arbeitsplatz in den neuen Ländern fast viermal so viel Gewerbe- und Industriefläche benötigt. Die Ursachen sind vielfältig und liegen einerseits in den schwierigen Rahmenbedingungen des Arbeitsmarktes, andererseits ist auch das Problem der geringen Wiedernutzung ehemaliger Produktionsstandorte (Strukturbruch Anfang der 90er Jahre) als Grund für die geringe Flächeneffizienz zu prüfen.

1) Wohnsiedlungsfläche ist nicht gleichzusetzen mit Wohnfläche, sondern umfasst auch Teile der Erschließungsflächen sowie der Verkehrsflächen (siehe ausführlich Keil, Eich 1999). – 2) Für das Jahr 1993 konnten aufgrund fehlender Daten keine Berechnungen angestellt werden.



## Flächeninanspruchnahme nach Wirtschaftsbereichen

Ein zentrales Ziel der UGR ist die Berechnung der Nutzung von Umwelt durch die Wirtschaft. Bezogen auf das Themenfeld Fläche ist allerdings die Berechnung und Zuordnung der Flächeninanspruchnahme (Siedlungs- und Verkehrsfläche) auf spezifische Wirtschaftsbereiche schwierig, da die Systematik der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung (Liegenschaftskataster) nur primäre Hauptnutzer definiert und die entsprechende Gliederungssystematik nur bedingt Rückschlüsse auf Verbräuche einzelner Wirtschaftsbereiche (wirtschaftliche Nutzer) zulässt. Die klassische Flächenerhebung des Liegenschaftskatasters<sup>3)</sup> bietet zwar Aussagen über die Siedlungsflächeninanspruchnahme für die Bereiche Wohnen und industriell-gewerblich genutzte Flächen, allerdings lassen sich damit keine direkten Angaben zur Flächeninanspruchnahme einzelner Wirtschaftsbereiche ableiten. Vielmehr werden einzelne Nutzungsarten wie z. B. „Gebäude- und Freifläche“ (Schlüssel 100/200) und „Betriebsfläche“ (Schlüssel 300) durch mehrere wirtschaftliche Nutzer in Anspruch genommen, sodass erst die Feingliederung dieser Nutzungsarten gewisse Rückschlüsse auf die Anteile verschiedener Produktions- bzw. Wirtschaftsbereiche zulässt. Insbesondere die 1er Positionen des Nutzungsartenschlüssels des Liegenschaftskatasters, wie z. B. unter „Gebäude und Freifläche“ (Schlüssel 100/200) die 10er Position „Gebäude- und Freifläche öffentliche Zwecke“ und die 1er Positionen wie „Verwaltung“ (Schlüssel 111), „Bildung und Kultur“ (Schlüssel 112) oder „Gesundheit“ (Schlüssel 115), bieten eine hinreichende Grundlage für die Berechnung der Siedlungs- und Verkehrsflächeninanspruchnahme einzelner Wirtschaftsbereiche und privater Haushalte. Neben methodischen Schwierigkeiten steht die Berechnung der Flächeninanspruchnahme einzelner Wirtschafts- bzw. Produktionsbereiche auch vor einem Datenproblem, da nur in 3 von 16 Bundesländern Daten für entsprechende Unterarten des Nutzungsartenverzeichnisses vorliegen. Folglich ist der Ansatz derzeit nur begrenzt für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder regionalisierbar.

Das Statistische Bundesamt hat eine fortschreibungsfähige Methode zur Ermittlung der Bodennutzung nach Produktionsbereichen für die Bundesebene entwickelt, die einerseits auf die Nutzungsarten des Liegenschaftskatasters in der tiefsten Gliederung (1er Positionen) zurückgreift und zusätzlich Parameter wie Beschäftigte und Bruttobauvermögen etc. für die Berechnung der Siedlungs- und Verkehrsflächeninanspruchnahme einzelner Wirtschaftsbereiche nutzt (vgl. Statistisches Bundesamt 2002, S. 47 ff.). Da diese Daten bisher nur für die Bundesebene vorliegen und Nordrhein-Westfalen zu den drei Ländern zählt, die die Flächennutzungsdaten in der feinsten Gliederungsstufe (1er Positionen) vorhalten, wird die Methode des Statistischen Bundesamtes für NRW gespiegelt.

3) Das Liegenschaftskataster beinhaltet den Nutzungsartenkatalog für die Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung auf Basis der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV).

Die Ergebnisse dieser Berechnung sind im Folgenden dargestellt (siehe Abb. 6).

Abb. 6: Siedlungs- und Verkehrsflächeninanspruchnahme durch wirtschaftliche Aktivitäten in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2001

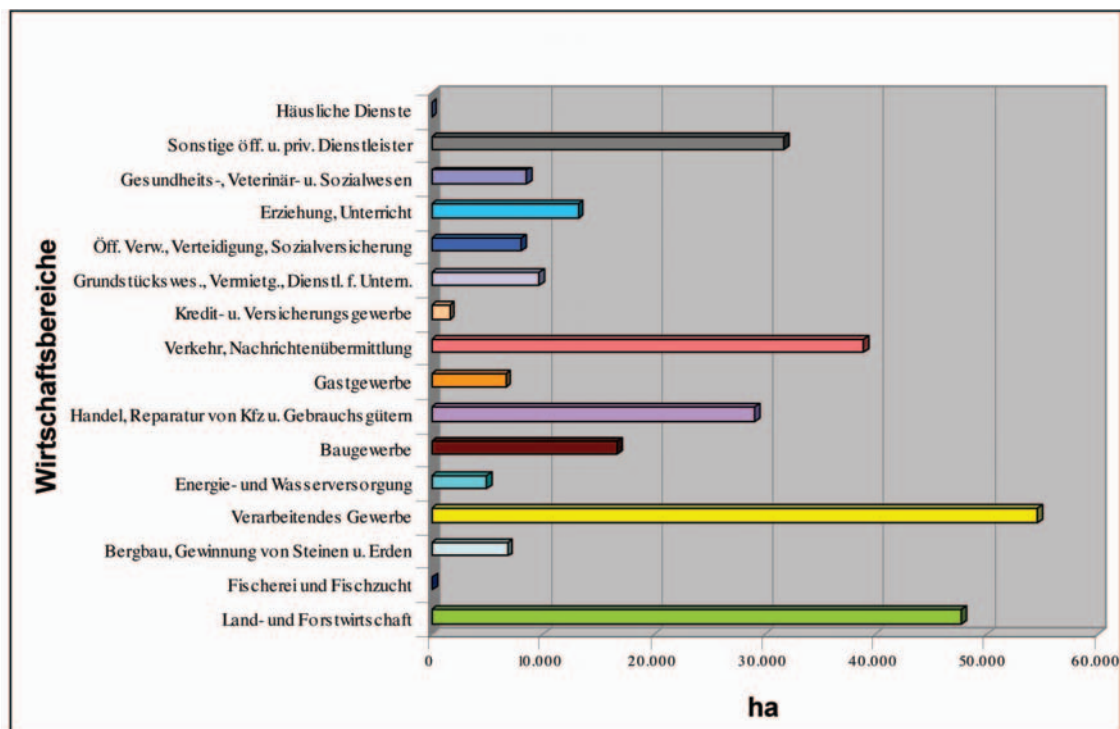
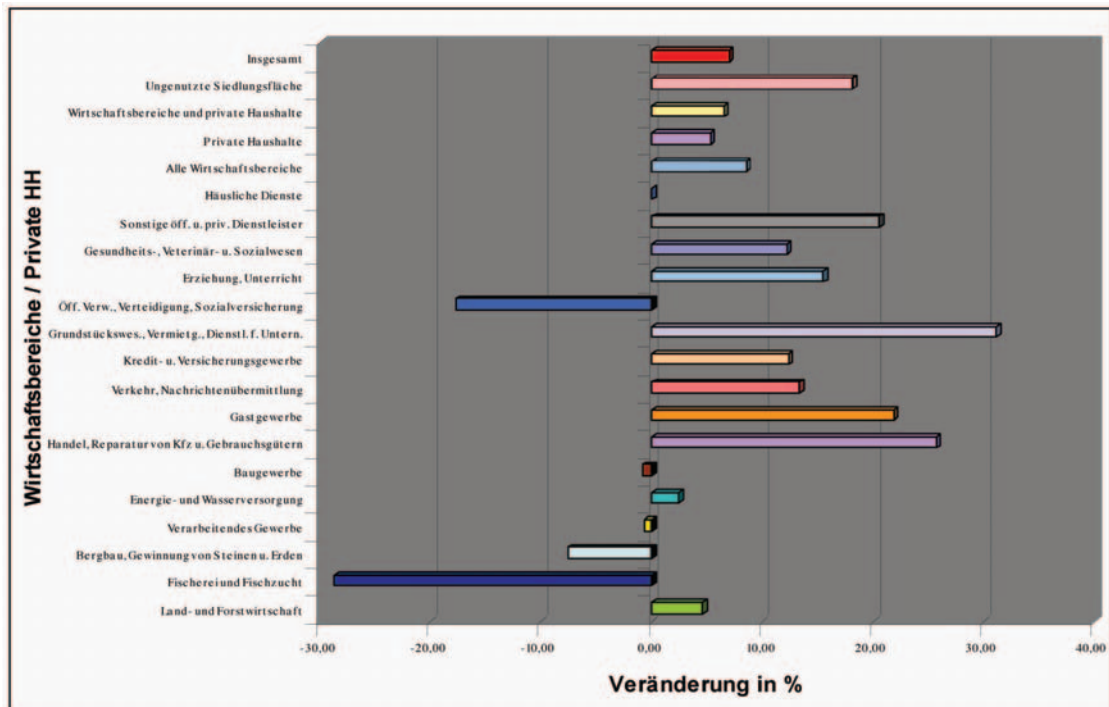


Abb. 7: Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsflächeninanspruchnahme durch wirtschaftliche Aktivitäten 1993 bis 2001 in Nordrhein-Westfalen



Quelle: Arbeitsgruppe UGR der Länder 2004 nach der Methode des Statistischen Bundesamtes (Statistisches Bundesamt 2002)

Die Berechnungen weisen darauf hin, dass das Verarbeitende Gewerbe in NRW im Jahr 2001 die höchste Flächeninanspruchnahme an Siedlungs- und Verkehrsfläche aufweist (siehe Abb. 6). Auch der Bereich Land- und Forstwirtschaft ist mit einem signifikanten Anteil vertreten, wobei hier mit hoher Wahrscheinlichkeit die Wirtschaftswege einen er-

heblichen Anteil an der Siedlungs- und Verkehrsflächeninanspruchnahme bedingen. Im Vergleich dazu ist der Bereich Kredit- und Versicherungsgewerbe nur mit einem geringen Anteil an der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke beteiligt. Bei der Betrachtung der Entwicklung der Flächeninanspruchnahme einzelner Wirtschaftsbereiche (Abb. 7) fallen die hohen Zuwächse im Bereich „Grundstückswesen, Vermietung, Dienstleistungen für Unternehmen“ und im Bereich „Handel, Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern“ auf. Erhebliche Rückgänge verzeichnet der Bereich „Öffentliche Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherung“. Dieser Rückgang kann sowohl durch tatsächlichen Flächenrückgang, insbesondere Umwidmungen im Bereich der Flächen für die Verteidigung, bedingt sein (Konversion) als auch durch eine erhebliche Abnahme der Beschäftigten in diesen Bereichen, da die Beschäftigten ein wichtiger Berechnungsparameter der Methode des Statistischen Bundesamtes sind.

Es wird jedoch auch deutlich, dass die Methode des Statistischen Bundesamtes derzeit nur für drei Bundesländer berechenbar ist. Demzufolge ist der Ansatz für die regionalen Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder bisher kaum nutzbar. Verbesserungen der amtlichen Statistik und der Flächennutzungsdaten sind daher notwendige Voraussetzung, um die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Flächeninanspruchnahme besser abbilden bzw. berechnen zu können.

Der Aspekt der Bodenversiegelung als besonders relevanter und umwelterheblicher Tatbestand der Bodeninanspruchnahme wird im Folgenden vertieft behandelt.

## **Bodenversiegelung**

Bodenversiegelung wird als anteilige oder vollständige Abdichtung offener Böden durch bauliche Anlagen und Verkehrsflächen definiert (vgl. Dosch 1996, S. 5 ff.). In diesem Kontext lässt sich Versiegelung als Veränderung der Bodenoberfläche durch urban-industrielle Überformungen beschreiben, von denen vor allem Einflüsse auf Wasserhaushalt, Flora, Fauna und städtisches Klima ausgehen (vgl. Glebe 1994, S. 9). Versiegelte Flächen stellen ökologische Defizitflächen dar, deren Leistung zur Erfüllung von Lebensraum-, Regulations-, Nutzungs- und Sozialfunktionen weitgehend eingeschränkt ist (vgl. Arlt, Lehmann 1999, S. 138 ff.). Neben den eingeschränkten Austauschprozessen zwischen Boden und Atmosphäre, die z. B. das Mikroklima negativ beeinflussen, führen hohe Anteile versiegelter Flächen auch zu verminderten Aufnahmekapazitäten von Niederschlagswasser, sodass sich negative Auswirkungen hinsichtlich der Hochwassergefährdung ergeben können (vgl. u. a. Website BBR 2004 a). Zusammenfassend werden durch die Versiegelung, d. h. Isolierung der Pedosphäre nach oben, wichtige ökologische und soziale Funktionen des Bodens beeinträchtigt und vielfach irreversibel zerstört (vgl. Bunzel 1992).

Versiegelte Fläche ist allerdings nicht mit der Siedlungs- und Verkehrsfläche gleichzusetzen, da die Siedlungs- und Verkehrsfläche auch Flächenarten enthält, die als „nicht versiegelt“ oder „gering versiegelt“ einzustufen sind. Die Intensität der Versiegelung kann dabei je nach Art der Versiegelung (z. B. Aufschüttung von Steinen oder vollständige Versiegelung durch Asphaltierung) erheblich variieren (vgl. Messer 1996, S. 63). Im Rahmen der Untersuchung wurden vier verschiedene empirische und methodische Zugänge zur Messung versiegelter Flächen näher untersucht:

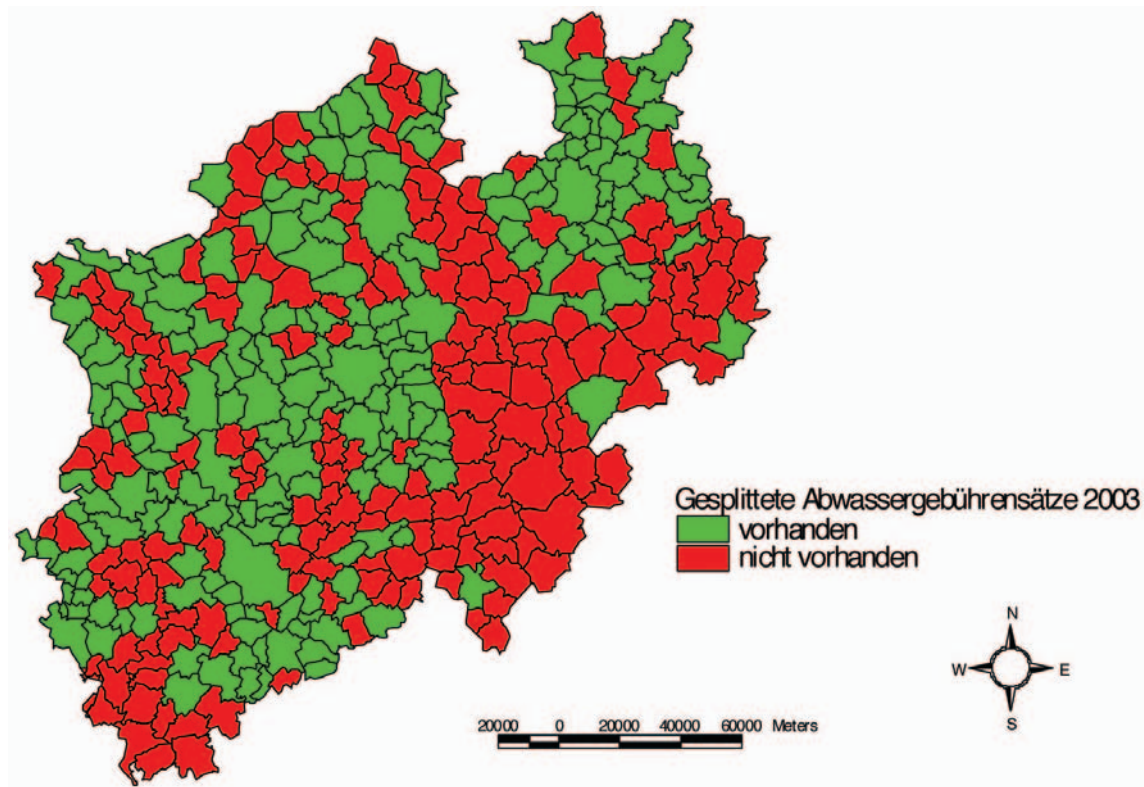
1. Die versiegelungsbedingte Abwasserabgabe (Bsp. NRW)
2. Die Berechnungsmethodik Singer 1995 (Bsp. NRW)
3. Die Realnutzungskartierung (Bsp. Stadt Düsseldorf)
4. Die Versiegelung mittels ATKIS-Daten und NLÖ-Schlüssel (Bsp. Stadt Düsseldorf).

## **1. Versiegelungsbedingte Abwasserabgabe**

Die versiegelungsbedingte Abwasserabgabe (gesplitteter Gebührenmaßstab) hat u. a. das Ziel, eine gerechtere und umweltpolitisch sinnvollere Abwasserabgabenberechnung zu erzielen. Traditionell wurde die Kanalbenutzungsgebühr durch die Trinkwasserzufuhr berechnet. Die mit der versiegelungsbedingten Abwasserabgabe verbundene Trennung der Kanalnutzungsgebühr in eine Schmutz- und eine Niederschlagswassergebühr verfolgt das Ziel, nicht nur die Trinkwasserzufuhr und den daraus resultierenden Schmutzwasserabfluss einzubeziehen, sondern auch die Kosten der Regenwasserbeseitigung zu integrieren. Da von den versiegelten Flächen eines Grundstücks bei starken Niederschlagsereignissen erhebliche Mengen an Regenwasser in die Kanalisation abfließen, dort aufgefangen und geklärt werden müssen, ist die Berücksichtigung dieses Aspektes sinnvoll. Dem Ziel der Förderung einer möglichst naturnahen – d. h. dem natürlichen landschaftsökologischen Wasserhaushalt nahe kommenden – Regenwasserversickerung auf dem Grundstück wird durch die Anrechnung versiegelter Flächen als Kostenfaktor in der Abwassergebühr in gewisser Weise Rechnung getragen. Zudem kommt dieser Maßstab der Wirklichkeit am nächsten und trägt zur Gebührengerechtigkeit bei (vgl. Hennebrüder 2003, S. 5 ff.).

Bei den Kommunen, die eine Umstellung ihrer Abwassergebühr auf die gesplittete Abwasserabgabe vollzogen haben, ist zu erwarten, dass diese über kleinräumige (parzellenscharfe) Daten zur versiegelten Grundstücksfläche verfügen. Allerdings sind bereits Informationen über die Kommunen, die eine gesplittete Abwassergebühr eingeführt haben, nur über Umwege in NRW erhältlich. Diese Angaben waren beispielsweise nicht im Umweltministerium NRW erhältlich, sondern nur über die Tabellen des Bundes der Steuerzahler zu ermitteln. In Nordrhein-Westfalen hatten im Jahr 2003 rund 50 % der Städte und Gemeinden eine gesplittete Abwassergebühr eingeführt (siehe Abb. 8).

Abb. 8: Gemeinden mit gesplitteten Abwassergebührensätzen 2003 in NRW



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Bundes der Steuerzahler

Rund 70 % der Bevölkerung in Nordrhein-Westfalen wohnt in Städten und Gemeinden, die eine gesplittete Abwassergebühr erheben. Die Einführung der versiegelungsbedingten Abwasserabgabe in einwohnerstarken Regionen wie der Metropolregion Rhein-Ruhr ist eine Begründung für den hohen Anteil. Die Städte und Gemeinden, die eine gesplittete Abwassergebühr bis zum Jahr 2003 eingeführt haben, verzeichnen zusammen einen Anteil von mehr als 65 % an der Siedlungs- und Verkehrsfläche in NRW. Auf Basis dieser Daten und unter Berücksichtigung der im Landesentwicklungsplan (LEP) NRW definierten siedlungsräumlichen Grundstruktur sowie der zentralörtlichen Klassifizierung (siehe ausführlich LEP NRW 1995) wurden unterschiedliche Städte (Stadttypen) näher untersucht.<sup>4)</sup> Die Kommunen wurden vor Ort in direkten Gesprächen (z. B. Düsseldorf, Soest, Wuppertal) telefonisch und per E-Mail befragt. Neben der Frage, inwieweit entsprechende Versiegelungsdaten digital in der Kommune verfügbar waren, wurde untersucht, welche Methode die Stadt für die Erhebung der Daten verwendet. Dabei wurde u. a. geprüft, inwieweit die Daten zur versiegelten Fläche auf Basis der gesplitteten Abwassergebühr auch Rückschlüsse über den Grad der Versiegelung einzelner Nutzungsarten des Liegenschaftskatasters zulassen. Die Befragung der Städte führ-

4) Befragt wurden folgende Kommunen: kreisfreie Stadt Bielefeld, kreisfreie Stadt Düsseldorf, kreisfreie Stadt Dortmund, Stadt Gladbeck, kreisfreie Stadt Hagen, Stadt Hattingen, Stadt Lippstadt und Stadt Soest.

te zu dem Ergebnis, dass unterschiedliche Erhebungsmethoden für die Erfassung der versiegelten Grundstücksfläche in den Städten verwendet werden. Während beispielsweise in den Städten Hattingen und Gladbeck die Erhebung in den 90er Jahren im sogenannten Selbsterhebungsverfahren durchgeführt wurde (Jaguschk-Klich 2004 (mündlich); Wings, 2004 (mündlich)), sind in den Städten Düsseldorf und Wuppertal primär Luftbilddaten und entsprechende überarbeitete Angaben der Grundstückseigentümer als Korrekturfaktor verwendet worden (vgl. ausführlich BFUB 2002, S. 3 ff.; Lönnendonker 2004 (mündlich); Kulow 2004 (mündlich)). Sowohl hinsichtlich der Methode als auch bezogen auf die räumliche Genauigkeit variieren die Versiegelungsdaten demzufolge je nach Kommune. Die Nutzung für regionale Vergleiche, d. h. Vergleiche der Kommunen untereinander, ist folglich kaum möglich. Hierzu wäre die Auswahl gleicher Methoden und die Hochrechnung dieser Ergebnisse für NRW notwendig. Zudem ist zu beachten, dass neben unterschiedlichen Erhebungsmethoden auch je nach Stadt primär die versiegelten Flächen erfasst werden, die unmittelbar an das Kanalnetz angeschlossen und damit für die versiegelungsbedingte Abwasserabgabe relevant sind. Versiegelte Innenhofflächen, die in den Garten entwässern, sind demnach für die Berechnung der gesplitteten Abwassergebühr nicht relevant. Erschwerend kommt hinzu, dass die Angaben zur versiegelten Fläche in einigen Kommunen nicht digital vorliegen.

## **2. Berechnungsmethodik nach Singer**

Als zweiter Ansatz wurde die Erhebung der versiegelten Fläche auf Basis einer Berechnung von Singer im Zusammenhang stadtökologisch wertvoller Freiflächen untersucht (vgl. Singer 1995, S. 24). Nach Singer sind Freiflächen Flächen, die unbebaut und nicht versiegelt sind. Als versiegelte Flächen gelten demgegenüber anthropogen überformte Bodenoberflächen, die den Wasser- und Gasaustausch zwischen Atmosphäre und Boden sowie die biologische Aktivität in Böden und auf dem Boden erheblich verringern oder vollständig unterbinden (Asphalt, Beton, Platten). Naturnahe Flächen wie z. B. Felsen werden als Freiflächen definiert (vgl. ausführlich Singer 1995). Als Datengrundlage und Ausgangsbasis für die Klassifizierung der Flächennutzung greift Singer auf das Liegenschaftskataster und die dortige Nutzungsartensystematik zurück. Dabei werden alle drei Gliederungsstufen in die Berechnung einbezogen (100er, 10er und 1er Positionen). Singer folgert, dass der Versiegelungsgrad bzw. der Freiflächenanteil einer Nutzungsart u. a. von der allgemeinen Siedlungs- und Bebauungsdichte einer Gebietseinheit beeinflusst wird, sodass er ein Verdichtungsmaß einführt (vgl. ausführlich Singer 1995, S. 31 ff.). Mit diesem Parameter, welcher den jeweiligen Versiegelungsgrad einer Flächennutzung von der Dichte der Raumeinheit abhängig macht, wird deutlich, dass der Ansatz davon ausgeht, dass die gleiche Flächennutzung in verdichteten Räumen andere Freiflächen-

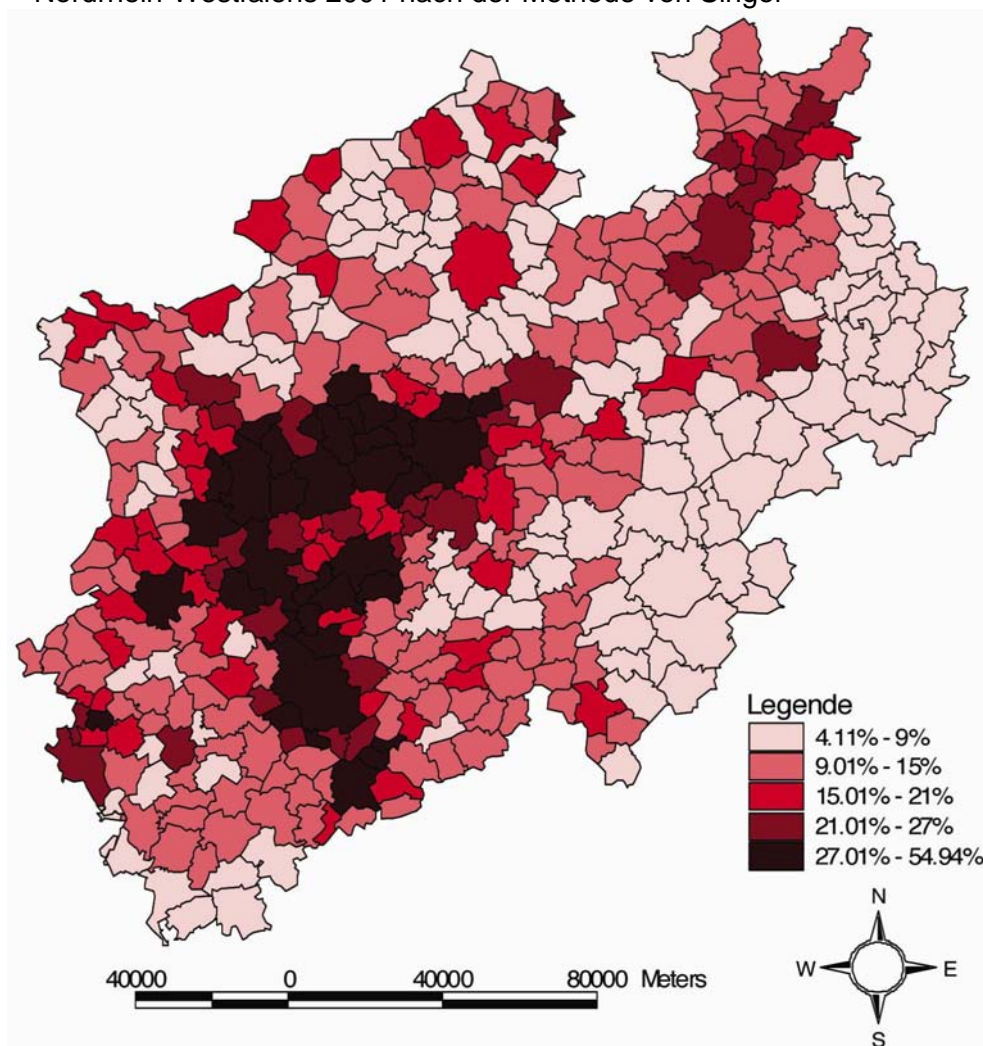


bzw. Versiegelungsgrade aufweist als in ländlichen Räumen. Insgesamt wird der Freiflächenanteil einer Flächennutzung nach Singer durch vier Parameter wesentlich determiniert:

- durch den Minimal- und Maximalwert bzw. die damit gegebene Spanne, innerhalb derer die Freiflächenanteile der ganz überwiegenden Zahl einzelner Flächen der jeweiligen Nutzungsart variieren
- durch den mittleren Freiflächenanteil für die jeweilige Nutzungsart entsprechend der in NRW vorzufindenden Gesamtsituation
- durch die Abhängigkeit des Freiflächenanteils der jeweiligen Flächennutzung von der Verdichtung des räumlichen Kontextes, z. B. Verdichtungsunterschiede zwischen Kernstädten und ländlichen Gemeinden (vgl. Singer 1995, S. 31)

Die Summe der aus den Flächen der einzelnen Nutzungsarten errechneten Flächenanteile bildet die gesamte Freifläche einer Gebietseinheit (Kommune). Als Spiegelbild lässt sich mit dieser Methode auch die versiegelte Fläche der Kommunen in NRW berechnen. Abbildung 9 und 10 veranschaulichen entsprechende Auswertungen für die Kommunen NRWs.

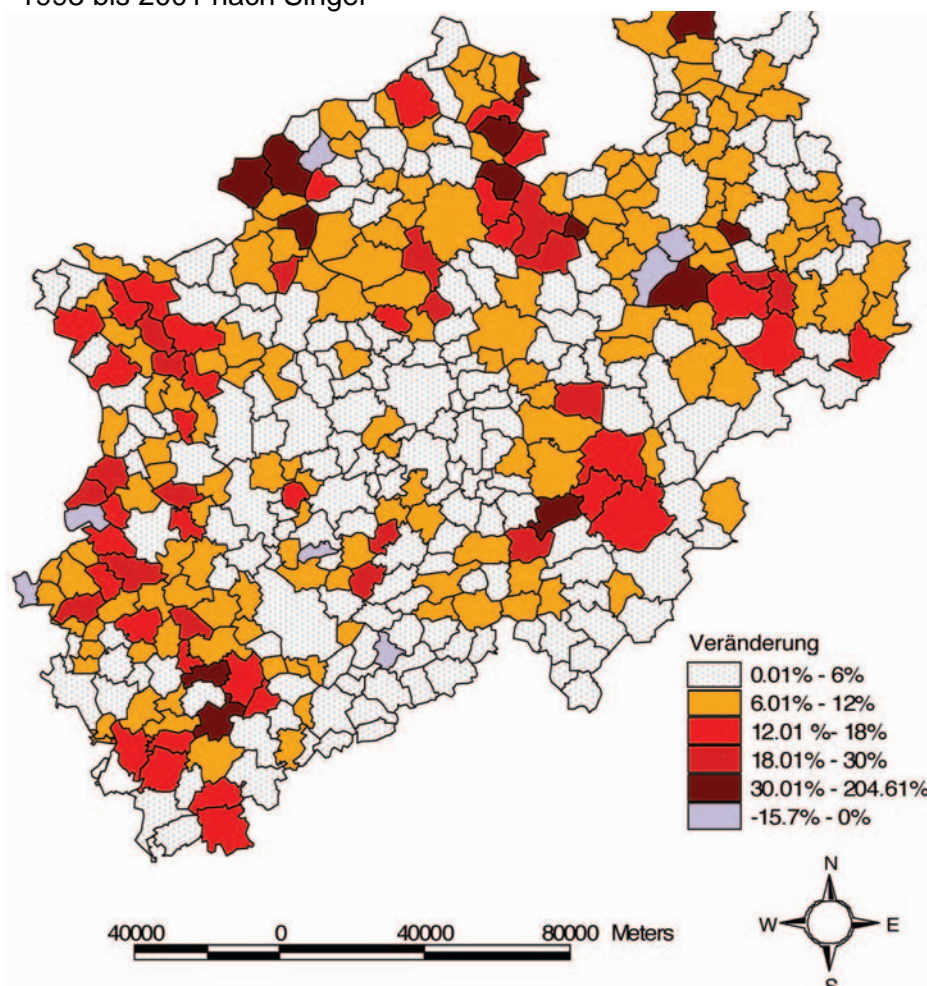
Abb. 9: Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche in den Gemeinden Nordrhein-Westfalens 2001 nach der Methode von Singer



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des ILS, nach der Berechnungsmethode Singer 1995

Der Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche in den Städten und Gemeinden Nordrhein-Westfalens im Jahr 2001 zeigt, dass die Ballungsräume Rhein-Ruhr und auch die Regionen Bielefeld sowie Aachen hohe Anteile an versiegelter Fläche aufweisen. In den Städten der Metropolregion Rhein-Ruhr liegt der Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche zwischen 27 % und 55 %. Die Umlandgemeinden der Kernstädte des Ruhrgebiets, insbesondere des nördlichen Ruhrgebiets, weisen ebenfalls erhebliche Anteile an versiegelter Fläche auf. Vergleichsweise niedrige Werte sind in weiten Teilen des Sauerlandes, des Münsterlandes und im süd-östlichen Teil von Ostwestfalen-Lippe ersichtlich. Die prozentuale Veränderung der versiegelten Fläche in den Gemeinden NRW zwischen 1993 und 2001 zeigt demgegenüber ein anderes Bild (Abb.10).

Abb. 10: Entwicklung der versiegelten Fläche in den Gemeinden Nordrhein-Westfalens 1993 bis 2001 nach Singer



Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des ILS sowie nach Singer 1995

Die Auswertung verdeutlicht signifikante Zuwächse an versiegelter Fläche zwischen 1993 bis 2001 vor allem in Gemeinden des ländlichen Raumes wie am Niederrhein, im Münsterland und in Ostwestfalen-Lippe. Demgegenüber verzeichnen die Städte der Metropolregion Rhein-Ruhr nur geringe Zuwächse bzw. z. T. konstante Werte hinsichtlich der versiegelten Fläche. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die absoluten Zuwächse hier aufgrund des hohen Niveaus versiegelter Fläche (siehe Abb. 9) nicht so stark ins Gewicht fallen.

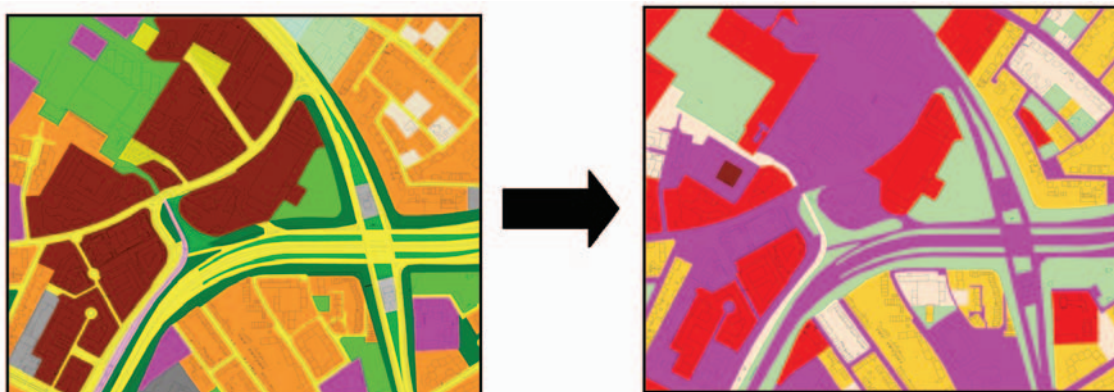


Insgesamt bietet der Singer-Ansatz eine Möglichkeit, die versiegelte Fläche einer Kommune mit Hilfe der Modellrechnung zu bestimmen und vergleichbare Ergebnisse auf Basis des Liegenschaftskatasters für ganz NRW zu generieren. Der Ansatz ist auch für andere Bundesländer übertragbar, wobei je nach Land die getroffenen Annahmen und Gewichtungsparmeter (z. B. Verdichtungsmaß) sowie die Qualität der Daten des Liegenschaftskatasters überprüft werden müssen.

### 3. Realnutzungskartierung

Bezugseinheit der Kartierung der Realnutzung bildet der Baublock. Baublöcke, die räumlich signifikante Unterschiede in ihrer Nutzung aufweisen, werden nach Nutzungstypen differenziert. Die einzelnen räumlichen Nutzungstypen werden als geschlossene Polygonzüge in einer Karte im Maßstab 1 : 2.500 eingetragen und nach festgelegten Typisierungsmerkmalen gekennzeichnet. Unterschieden werden beispielsweise „gemischte Bauflächen“, „Wohnbauflächen“, „Gewerbliche Bauflächen“, „Wasserflächen“, „Verkehrsflächen“ etc.. Für die Stadt Düsseldorf wurde mit Hilfe eines Gutachtens (Glebe 1994) die Bestimmung des Versiegelungsgrades einzelner Flächennutzungsarten der Realnutzungskartierung vorgenommen (vgl. Glebe 1994). Dabei wurden Datengrundlagen zur versiegelten Fläche der einzelnen Flächennutzungsarten der Realnutzungskartierung sowohl aus Luftbildern, Katasterkarten als auch auf Basis der Auswertung von Fachliteratur ermittelt (vgl. Glebe 1994). Durch dieses Verfahren wurden für die Flächennutzungsarten der Realnutzungskartierung fünf Versiegelungsstufen (0 – 20 %, 21 – 40 %, 41 – 60 %, 61 – 80 %, 81 – 100 % versiegelter Fläche) definiert (siehe Abb. 11). Die Einteilung in nur fünf Versiegelungsklassen hatte u. a. zum Ziel, die Schätzfehlerquote gering zu halten (vgl. Glebe 1994, S. 10). Mit Hilfe des Ansatzes ist die Darstellung der versiegelten Flächen für die Stadt Düsseldorf kleinräumig möglich, wobei die groben Klassen insbesondere für den Innenstadtbereich nur geringe Differenzierungen erlauben. Abbildung 11 zeigt die Überführung eines Ausschnittes der Realnutzungskartierung von Düsseldorf in eine Karte zur versiegelten Fläche nach dem Ansatz von Glebe.

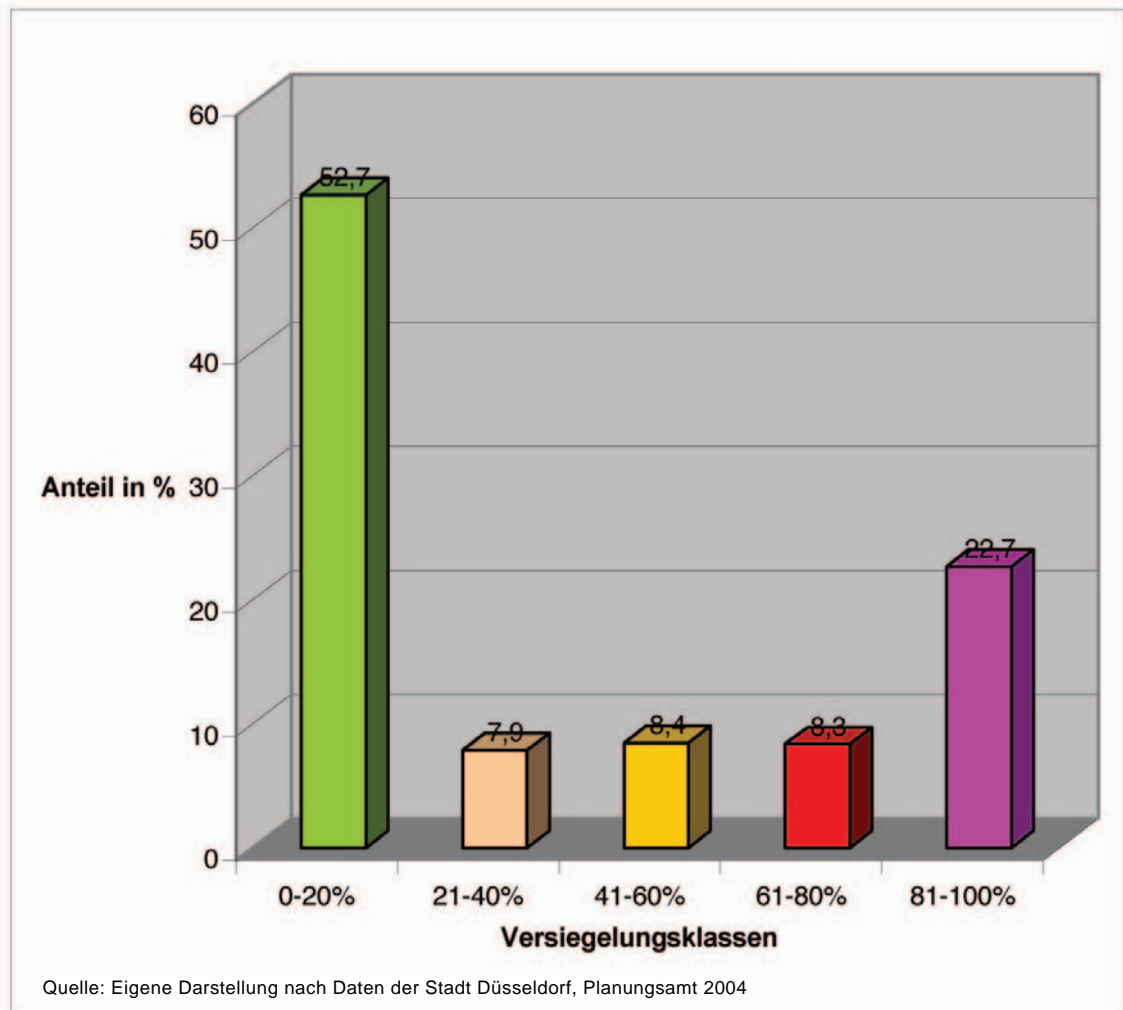
Abb. 11: Transformation der Realnutzungskarte in eine Versiegelungskarte



Quelle: Stadt Düsseldorf, Planungsamt 2004

Auf Basis des Berechnungsschlüssels nach Glebe und der Daten der Realnutzungskartierung ergibt sich für die Stadtfläche von Düsseldorf folgendes Bild:

Abb. 12: Flächenbilanz der versiegelten Fläche von Düsseldorf nach dem Glebe-Ansatz



Mehr als 50 % der Gesamtfläche von Düsseldorf weisen einen geringen Versiegelungsgrad von unter 20 % auf. Im Vergleich dazu sind die Versiegelungsstufen von 21 – 40 %, 41 – 60 % und 61 – 80 % nur mit jeweils ca. 8 % an der Stadtfläche von Düsseldorf vertreten. Die stark versiegelten Flächen mit einem Versiegelungsgrad von 81 – 100 % weisen immerhin einen Anteil von 20 % an der Gesamtfläche von Düsseldorf auf (Abb. 12).

Ein wesentlicher Vorteil dieses Ansatzes im Vergleich zur Nutzung der Daten des Liegenschaftskatasters im Singer-Ansatz liegt darin, dass die Realnutzungskartierung vielfach eine hohe Aktualität besitzt und von der Planungsverwaltung im Alltagsgeschäft genutzt wird. Grundsätzlich ist die Methode auf andere Räume übertragbar, jedoch muss festgestellt werden, dass vielfach nur größere Städte oder Agglomerationsräume über entsprechende Realnutzungskartierungen verfügen. Beispielsweise existiert eine Realnutzungskartierung für die Metropolregion Ruhr. Demgegenüber verfügen zahlreiche kleinere Gemeinden im ländlichen Raum nicht über entsprechende Daten.

#### 4. Versiegelung mittels ATKIS-Daten und NLÖ-Schlüssel

Ein vierter Ansatz zur Ermittlung versiegelter Fläche stellt der in Niedersachsen entwickelte Schlüssel des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (NLÖ) zur Berechnung der Versiegelung auf Basis von Daten des "Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems" (ATKIS) dar. Dieser Ansatz wurde auf seine Plausibilität und Möglichkeit der Spiegelung für NRW untersucht und anhand des Fallbeispiels der Stadt Düsseldorf getestet. Die wesentliche Datengrundlage für die Berechnung sind die Objektarten nach ATKIS. Mit Hilfe des vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie entwickelten Versiegelungsschlüssels (vgl. ausführlich Dahlmann, Gunreben, Tharsen 2001, S. 79 ff.), der den jeweiligen durchschnittlichen Versiegelungsgrad einer ATKIS-Objektart – wie z. B. von „Wohnbauflächen“, „Straßen“ oder „Sportanlagen“ – definiert, lassen sich die Objektarten von ATKIS in NRW mit einer Versiegelungsinformation versehen, sodass entsprechende Flächenbilanzen der versiegelten Fläche errechnet werden können.

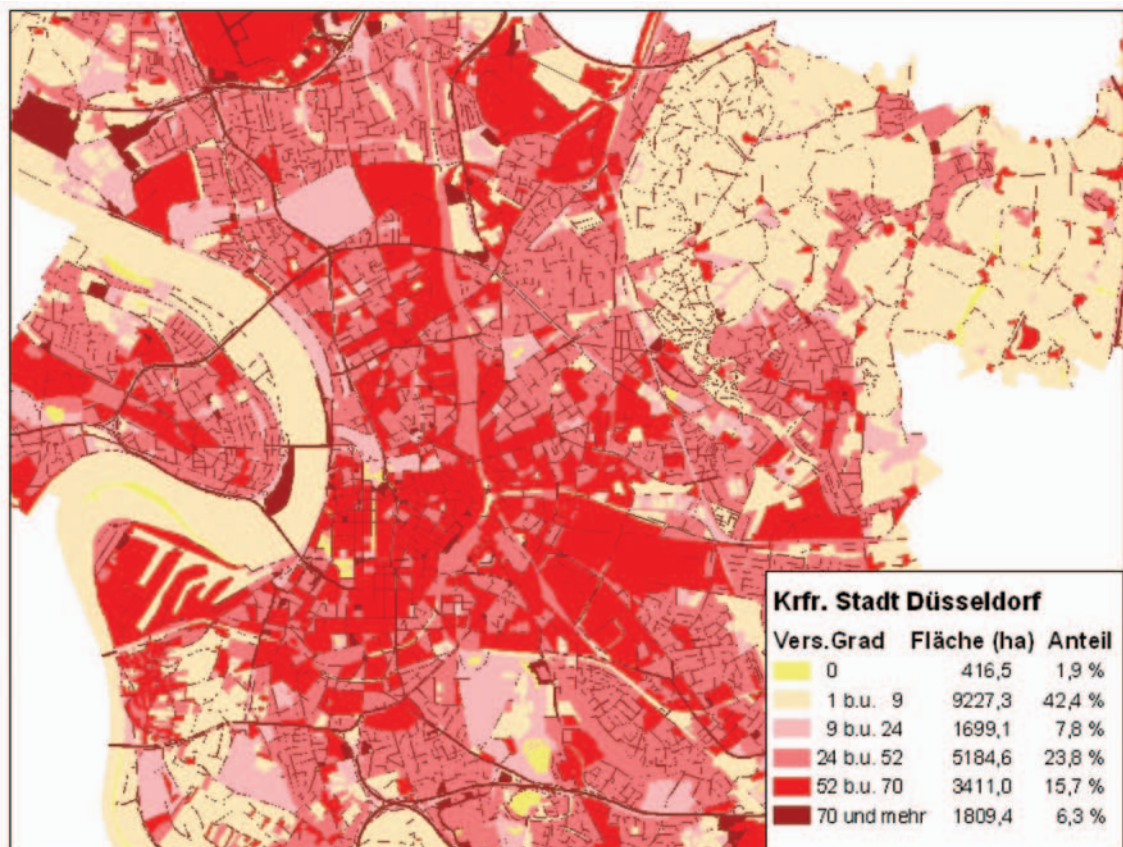
Anhand des Fallbeispiels Düsseldorf stellte sich allerdings heraus, dass mehr als 53 Objektarten nach ATKIS mit Mehrfachbedeutungen für Düsseldorf vorliegen. Der Terminus Mehrfachbedeutung bezeichnet Objektarten, für die mehr als eine Fachbedeutung existiert, d. h. z. B. dass ein ATKIS-Objekt (eine Fläche) sowohl als Golfplatz als auch als Sportanlage klassifiziert ist. Obwohl man im allgemeinen Sprachgebrauch einen Golfplatz auch etwas genereller als Sportanlage bezeichnen könnte, führt die doppelte Fachbedeutung (Golfplatz und Sportanlage) zu dem Problem, dass bei der Summierung der Flächen aller Fachbedeutungen diese doppelt erfasst würden und sich zahlreiche Redundanzen ergeben würden. Im Rahmen der Berechnung wurden die Mehrfachbedeutungen ermittelt und korrigiert.<sup>5)</sup> Neben der Herstellung redundanzfreier Flächenbilanzen war es für die Berechnung versiegelter Flächen in Düsseldorf erforderlich, bei den Mehrfachbedeutungen diejenige Fachbedeutung zu definieren, die die wesentliche versiegelungsrelevante Information enthält. So wurde z. B. hinsichtlich der Mehrfachbedeutung Golfplatz und Sportanlage festgelegt, dass der Golfplatz die versiegelungsrelevante Information darstellt. Während nämlich ein Sportplatz nach dem NLÖ-Schlüssel mit rund 16 % versiegelter Fläche in die Bilanz eingeht, ist ein Golfplatz mit einem deutlich geringeren Versiegelungsgrad von 3 % einzustufen. Diese Prüfung und Bewertung wurde für die 53 Mehrfachbedeutungen vorgenommen. Darüber hinaus ergaben Plausibilitätsprüfungen für einzelne Versiegelungsschlüssel der NLÖ für Düsseldorf keine valide Aussage, sodass diese modifiziert wurden. Dies traf beispielsweise auf die Objektart „Hafen“ zu, die nach dem NLÖ-Schlüssel nur einen Versiegelungsgrad von 1 % aufweist. Dies erschien für den Bereich des Düsseldorfer Hafens, der abzüglich des

---

5) Mehrfachbedeutungen wurden für diejenigen Objektarten erfasst und korrigiert, die Flächenvolumen von mehr als 1 Hektar in Düsseldorf ausmachen; d.h. Objektarten, die insgesamt nur weniger als 1ha an der Gesamtfläche in Düsseldorf aufweisen, wurden hier nicht weiter verfolgt, da sie nur einen marginalen Einfluss auf die gesamte Flächenbilanz haben.

Hafenbeckens überwiegend einer Industrie- und Gewerbeflächennutzung bzw. einer Fläche gemischter Nutzung entspricht, nicht sinnvoll. Daher wurde für die Objektart „Hafen“ für Düsseldorf der Versiegelungsgrad einer „Fläche gemischter Nutzung“ unterstellt, d. h. ein Versiegelungsgrad von 52 % statt zuvor 1 %. Die Abbildung 13 zeigt einen Ausschnitt der Karte versiegelter Flächen in Düsseldorf auf Basis der ATKIS-Daten und des NLÖ-Schlüssels.

Abb. 13: Ausschnitt Versiegelungskarte Düsseldorf auf Basis von ATKIS-Daten und NLÖ-Schlüssel

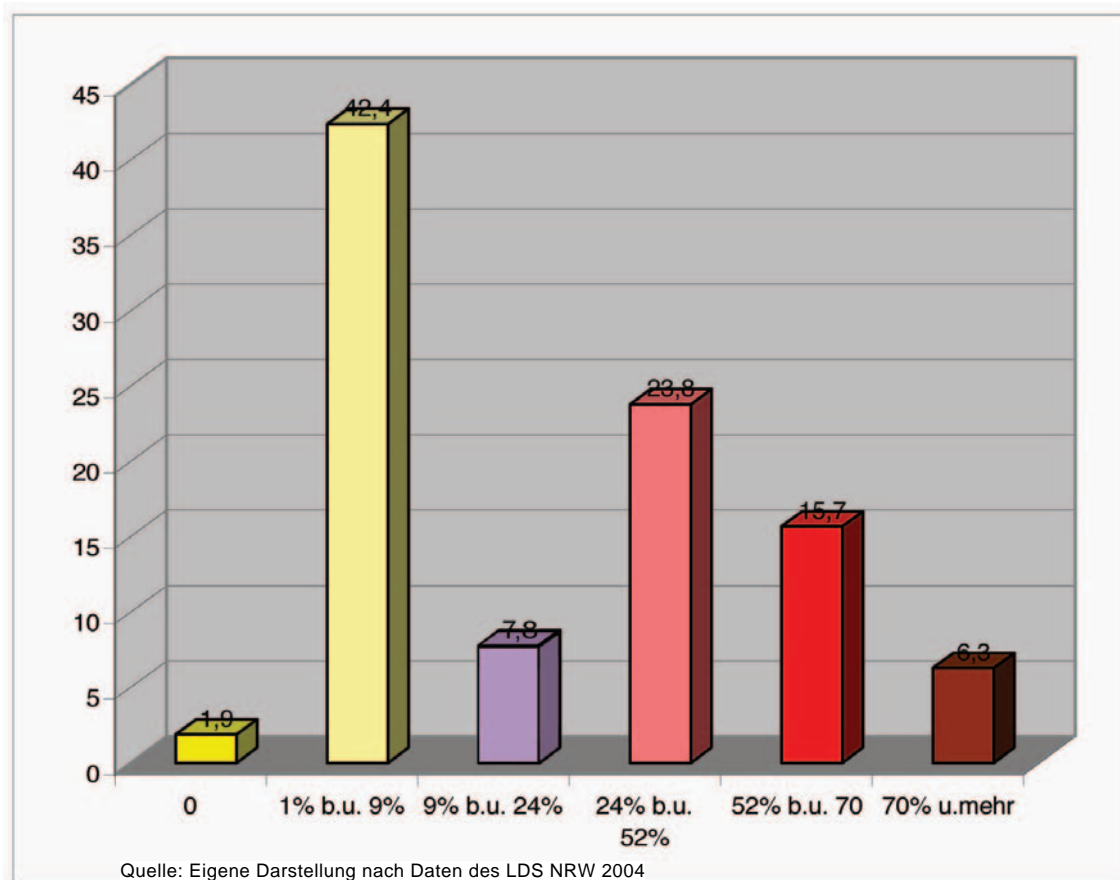


Quelle: Arbeitsgruppe UGR der Länder 2004

Es ist ersichtlich, dass insbesondere die Innenstadt von Düsseldorf mit Versiegelungsgraden von 52 % bis 70 % stark versiegelt ist. Darüber hinaus ist die hohe Differenzierung der ATKIS-Objektdaten erkennbar. Allerdings basiert das Verfahren auf Mittelwerten und liefert damit primär Orientierungs- und Übersichtswerte. Die Flächenbilanz der versiegelten Fläche von ATKIS ist in Abbildung 14 dargestellt.

Vergleicht man die Flächenbilanz der versiegelten Fläche von Düsseldorf nach den zwei Berechnungsmethoden – einerseits nach ATKIS (Umrechnungsschlüssel NLÖ) und andererseits nach der Realnutzungskartierung (Umrechnungsschlüssel Glebe) –, so ist ersichtlich: Beide Methoden kommen zu dem Ergebnis, dass mehr als 50 % der Stadtfläche als gering versiegelte Fläche einzustufen ist. Im Gegensatz zur Berechnung der Realnutzungskartierung nach der Methode von Glebe zeigen die ATKIS-Daten für die mittel bis stark versiegelten Flächen differenziertere Werte auf. Während in den Mittelklassen der Realnutzungskartierung jeweils ca. 8 % der Stadtfläche zuzuordnen

Abb. 14: Flächenbilanz der versiegelten Fläche in Düsseldorf auf Basis von ATKIS-Daten und NLÖ-Schlüssel



waren, ergibt die Berechnung mittels der ATKIS-Objektdaten und der NLÖ-Methode für Düsseldorf bei der Klasse von 24 % bis 52 % versiegelter Fläche einen Anteil von fast 24 % an der Stadtfäche und für die Versiegelungsklasse von 52 % bis 70 % einen Anteil von rund 16 %. Als stark versiegelte Flächen mit einem Versiegelungsgrad von über 70 % werden demgegenüber nur 6 % der Gesamtfläche von Düsseldorf eingestuft.

Insgesamt zeigt die Auswertung, dass die ATKIS-Daten mit dem modifizierten NLÖ-Schlüssel die mittel bis stark versiegelten Flächen differenzierter abbilden. Der ATKIS-Ansatz ist im Vergleich zur Realnutzungskartierung in allen Kommunen NRWs bzw. für das Land berechenbar. Auch in anderen Bundesländern liegen ATKIS-Daten vor, so dass grundsätzlich eine bundesweite Übertragbarkeit der Methode gegeben ist. Allerdings weisen die bei der Berechnung aufgetretenen Probleme wie Mehrfachbedeutungen, Redundanzen und unrealistische Werte darauf hin, dass die Versiegelungsangaben und die ATKIS-Daten jeweils gesondert für eine Region oder ein anderes Bundesland aufbereitet und geprüft werden müssen.



## Zwischenfazit

Die klassische Flächennutzungsstatistik – das Liegenschaftskataster – liefert keine Informationen zur Frage der versiegelten Flächen. Demzufolge wurden verschiedene Methoden zur Messung der Versiegelung von Flächen geprüft. Während aus der versiegelungsbedingten Abwasserabgabe parzellenscharfe Daten generiert werden, sind diese jedoch aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden und der primären Fokussierung der an die Kanalisation angeschlossenen Flächen als Basis für eine landesweite Auswertung vielfach nicht hinreichend.

Unbeschadet dessen könnten entsprechende Luftbilddauswertungen, die in einigen Städten im Rahmen der gesplitteten Abwassergebühr generiert werden, im Rahmen von Modellrechnungen genutzt und weiterentwickelt werden. Dieses Verfahren würde jedoch eine Mindestanzahl unterschiedlicher Stadttypen mit gleichen Erhebungsmethoden und vergleichbaren Daten erfordern.

Die Realnutzungskartierung (Beispiel Düsseldorf) bietet aktuelle Daten und einen direkten Bezug zur planenden Verwaltung. Allerdings ist der von Glebe (1994) entwickelte Schlüssel recht grob und lässt sich daher primär für eine Übersicht nutzen. Die Übertragbarkeit des Ansatzes ist auf solche Kommunen begrenzt, die über eine Realnutzungskartierung verfügen.

Der Ansatz von Singer (1995) auf Basis des Liegenschaftskatasters lässt für NRW interessante Rückschlüsse und Entwicklungen erkennen. Dabei darf jedoch nicht übersehen werden, dass es sich bei dem Ansatz um einen errechneten Versiegelungsgrad handelt, der regionale Unterschiede in NRW anschaulich macht; die Qualität der Aussagen ist allerdings in nicht unerheblichem Maße von der Datenqualität des Liegenschaftskatasters abhängig. Beispielsweise sind die Gemeinden mit einem Rückgang der versiegelten Fläche gesondert zu überprüfen.

Der ATKIS-Ansatz bietet ebenfalls einen Überblick und lässt kleinräumige Unterschiede in einer Stadt erkennen. Die Aktualität und die Praxistauglichkeit der jeweiligen Versiegelungsgrade der Objektarten müssen regionsspezifisch überprüft werden. Allerdings hat der Ansatz den Vorteil, dass er grundsätzlich bundesweit übertragbar ist.

Die Frage, in welcher Genauigkeit und in welcher räumlichen Auflösung entsprechende Daten erforderlich sind, wird maßgeblich vom Nutzer und Verwendungszweck abhängig sein. Für regionale Analysen und regionale Strategien zur Minderung von Versiegelung in NRW bieten sowohl der Singer-Ansatz (Entwicklungstrends) als auch der ATKIS-Ansatz erste Orientierungen. Für städtebauliche Maßnahmenvorschläge oder gar die Evaluation von Entsiegelungsaktivitäten einzelner Grundstückseigentümer sind die Ansätze ungeeignet.

## **Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen**

Die Auswertungen zur Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche in den Ländern, zur Flächenproduktivität und zur Flächeneffizienz zeigen differenzierte Trends und Entwicklungsmuster.

So ist für die Flächenproduktivität zu konstatieren, dass die betrachteten Bundesländer – Thüringen, Sachsen-Anhalt, NRW und Bayern – 1997 und 2001 mehr Wertschöpfung pro qkm Siedlungs- und Verkehrsfläche erzielen als noch 1993. Dieser positive Trend darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Flächenverbrauch selbst bei einer weiteren Steigerung der Flächenproduktivität (mehr Wertschöpfung pro Einheit Siedlungs- und Verkehrsfläche) auch auf absolute Grenzen stoßen wird. Die Problematik wird dann gegeben sein, wenn die Steigerung der Flächeneffizienz auf einer deutlichen Erhöhung der Wertschöpfung basiert, demgegenüber aber die absolute Flächeninanspruchnahme auf gleichbleibendem Niveau unvermindert fortschreitet.

Die geringe Flächeneffizienz im Bereich „Arbeiten“ (Industrie und Gewerbe) zeigt erheblichen Handlungsbedarf insbesondere für die neuen Länder, d. h. hier liegen die Verbräuche für einen Arbeitsplatz im Vergleich zu den untersuchten alten Ländern fast vier mal so hoch.

Die Analyse der Siedlungs- und Verkehrsflächeninanspruchnahme durch Wirtschaftsbereiche im Jahr 2001 für NRW verdeutlicht, dass die Bereiche „Verarbeitendes Gewerbe“, „Land- und Forstwirtschaft“ sowie „Verkehr und Nachrichtenübermittlung“ hohe absolute Flächeninanspruchnahmen aufweisen. Im Vergleich dazu ist der Bereich „Grundstückswesen, Vermietung, Dienstleistungen für Unternehmen“ durch den höchsten Zuwachs an Flächeninanspruchnahme gekennzeichnet. Auch wenn diese Zahlen auf Modellrechnungen basieren, bieten sie Orientierungen und Interpretationshilfen, beispielsweise in Bezug auf die Frage, welche Wirtschaftsbereiche besonders hohe Flächenverbräuche verzeichnen und damit als Ansatzpunkt flächensparender Gewerbe- und Industrieflächenpolitik besonderer Beachtung bedürfen.

Insgesamt bieten die ermittelten Trends und Entwicklungsmuster der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke einen wichtigen Begründungsrahmen für regionale und kommunale Strategien zur Minderung des Flächenverbrauchs. Die Daten können jedoch kleinräumige Monitoringansätze mit dem Ziel der direkten Steuerung der Flächenentwicklung und des Controlling nicht ersetzen. Die Trends der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche und der Trend der abnehmenden Flächeneffizienz – insbesondere im Bereich Industrie und Gewerbe – ver-

deutlichen die Notwendigkeit, in Zukunft mehr denn je sparsam mit Grund und Boden umzugehen.

Die Zielsetzung der UGR, die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt für einzelne Umweltmedien abzubilden, ist im Bereich Fläche bisher nur sehr begrenzt möglich. Die Regionalisierung des Nutzerkonzepts des Statistischen Bundesamtes für die Flächeninanspruchnahme nach Wirtschaftsbereichen für NRW ist zwar berechenbar und darstellbar; dies ist jedoch die Ausnahme. Der Modellansatz des Statistischen Bundesamtes verlangt eine detaillierte Untergliederung des Liegenschaftskatasters (1er Positionen), welche bisher nur in 3 von 16 Bundesländern zur Verfügung steht. Demzufolge ist die Erweiterung und Verbesserung der Flächennutzungsstatistiken eine unabdingbare Aufgabe.

Das Thema Versiegelung ist innerhalb einer auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Flächenpolitik ein wichtiger Baustein. So werden z. B. im Rahmen der Landesagenda 21 NRW zwei Indikatoren zu diesem Thema vorgeschlagen, wobei die Angaben, wie man diese Versiegelungsindikatoren berechnen oder erheben kann, fehlen. Unbeschadet dessen zeigt die Formulierung dieser Indikatoren, dass Ziele zur Minderung der Versiegelung des Bodens wichtige Bausteine von Nachhaltigkeitsstrategien im Handlungsfeld Fläche und Raum sind. Der Aspekt der Versiegelung ist im Grunde ein qualitatives Merkmal der Inanspruchnahme von Boden für Siedlungs- und Verkehrszwecke. Die Zunahme der versiegelten Fläche führt unweigerlich zur Unterbindung wichtiger Bodenfunktionen, sodass im Sinne der von der Europäischen Union vorgeschriebenen "Strategischen Umweltprüfung für Pläne und Programme" (SUP-RL) dieser Aspekt ohne Zweifel als erheblicher Eingriff in die Umwelt anzusehen ist.

Obwohl Strategien wie Innenentwicklung und Dichte den Anteil der versiegelten Fläche innerhalb der Siedlungs- und Verkehrsfläche grundsätzlich erhöhen werden, ist es ein vordringliches Ziel, die Eingriffsintensität von Flächennutzungen der Siedlungs- und Verkehrsfläche zu reduzieren. Die Messung der versiegelten Fläche wurde in den Berechnungen daher auch auf die Gesamtfläche der jeweiligen Kommune bezogen und nicht auf die Siedlungs- und Verkehrsfläche. Da Boden durch die Versiegelung vielfach für andere Nutzer unbrauchbar wird (z. B. Land- und Forstwirtschaft), sollte diesem Aspekt bei flächensparenden Siedlungskonzepten ein hoher Stellenwert eingeräumt werden. Trotz der Tatsache, dass die Unterbrechung des Wasserkreislaufes durch versiegelte Flächen und die Problematik des erhöhten Abflusses heute mit Konzepten der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung, wie z. B. Mulden-Rigolensystemen, entschärft werden, können mit diesen Ansätzen die negativen kleinklimatischen Wirkungen der Versiegelung nicht ausgeglichen und vielfach nur sehr begrenzt abgemildert werden.



## Handlungsempfehlungen:

- Für eine auf Nachhaltigkeit zielende Politik sind fundierte Informationen über die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt unerlässlich. Im Bereich Fläche sind die statistischen Daten vielfach unzureichend entwickelt. Hier besteht insbesondere für Monitoringansätze ein Bedarf an aktuellen und auf einzelne Flächennutzer zugeschnittenen Daten.
- Modellvorhaben und Experimentierklauseln zum Monitoring können notwendige Innovationen fördern, jedoch dürfen diese Ansätze und Monitoringkonzepte – für eine flächensparende Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung – nicht auf Einzelsegmente oder einzelne Regionen beschränkt bleiben.
- Strategische Vorgaben, Zielvereinbarungen zwischen Land, Regionen und Kommunen sowie neue Monitoringansätze, wie sie beispielsweise der aktuelle Bericht der Enquete-Kommission des Landtags NRW fordert (vgl. Enquete-Kommission „Zukunft der Städte“ 2004), bedürfen und verlangen bessere Daten für die notwendige Begleitung, Überprüfung und Evaluierung entsprechender Konzepte.
- Monitoringansätze für eine nachhaltigere Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung sollten neben dem Trendindikator (Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche) auch entsprechende Indikatoren zur Flächeneffizienz und zu qualitativen Aspekten der Flächeninanspruchnahme beinhalten. Dabei könnte beispielsweise Versiegelung ein wichtiger Teilaspekt sein, da dieser doch ganz erhebliche Umweltwirkungen der Flächeninanspruchnahme abbildet.
- Wenn es gelingen soll, mehr Steuerungsverantwortung von den oberen auf die unteren Ebenen zu verlagern und gleichzeitig den Informationsfluss von den Kommunen an die höhere Ebene zu verbessern, ist es unumgänglich, entsprechende Statistiken, die landesweit abgestimmt sind und Geltung haben, zu nutzen und zu verbessern.

## Literaturquellen:

Agenda 21; BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (1997): Agenda 21 – Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro, Dokumente, Bonn.

Alberts, J.; Burdick, B (2002): Leitbilder und Ziele einer nachhaltigen Entwicklung in internationalen, europäischen und nationalen Zielfindungsprozessen. Schwerpunkt: „Siedlungs- und Naturräume“, Expertise im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW, Wuppertal.

Arlt, G.; Gössel, J.; Heber, B.; Hennersdorf, J.; Lehmann, I.; Xuan Thinh, N. (2001): Auswirkungen städtischer Nutzungsstrukturen auf Bodenversiegelung und Bodenpreis, in: IÖR-Schriften, Band 34, Dresden

Arlt, G.; Lehmann, I. (1999): Indikatorenfunktion und nutzungsstrukturelle Beziehungen der Bodenversiegelung. In: Libbe, J, (Hrsg.): Indikatorensysteme für eine nachhaltige Entwicklung in Kommunen. Dokumentation der Beiträge zu einem Seminar des Deutschen Instituts für Urbanistik am 8. und 9. Februar 1999 in Berlin. Berlin, 1999. Forum Stadtökologie, S. 135 – 144.

Bezirksregierung Detmold, Dezernat 61 (1999): Der Flächenverbrauch für Wohnen, Arbeiten und Verkehr in Abhängigkeit vom Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum, Detmold

BFUB (Gesellschaft für Umweltberatung und Projektmanagement mbH) (2002): Projektdokumentation zur Erfassung der gebührenpflichtigen Flächen von Grundstücken in der Landeshauptstadt Düsseldorf für eine durchgehende Trennung der Kanalnutzungsgebühren, Düsseldorf

Birkmann, J. (2004): Monitoring und Controlling einer nachhaltigen Raumentwicklung – Indikatoren als Werkzeuge im Planungsprozess, Dortmund

Brückner, C. (2001): Indikatoren einer nachhaltigen Raumentwicklung in Nordrhein-Westfalen; in: ILS-Schrift Nr. 175, Dortmund, S. 11 – 93.

Bundesregierung (Hrsg.) (2002): Perspektiven für Deutschland – Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Berlin

Bunzel, A. (1992): Begrenzung der Bodenversiegelung. Planungsziele und Instrumente. In: Difu-Beiträge zur Stadtforschung, Band 8, Berlin

Dahlmann, I., Gunreben, M., Tharsen, J. (2001): Flächenverbrauch und Bodenversiegelung in Niedersachsen; in: Bodenschutz 3/2001, S. 79 – 84

Dosch, F. (1996): Ausmaß der Bodenversiegelung und Potentiale zur Entsiegelung. BfLR-Arbeitspapiere 51, S. 1/96

Dosch, F. (2002): Auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Flächennutzung? In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 1/2.2002. S. 31 – 45

Dosch, F.; Beckmann, G. (1999): Siedlungsflächenentwicklung in Deutschland – auf Zuwachs programmiert; in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 8/1999, S. 493 – 509

Dosch, F.; Fuhrich, M. (1999): Konzept und Indikatorenprofile für eine indikatorengestützte Erfolgskontrolle. Arbeitspapiere, 3/1999. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.), Bonn

Einig, K. (1999): Die Bedeutung der Raumplanung für den vorsorgenden Schutz des Bodens vor Versiegelung; in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 8/1999, S. 535 – 554

Enquete-Kommission "Zukunft der Städte" des Landtags von Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2004): Zukunft der Städte – Abschlussbericht der Enquete-Kommission, Düsseldorf

Enquete-Kommission „SMU“ (Schutz des Menschen und der Umwelt) des 13. dt. Bundestages (Hrsg.) (1997): Konzept Nachhaltigkeit – Vom Leitbild zur Umsetzung, Zwischenbericht, Bonn

Federal Statistical Office Germany (StaBa) (2003): Development of built-up and traffic area in Germany 1993 to 2001 – Approaches to an environmental economic analysis, Wiesbaden

Finke, L. (1997): Definition kritischer struktureller Veränderungen durch den Naturschutz? – Eine Betrachtung aus naturwissenschaftlicher und planerischer Sicht; in: Barth, S.; Köck, W. (Hrsg.): Qualitätsorientierung um Umweltschutz, Umweltqualitätsziele für einen nachhaltigen Umweltschutz, Dokumentation der 4. Umweltrechtlichen Fachtagung des Vereins für Umweltrecht e. V. in Zusammenarbeit mit der UVP-Gesellschaft e. V. am 12. und 13. Juni 1997 in Bremen, Berlin, S. 209 – 226

Finke, L. (2002): Verfahren und Leitvorstellungen zur künftigen Raumentwicklung – Impulsreferat; in: ILS (Hrsg.): Siedlungs- und Freiraumentwicklung in Nordrhein-Westfalen – Künftig ein Nullsummenspiel? – Diskussionsform zur Weiterentwicklung der Landesplanung in NRW, Dortmund, S. 51 – 56

Frie, B. (2003): Stellungnahme zum Thema Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten im Rahmen der UGR der Länder vom 27. 10. 2003, Düsseldorf (unveröff.)

Gerß, W.; von Kulmiz, L. (2002): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Bundesländer, in: Allgemeines Statistisches Archiv 86, S. 236 – 241

Glebe, G. (1994): Ermittlung, Kartierung und Digitalisierung der Realnutzung der Landeshauptstadt Düsseldorf – Anmerkungen, Düsseldorf

Hennebrüder, W. (2003): Ist die gesplittete Abwassergebühr notwendig? Eine ökonomische, ökologische und rechtliche Bewertung. In: Kommunale Steuer-Zeitschrift, Heft 1/2003, S. 5 – 12

Hübler, K.-H. (1995): Boden. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung, Hannover

ILS (Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung) (Hrsg.) (2002): Siedlungs- und Freiraumentwicklung in Nordrhein-Westfalen – Künftig ein Nullsummenspiel? Diskussionsforum zur Weiterentwicklung der Landesplanung in NRW am 12. April 2002, Dortmund

Jakubowski, P.; Zarth, M. (2003): Nur noch 30 Hektar Flächenverbrauch pro Tag – Vor welchen Anforderungen stehen die Regionen?, in: Raumforschung und Raumordnung 3/2003, S. 185 – 195

Keil, H.-J.; Eich, H. (1999): Der Flächenverbrauch für Wohnen, Arbeiten und Verkehr in Abhängigkeit vom Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum, internes Arbeitspapier für die Projektgruppe „Indikatorenmodell zur Nachhaltigkeit räumlicher Entwicklungen in NRW“, Detmold, unveröff.

Landesregierung NRW (Hrsg.) (o. J.): Leitbilder, Ziele und Indikatoren für ein zukunftsfähiges NRW, Dokumentation der Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen der Agenda 21 NRW, Düsseldorf

LEP NRW (Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen) 1995, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Düsseldorf

Mausbach, F. (2003): „Wie viele Quadratmeter braucht der Mensch?“ Suburbia: Was ist das Problem? – Städtebauliche Gestaltung jenseits von Zersiedelung. Statement zur Veranstaltung des Rates für Nachhaltige Entwicklung und der Bundesarchitektenkammer am 30. 6. 03, Wissenschaftszentrum Berlin

Messer, J. (1996): Auswirkungen der Urbanisierung auf die Grundwasser-Neubildung im Ruhrgebiet unter besonderer Berücksichtigung der Castroper Hochfläche und des Stadtgebietes Herne. Dissertation an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der technischen Universität Clausthal.

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ) (2002): Entwicklung von Umweltindikatoren für Niedersachsen, Nachhaltiges Niedersachsen, Dauerhaft umweltgerechte Entwicklung, Statusbericht Nr. 19, Hildesheim

Raumordnungsbericht 2000, Berlin, Bonn

Sachs, N.; Kaule, G.; Klamt, C.; Krewitt, W.; Friedrich, R. (2000): Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS). Zwischenbericht anlässlich des Statusseminars des BWPLUS am 1. und 2. März 2000 im Forschungszentrum Karlsruhe. Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ), Universität Stuttgart und Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Stuttgart

Schäfer, D.; Krack-Roberg, E.; Hoffmann-Kroll, R. et al. (2002): Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten – Ein Beitrag zur Ökoeffizienzdiskussion – , Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Band 11, Wiesbaden

Schoer, K.; Becker, B. (2003): Umwelt: Umweltproduktivität, Bodennutzung, Wasser, Abfall, in: Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Umweltstatistik 2003, Wiesbaden

Singer, C. (1995): Stadtökologisch wertvolle Freiflächen in Nordrhein-Westfalen. In: Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung ILS (Hrsg.), ILS-Schrift-Nr. 96, Dortmund

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2000): Bericht des Statistischen Bundesamtes zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2000, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2002): Ergebnisse der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen zur Bodennutzung durch wirtschaftliche Aktivitäten – Kurzbericht, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt (StaBa) (Hrsg.) (2003): Umwelt – Umweltproduktivität, Bodennutzung, Wasser, Abfall – Presseexemplar 2003, Wiesbaden

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2003): Umweltökonomische Gesamtrechnungen in Baden-Württemberg, Statistische Daten 6/2003

SUP-RL (EU-RL 2001/42/EG) des Europäischen Parlaments und des Rats über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme, Amtsblatt L 197, S. 20, Brüssel (Anhang I)

Thüringer Landesamt für Statistik (2002): Statistischer Bericht – Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für Thüringen, Ausgabe 2001, Erfurt

Tillmanns, H. (2003): Ist die gesplittete Abwassergebühr notwendig? Eine rechtliche Bewertung. In: Kommunale Steuer-Zeitschrift (2003), Heft 2, S. 26 – 31

UBA – Umweltbundesamt (2001): Szenarien und Potentiale einer nachhaltig flächensparenden und landschaftsschonenden Siedlungsentwicklung (Berichte des Umweltbundesamtes 1/00), Berlin.

Walczak, M. (2003): Controlling in der Regionalplanung: Ein Element zur Steuerung einer nachhaltigen Raumentwicklung – am Beispiel der Gebietsentwicklungsplanung für den Regierungsbezirk Düsseldorf, Diplomarbeit an der Fakultät Raumplanung, Dortmund

### **Internetquellen:**

BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (2004 a):

Website a, Zugriff am 07. 05. 2004

[www.bbr.bund.de/raumordnung/siedlung/boden.htm](http://www.bbr.bund.de/raumordnung/siedlung/boden.htm)

BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) (2004 b):

Website b, Zugriff am 07. 05. 2004:

[www.bbr.bund.de/raumordnung/raumb Beobachtung/uebersicht.htm](http://www.bbr.bund.de/raumordnung/raumb Beobachtung/uebersicht.htm)

MUNL – Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft Schleswig-Holstein (2003): Umweltbericht Schleswig-Holstein 2003:

Website, Zugriff am 12. 07. 2004:

[www.umwelt.schleswig-holstein.de/?23253](http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/?23253)

Statistisches Bundesamt (2004):

Website , Zugriff am 28. 05. 2004:

[www.destatis.de/allg/d/veroe/bodennutz.htm](http://www.destatis.de/allg/d/veroe/bodennutz.htm)

### **Interviews:**

Herr Lönnendonker (2004), Stadt Düsseldorf, Amt für Stadtentwässerung, 27. 02. 2004

Herr Schröder (2004), Kommunalverband Ruhrgebiet, FB Regionalinformation, 11. 03. 2004

Herr Kulow (2004), Stadt Düsseldorf, Planungsamt, 31. 03. 2003

Herr Kazda (2004), Stadt Dortmund, Umweltamt, 25. 02. 2004

Herr Jagusch-Klich (2004), Stadt Hattingen, 11. 03. 2004

Herr Torweihe (2004), Stadt Bielefeld, Umweltamt, 12. 03. 2004

Frau Stiller-Ludwig (2004), Stadt Hagen, Umweltamt, 19. 03. 2004

Herr Wings (2004), Stadt Gladbeck, Steueramt, 22. 03. 2004

Herr Winter (2004), Stadt Gladbeck, Ingenieuramt, 22. 03. 2004

## **Abkürzungsverzeichnis:**

ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BfLR	Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung, (heute): Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
EW	Einwohner
ILS	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen des Landes Nordrhein-Westfalen
LEP NRW	Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen
NLÖ	Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
NRW	Nordrhein-Westfalen
SUP-RL	Richtlinie zur Strategischen Umweltprüfung für Pläne und Programme der EU (EU-RL 2001/42/EG, siehe Literaturverzeichnis)
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnungen

## **Moderation**

Prof. Dr. Bernd Meyer

Schönen Dank, Herr Dr. Birkmann. Gibt es Diskussionswünsche? Das ist nicht der Fall. Dann steht nur noch das Schlusswort auf dem Programm. Dazu habe ich etwas vorbereitet.

## Schlusswort

Eine regionale Differenzierung der Information ist im umweltökonomischen Diskurs unverzichtbar, weil die umweltökonomischen Tatbestände regional sehr unterschiedlich sind, die wirtschaftliche Entwicklung uneinheitlich verläuft und die Ziele der Wirtschafts- und Umweltpolitik sowie die Präferenzen gegenüber den Instrumenten in den Ländern sich deutlich unterscheiden. Schließlich ist zu beachten, dass die Betroffenheit des Bürgers durch Nachhaltigkeitslücken und sein daraus folgendes Engagement mit der Regionalisierung zunehmen.

Die UGR der Länder sind keine Bundesstatistik. Somit gibt es keine Verpflichtung der Länder, nach verbindlichen methodischen Richtlinien des Statistischen Bundesamtes das Datensystem zu entwickeln. Es gibt aber auch keine Verpflichtung für das Statistische Bundesamt, die UGR zu regionalisieren. Lediglich für das Land Mecklenburg-Vorpommern gibt es den landesgesetzlichen Auftrag, Umweltökonomische Gesamtrechnungen darzustellen. Die Länder waren in der Ausgestaltung der UGR somit frei, sind aber methodisch-konzeptionell dem Rahmen der UGR des Statistischen Bundesamtes gefolgt.

Eine andere Konzeption wäre natürlich unsinnig gewesen, weil zusätzliche Entwicklungskosten, unnötige Parallelarbeit, vor allem aber mangelnde Vergleichbarkeit der Daten auf Bundes- und Landesebene die Folge gewesen wären. Der Nutzer der Daten erwartet zweifellos Konsistenz der UGR-Daten auf beiden Ebenen. Dies ist durchaus eine Anforderung, deren Erfüllung Mühe bereiten wird, denn die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen sind keine Sammlung von Indikatoren, sondern ein Datensystem, das eng mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) verzahnt ist. Es ist somit eine Abstimmung von vier Datensystemen erforderlich, der UGR der Länder und des Bundes sowie der VGR der Länder und des Bundes. Der Nutzer der Daten erwartet jedenfalls, dass die Summe der Länderwerte eines bestimmten Merkmals dem Bundeswert entspricht.

Die Frage ist natürlich, ob wirklich alle Gliederungsschemata übernommen werden können. Bei der UGR des Bundes bemüht man sich z. B. bei der Gliederung nach Wirtschaftsbereichen, die Ebene der Zweisteller der Systematik der Wirtschaftszweige darzustellen. Gelegentlich – z. B. bei der Energienachfrage nach Energieträgern und Wirtschaftsbereichen – geht man sogar darüber hinaus. Dies wird bei der UGR der Länder nicht immer gelingen können. Wir haben in den Vorträgen gehört, dass es vielleicht

Probleme mit Geheimhaltungsvorschriften geben kann, weil die Sektoren in bestimmten Ländern nicht so intensiv besetzt sind.

Die auf dem Kongress vorgelegten Ergebnisse haben gezeigt, dass die Arbeiten im Themenbereich Material- und Energieflussrechnungen schon sehr weit voran gekommen sind, während man in den anderen Bereichen eher noch am Anfang steht. Offen blieb, ob die UGR der Länder zur Ermittlung gesamtwirtschaftlicher Vermeidungskosten durch Modellrechnungen die Kooperation mit Forschungsinstituten anstrebt. Dies ist zweifellos ein wichtiges Thema, weil die direkten und vor allem die indirekten Kosten des Einsatzes umweltpolitischer Instrumente nur so ermittelt werden können.

Über themenbereichsübergreifende Berichtsmodule wie „Verkehr“ und „Landwirtschaft“, die in der UGR des Bundes eine wichtige Rolle spielen, wurde heute nicht berichtet. Auch hier stellt sich die Frage, ob die UGR der Länder nicht in Anlehnung an die Arbeiten des Statistischen Bundesamtes beispielsweise ein Berichtsmodul „Verkehr“ entwickeln sollten, weil gerade der Verkehr ein umweltpolitischer Problembereich ist, bei dem die regionale Ausprägung der Phänomene sehr unterschiedlich ist. Auch die Bedeutung der Landwirtschaft ist in den Bundesländern für eine umweltökonomische Berichterstattung natürlich sehr unterschiedlich.

Die Verwendung von Input-Output-Tabellen ist für die Erstellung der Daten der UGR des Statistischen Bundesamtes unverzichtbar. Diese Datensätze, die mit der Verflechtung der Branchen die gesamtwirtschaftliche Produktionsstruktur abbilden, existieren – Ausnahme Baden-Württemberg – für die Bundesländer nicht. Es bleibt zu fragen, ob bei der Erstellung der UGR der Länder wirklich auf Input-Output-Tabellen verzichtet werden kann. Oder sollten wir nicht anderen Ländern – z. B. den Niederlanden – folgen, die eine lange Tradition in der Entwicklung regionaler Input-Output-Tabellen haben?

Es bleibt noch viel zu tun. Erschwerend war sicherlich auch, dass bislang nur 12 von 16 Bundesländern an dem Projekt beteiligt sind. Es ist aber in kurzer Zeit Bemerkenswertes geleistet worden, obwohl nur auf freiwilliger Basis ohne Gesetzeszwang der beteiligten statistischen Landesämter gearbeitet wurde. Dazu möchte ich herzlich gratulieren. Für den Themenbereich Material- und Energieflussrechnungen ist es jetzt schon möglich auf der Basis der Daten der UGR der Länder weitreichende umweltökonomische Analysen bis hin zu Modellrechnungen zur Unterstützung der Nachhaltigkeitspolitik der Länder durchzuführen.

Der große Erfolg des heutigen Kongresses hat gezeigt, dass die UGR der Länder auf ein reges Interesse der Politik, der Wissenschaft und der Öffentlichkeit stoßen. Dies wird die weiteren Arbeiten beflügeln. Es ist zu hoffen, dass der Erfolg ferner die noch fehlenden Bundesländer zur Teilnahme an dem großen Projekt führen wird.



## **Verzeichnis der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

- Acosta-Fernandez José**  
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH  
Postfach 10 04 80, 42004 Wuppertal  
Telefon: 0202 2492-181, E-Mail: jose.acosta@wupperinst.org
- Appel Winfried**  
Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Haroldstr. 4, 40213 Düsseldorf  
Telefon: 0211 837-4102, E-Mail: winfried.appel@mvel.nrw.de
- Bartenschlager Nicole**  
Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht  
Rheinland-Pfalz  
Rheinallee 105, 55118 Mainz  
Telefon: 06131 967-477, E-Mail: nicole.bartenschlager@lfug.rlp.de
- Barz Joachim**  
Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft  
des Landes Schleswig-Holstein  
Mercatorstraße 3, 24106 Kiel  
Telefon: 0431 988-7372, E-Mail: joachim.barz@munl.landsh.de
- Bauer Walterio**  
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit  
und Verbraucherschutz  
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München  
Telefon: 089 9214-2454, E-Mail: walterio.bauer@stmugv.bayern.de
- Beck Carsten**  
Hessisches Statistisches Landesamt  
65175 Wiesbaden  
Telefon: 0611 3802-807, E-Mail: cbeck@statistik-hessen.de
- Becker Bernd, Dr.**  
Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Bonn  
Graurheindorfer Str. 198, 53117 Bonn  
Telefon: 01888 644-8200, E-Mail: bernd.becker@destatis.de
- Becker Heike**  
Statistisches Bundesamt  
65180 Wiesbaden  
Telefon: 0611 75-4503, E-Mail: heike.becker@destatis.de
- Birkmann Jörn, Dr.**  
Universität Dortmund Fakultät Raumplanung  
44221 Dortmund  
Telefon: 0231 755-3422, E-Mail: joern.birkmann@uni-dortmund.de
- Birth Konrad**  
Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen  
Haroldstraße 5, 40213 Düsseldorf  
Telefon: 0211 871-2627, E-Mail: konrad.birth@im.nrw.de

Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Bollmann-Kraß</b>	<b>Britta</b> Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen Haroldstr. 4, 40213 Düsseldorf Telefon: 0211 837-2611, E-Mail: britta.bollmannkrass@mvel.nrw.de
<b>Bornefeld</b>	<b>Benjamin</b> Universität Dortmund Saarlandstr. 58, 44139 Dortmund Telefon: 0231 9505488, E-Mail: benjamin.bornefeld@web.de
<b>Breitenfeld</b>	<b>Jörg</b> Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz Mainzer Str. 14-16, 56130 Bad Ems Telefon: 02603 71-2610, E-Mail: joerg.breitenfeld@statistik.rlp.de
<b>Bringezu</b>	<b>Stefan, Dr.</b> Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH Postfach 10 04 80, 42004 Wuppertal Telefon: 0202 2492-131, E-Mail: stefan.bringezu@wupperinst.org
<b>Büringer</b>	<b>Helmut, Dr.</b> Statistisches Landesamt Baden-Württemberg Postfach 10 60 33, 70049 Stuttgart Telefon: 0711 641-2418, E-Mail: helmut.bueringer@stala.bwl.de
<b>Detzner</b>	<b>Kurt</b> Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Prüssingstraße 25, 07745 Jena Telefon: 03641 684-211, E-Mail: k.detzner@tlugjena.thueringen.de
<b>Droste-Franke</b>	<b>Bert</b> Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung Universität Stuttgart Heßbrühlstraße 49a, 70565 Stuttgart Telefon: 0711 78061-69, E-Mail: bert.droste-franke@ier.uni-stuttgart.de
<b>Eisenblätter</b>	<b>Elisabeth</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-5013, E-Mail: elisabeth.eisenblaetter@lds.nrw.de
<b>Faber</b>	<b>German</b> Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen Haroldstraße 5, 40213 Düsseldorf Telefon: 0211 871-2647, E-Mail: german.faber@im.nrw.de
<b>Feldmann</b>	<b>Markus</b> Energieagentur NRW Kasinostraße 19-21, 42103 Wuppertal Telefon: 0202 24552-66, E-Mail: markus.feldmann@ea-nrw.de
<b>Flachmann</b>	<b>Christine</b> Statistisches Bundesamt 65180 Wiesbaden Telefon: 0611 75-2067, E-Mail: christine.flachmann@destatis.de

Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Frie</b>	<b>Britta</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-5483, E-Mail: britta.frie@lds.nrw.de
<b>Frorath</b>	<b>Sandra</b> Umwelt-Campus Birkenfeld Fachhochschule Trier Postfach 13 80, 55761 Birkenfeld Telefon: 06782 17-1567, E-Mail: frorath@umwelt-campus.de
<b>Fuck</b>	<b>Jasmin</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-5817, E-Mail: jasmin.fuck@lds.nrw.de
<b>Gehrke</b>	<b>Birgit, Dr.</b> Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung Königstr. 53, 30175 Hannover Telefon: 0511 123316-41, E-Mail: gehrke@niw.de
<b>Gerß</b>	<b>Wolfgang, Prof. Dr.</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-5543, E-Mail: wolfgang.gerss@lds.nrw.de
<b>Grap</b>	<b>Martin</b> Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen des Landes NRW Theaterplatz 14, 52062 Aachen Telefon: 0241 455-357, E-Mail: martin.grap@ils.nrw.de
<b>Grübel</b>	<b>Elisabeth</b> Gerhart-Hauptmann-Weg 11, 78464 Konstanz Telefon: 07531 65609, E-Mail: egruebel@gmx.de
<b>Grundmann</b>	<b>Thomas, Dr.</b> Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Bonn Graurheindorfer Str. 198, 53117 Bonn Telefon: 01888 644-8194, E-Mail: thomas.grundmann@destatis.de
<b>Hammer</b>	<b>Mark</b> SERI - Sustainable Europe Research Institute Garnisongasse 7 27, A-1090 Wien Telefon: +43-1-96907-28-14, E-Mail: mark.hammer@seri.at
<b>Hartmann</b>	<b>Jutta</b> Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt Olvenstedter Str. 4, 39108 Magdeburg Telefon: 0391 567-3485, E-Mail: hartmann@mlu.lsa-net.de
<b>Haug</b>	<b>Sabine</b> Statistisches Landesamt Baden-Württemberg Postfach 10 60 33, 70049 Stuttgart Telefon: 0711 641-2002, E-Mail: sabine.haug@stala.bwl.de

Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Hein</b>	<b>Birgit</b> Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Bonn Graurheindorfer Str. 198, 53117 Bonn Telefon: 01888 644-8188, E-Mail: birgit.hein@destatis.de
<b>Heinze</b>	<b>Angela</b> Statistisches Bundesamt 65180 Wiesbaden Telefon: 0611 75-3768, E-Mail: angela.heinze@destatis.de
<b>Hemmerling</b>	<b>Udo</b> Deutscher Bauernverband e.V. Reinhardtstr. 18, 101117 Berlin Telefon: 030 31904-402, E-Mail: u.hemmerling@bauernverband.net
<b>Henke</b>	<b>Hermann</b> Bezirksregierung Münster Domplatz 1–3, 48143 Münster Telefon: 0251 411-1794, E-Mail: hermann.henke@brms.nrw.de
<b>Hennig</b>	<b>Jens, Dr.</b> Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Postfach 80 01 32, 01101 Dresden Telefon: 0351 8928-323, E-Mail: Jens.Hennig@ifug.smul.sachsen.de
<b>Hensel</b>	<b>Ralph</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-5484, E-Mail: ralph.hensel@lds.nrw.de
<b>Herbert</b>	<b>Tobias</b> Deutsche Bahn AG Theodor-Heuss-Allee 7, 60486 Frankfurt am Main Telefon: 069 26531743, E-Mail: tobias.herbert@bahn.de
<b>Herkner</b>	<b>Thomas</b> Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. Reinhardtstr. 14, 10117 Berlin Telefon: 030 28041-547, E-Mail: herkner@bgw.de
<b>Höhn</b>	<b>Bärbel</b> Ministerin für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf Telefon: 0211 4566-298
<b>Horstmann</b>	<b>Axel, Dr.</b> Minister für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen Haroldstr. 4, 40213 Düsseldorf Telefon: 0211 837-2500
<b>Jahns</b>	<b>Peter, Dr.</b> Effizienz-Agentur NRW Mülheimer Str. 100, 47057 Duisburg Telefon: 0203 37879-43, E-Mail: pja@efanrw.de

Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Jurkutat</b>	<b>Babette</b> Landesumweltamt Brandenburg Müllroser Chaussee 50, 15201 Frankfurt/Oder Telefon: 0335 560-3213, E-Mail: babette.jurkutat@lua.brandenburg.de
<b>Kehlenbach</b>	<b>Jochen</b> Präsident des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-2000, E-Mail: jochen.kehlenbach@lds.nrw.de
<b>Kirfel</b>	<b>Luitgard</b> Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden Telefon: 0611 815-1179, E-Mail: l.kirfel@hmulv.hessen.de
<b>Klonower</b>	<b>Rosemarie</b> Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Brandenburg Postfach 60 10 52, 14410 Potsdam Telefon: 0331 39-634, E-Mail: rosemarie.klonower@lds.brandenburg.de
<b>Kmoch</b>	<b>Gerhard</b> Abfallentsorgungs- und Altlastensanierungsverband Nordrhein-Westfalen Werksstraße 15, 45227 Hattingen Telefon: 02324 5094-21, E-Mail: g.kmoch@aav-nrw.de
<b>Knapp</b>	<b>Wolfgang, Dr.</b> Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart Telefon: 0711 126-2699, E-Mail: wolfgang.knapp@uvm.bwl.de
<b>Köhler</b>	<b>Anja</b> Universität Leipzig Marschner Str. 31, 04109 Leipzig Telefon: 0341 97-33533, E-Mail: akoehler@wifa.uni-leipzig.de
<b>Konze</b>	<b>Heinz</b> Bezirksregierung Düsseldorf Cecilienallee 2, 40474 Düsseldorf Telefon: 0211 475-2350, E-Mail: heinz.konze@brd.nrw.de
<b>Köstler</b>	<b>Rainer</b> Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie Prinzregentenstraße 28, 80538 München Telefon: 089 2162-2774, E-Mail: rainer.koestler@stmwivt.bayern.de
<b>Kramer</b>	<b>Gerd</b> Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz Mainzer Str. 14-16, 56130 Bad Ems Telefon: 02603 71-2540, E-Mail: gerd.kramer@statistik.rlp.de

Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Krell</b>	<b>Dieter</b> Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen Haroldstr. 4, 40213 Düsseldorf Telefon: 0211 837-2475, E-Mail: dieter.krell@mvel.nrw.de
<b>Kröhan</b>	<b>Uwe</b> Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern Postfach 13 38, 18263 Güstrow Telefon: 03843 777410, E-Mail: uwe.kroehan@lung.mv-regierung.de
<b>Kusterer</b>	<b>Günther</b> Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden Telefon: 0611 815-1380, E-Mail: g.kusterer@hmulv.hessen.de
<b>Lawatscheck</b>	<b>Johann, Dr.</b> Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein Postfach 71 30, 24171 Kiel Telefon: 0431 6895-9137, E-Mail: johann.lawatscheck@statistik-nord.de
<b>Lehmann</b>	<b>Sabine</b> Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf Telefon: 0211 4566-644, E-Mail: sabine.lehmann@munlv.de
<b>Lohan</b>	<b>Reinhard</b> Stadt Bielefeld 33597 Bielefeld Telefon: 0521 51-2108, E-Mail: statistik@bielefeld.de
<b>Lörks</b>	<b>Harald</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-4620, E-Mail: harald.loerks@lds.nrw.de
<b>Meister-Scheufelen</b>	<b>Gisela, Dr.</b> Präsidentin des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg Postfach 10 60 33, 70049 Stuttgart Telefon: 0711 641-2500, E-Mail: vorzimmer-praesidentin@stala.bwl.de
<b>Menge</b>	<b>Hans</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-5494, E-Mail: hans.menge@lds.nrw.de
<b>Meyer</b>	<b>Bernd, Prof. Dr.</b> Universität Osnabrück Rolandstraße 8, 49069 Osnabrück Telefon: 0541 4093314, E-Mail: meyer@gws-os.de
<b>Meyer</b>	<b>Ulrike</b> Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. Luitpoldstr. 7, 10781 Berlin Telefon: 030 2153033, E-Mail: ulrike_m_meyer@web.de

Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Müller-Galster</b>	<b>Anja</b> Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Bonn Graurheindorfer Str. 198, 53117 Bonn Telefon: 01888 644-8215, E-Mail: anja.mueller-galster@destatis.de
<b>Neuhaus</b>	<b>Wolfgang</b> Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf Telefon: 0211 4566-535, E-Mail: wolfgang.neuhaus@munlv.nrw.de
<b>Oberheim</b>	<b>Heinz, Dr.</b> Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf Telefon: 0211 4566-714, E-Mail: heinz.oberheim@munlv.nrw.de
<b>Orschinack</b>	<b>Andrea</b> Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Brandenburg Postfach 60 10 52, 14410 Potsdam Telefon: 0331 39-680, E-Mail: andrea.orschinack@lds.brandenburg.de
<b>Overwien</b>	<b>Petra, Dr.</b> Bezirksregierung Düsseldorf Cecilienallee 2, 40474 Düsseldorf Telefon: 0211 475-2380, E-Mail: petra.overwien@brd.nrw.de
<b>Pauly</b>	<b>Dieter</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-2100, E-Mail: dieter.pauly@lds.nrw.de
<b>Pawlowski</b>	<b>Sibylle, Dr.</b> Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf Telefon: 0211 4566-334, E-Mail: sibylle.pawlowski@munlv.de
<b>Peck</b>	<b>Matthias</b> Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf Telefon: 0211 4566-611, E-Mail: matthias.peck@munlv.de
<b>Penachio</b>	<b>Ernst</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-4600, E-Mail: ernst.penachio@lds.nrw.de
<b>Pögl</b>	<b>Michael, Dr.</b> Staatliches Umweltfachamt Plauen Bahnhofstr. 46-48, 08523 Plauen Telefon: 03741 206-172, E-Mail: michael.poegl@stufapl.smul.sachsen.de

Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Rathje</b>	<b>Britta, Dr.</b> Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden Telefon: 0611 815-1351, E-Mail: b.rathje@hmulv.hessen.de
<b>Roewer</b>	<b>Ute</b> Thüringer Landesamt für Statistik Postfach 90 01 63, 99104 Erfurt Telefon: 0361 3784-211, E-Mail: uroewer@tls.thueringen.de
<b>Rosebrock</b>	<b>Joachim</b> Niedersächsisches Umweltministerium Archivstr. 2, 30169 Hannover Telefon: 0511 120-3359, E-Mail: joachim.rosebrock@mu.niedersachsen.de
<b>Scharmer</b>	<b>Marco, Dr.</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-5814, E-Mail: marco.scharmer@lds.nrw.de
<b>Scherff</b>	<b>Hannelore</b> Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Bonn Graurheindorfer Str. 198, 53117 Bonn Telefon: 01888 644-8211, E-Mail: hannelore.scherff@destatis.de
<b>Schmidt</b>	<b>Martin</b> Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein Hamburger Chaussee 25, 24220 Flintbek Telefon: 04347 704-243, E-Mail: mschmidt@lanu.landsh.de
<b>Schmidt-Bens</b>	<b>Ingemarie</b> Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein Mercatorstraße 3, 24106 Kiel Telefon: 0431 988-7357, E-Mail: ingemarie.schmidt- bens@munl.landsh.de
<b>Schneider</b>	<b>Karl</b> Statistisches Landesamt Saarland Virchowstr. 7, 66119 Saarbrücken Telefon: 0681 501-5948, E-Mail: k.schneider@stala.saarland.de
<b>Schneiders</b>	<b>Friedhelm</b> Bezirksregierung Düsseldorf Cecilienallee 2, 40474 Düsseldorf Telefon: 0211 475-2353, E-Mail: friedhelm.schneiders@brd.nrw.de
<b>Schoer</b>	<b>Karl, Dr.</b> Statistisches Bundesamt 65180 Wiesbaden Telefon: 0611 75-2223, E-Mail: karl.schoer@destatis.de



Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Schultheis</b>	<b>Michael</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-5215, E-Mail: michael.schultheis@lds.nrw.de
<b>Schwarz</b>	<b>Helene</b> Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Radeburger Str. 47, 06116 Halle/Saale Telefon: 0345 5704-255, E-Mail: schwarz@lau.mlu.lsa-net.de
<b>Schwermer</b>	<b>Sylvia, Dr.</b> Umweltbundesamt Bismarckplatz 1, 14193 Berlin Telefon: 030 8903-2146, E-Mail: sylvia.schwermer@uba.de
<b>Seiler</b>	<b>Günter</b> Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin Brückenstraße 6, 10179 Berlin Telefon: 030 9025-2406, E-Mail: guenter.seiler@senstadt.verwalt-berlin.de
<b>Seliger</b>	<b>Annette, Dr.</b> Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft Rochusstraße 1, 53123 Bonn Telefon: 0228 529-3774, E-Mail: annette.seliger@bmvel.bund.de
<b>Serwe</b>	<b>Hans-Jürgen</b> Kreis Mettmann Düsseldorfer Str. 26, 40822 Mettmann Telefon: 02104 99-1015, E-Mail: hj.serwe@kreis-mettmann.de
<b>Siefke</b>	<b>Renate</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 0211 9449-4660, E-Mail: renae.siefke@lds.nrw.de
<b>Siegmund</b>	<b>Christiane</b> Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Brandenburg Postfach 60 10 52, 14410 Potsdam Telefon: 0331 39-431, E-Mail: christiane.siegmund@lds.brandenburg.de
<b>Singer-Posern</b>	<b>Sonja</b> Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Rheingau Str. 186, 65203 Wiesbaden Telefon: 0611 6939-250, E-Mail: s.singer-posern@hlug.de
<b>Stauder</b>	<b>Henner, Dr.</b> Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen De-Greif-Str. 195, 47803 Krefeld Telefon: 02151 897-379, E-Mail: henner.stauder@gd.nrw.de
<b>Staudte</b>	<b>Kerstin</b> Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt Postfach 20 11 56, 06012 Halle Telefon: 0345 2318-335, E-Mail: staudte@stala.mi.lsa-net.de

Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Stolper</b>	<b>Ernst-Christoph</b> Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen Schwannstraße 3, 40476 Düsseldorf Telefon: 0211 4566-651, E-Mail: ernst-christoph.stolper@munlv.de
<b>Strauch</b>	<b>Daniel</b> Universität Leipzig Marschner Str. 31, 04109 Leipzig Telefon: 0341 97-33784, E-Mail: daniel.strauch@gate-keeper.de
<b>Ströh-Neben</b>	<b>Ulrike, Dr.</b> Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein Mercatorstraße 3, 24106 Kiel Telefon: 0431 988-7105, E-Mail: ulrike.stroeh-neben@munl.landsh.de
<b>Teunis</b>	<b>Shira-Lee</b> Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein Postfach 71 30, 24171 Kiel Telefon: 0431 6895-9361, E-Mail: shira-lee.teunis@statistik-nord.de
<b>Thiele</b>	<b>Volker, Dr.</b> Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Wallneyer Str. 6, 45133 Essen Telefon: 0201 7995-1345, E-Mail: volker.thiele@lua.nrw.de
<b>von Kulmiz</b>	<b>Leontine, Dr.</b> Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen Postfach 10 11 05, 40002 Düsseldorf Telefon: 02164 702436, E-Mail: leontine.von-kulmiz@mail.lids.nrw.de
<b>Walczak</b>	<b>Markus</b> Universität Dortmund FG LÖK Reinoldistraße 8, 44135 Dortmund Telefon: 0231 9509890, E-Mail: staros@gmx.net
<b>Wayand</b>	<b>Jürgen</b> Statistisches Landesamt Bremen An der Weide 14-16, 28195 Bremen Telefon: 0421 361-2370, E-Mail: juergen.wayand@statistik.bremen.de
<b>Weber</b>	<b>Roland</b> Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes NRW Postfach 10 17 64, 44017 Dortmund Telefon: 0231 9051-235, E-Mail: roland.weber@ils.nrw.de
<b>Weiß</b>	<b>Birgit</b> Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern Postfach 12 01 35, 19018 Schwerin Telefon: 0385 4801-431, E-Mail: b.weiss@statistik-mv.de
<b>Werner</b>	<b>Joachim</b> Statistisches Landesamt Baden-Württemberg Postfach 10 60 33, 70049 Stuttgart Telefon: 0711 641-2630, E-Mail: joachim.werner@stala.bwl.de

Noch: **Verzeichnis**  
**der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Kongresses**

<b>Wessels</b>	<b>Werner</b> Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW Castroper Str. 30, 45665 Recklinghausen Telefon: 02361 305-262, E-Mail: werner.wessels@loebf.nrw.de
<b>Wilking</b>	<b>Rainer</b> Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen Haroldstr. 4, 40213 Düsseldorf Telefon: 0211 837-4145, E-Mail: rainer.wilking@mvel.nrw.de
<b>Wincierz</b>	<b>Anne, Dr.</b> Hessisches Statistisches Landesamt 65175 Wiesbaden Telefon: 0611 3802-401, E-Mail: awincierz@statistik-hessen.de
<b>Windhorst</b>	<b>Wilhelm</b> Ökologie-Zentrum der Universität Kiel Olshausenstr. 75, 24118 Kiel Telefon: 01746355418, E-Mail: wilhelm@ecology.uni-kiel.de
<b>Wolf</b>	<b>Michael, Dr.</b> Bezirksregierung Münster Domplatz 1–3, 48143 Münster Telefon: 0251 411-1795, E-Mail: michael.wolf@bezreg-muenster.nrw.de
<b>Wüstenberg</b>	<b>Birgit</b> Universität Rostock Justus-von-Liebig-Weg 6, 18059 Rostock Telefon: 0381 498-2144, E-Mail: birgit.wuestenberg@auf.uni-rostock.de
<b>Zarda</b>	<b>Christine</b> Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Rheingau Str. 186, 65203 Wiesbaden Telefon: 0611 6939-251, E-Mail: c.zarda@hlug.de

## Veröffentlichungen von Mitgliedern der Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder

*Ihre Bestellung nimmt das jeweilige Statistische Landesamt gern entgegen.*

Kenn- ziffer	Titel	Erschei- nungs- termin	Erschei- nungs- form	Bestell- nummer	Preis	Herausgeber
<b>Basisdatenhefte</b>						
–	Umweltökonomische Gesamtrechnungen in Baden-Württemberg in: Statistische Daten 2003, Heft 6	Oktober 2003	CD-ROM	D2781 03001	15,00 EUR	Statistisches Landesamt Baden- Württemberg
P V 1 – 2j/04	Umweltökonomische Gesamtrechnungen Berliner Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse (zweite Ausgabe)	Juni 2004	Gedruckte Ausgabe	780.479	8,50 EUR	Statistisches Landesamt Berlin
			CD-ROM	780.479 CD	8,50 EUR	
P V 1 – j/03	Umweltökonomische Gesamtrechnungen Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für das Land Brandenburg 2003 (vierte Ausgabe)	Dezember 2003	Gedruckte Ausgabe	P V 1 – j/03	5,25 EUR	Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Brandenburg
P V 1 – 2j/01	Umweltökonomische Gesamtrechnungen Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für das Land Bremen (erste Ausgabe)	November 2001	Gedruckte Ausgabe	ISSN 1430- 4406	4,60 EUR	Statistisches Landesamt Bremen
P V – 2j/03	Umweltökonomische Gesamtrechnungen Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für Mecklenburg-Vorpommern 2003 (zweite Ausgabe)	Juni 2003	Gedruckte Ausgabe	P513 2003 01	6,00 EUR	Statistisches Landesamt Mecklenburg- Vorpommern
			PDF-Datei	P513 2003 01	kostenlos	
P V – 2j/02	Umweltökonomische Gesamtrechnungen Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für Nordrhein-Westfalen 1970 – 2002 (dritte Ausgabe)	Februar 2004	Gedruckte Ausgabe	P 31 3 2002 51	5,20 EUR	Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen
			PDF-Datei	P 31 9 2002 51	5,20 EUR	
P V 1 – 2j/00	Basisdaten für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (erste Ausgabe)	Dezember 2001	Gedruckte Ausgabe	P 5013	2,80 EUR	Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
P V 1 – j/03	Umweltökonomische Gesamtrechnungen Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für Sachsen 2003 (erste Ausgabe)	September 2003	Gedruckte Ausgabe	P V 1 – j/03	3,00 EUR	Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen
			PDF-Datei	P V 1 – j/03	3,00 EUR	
P V – j/02	Basisdaten umweltökonomische Gesamt- rechnungen 1991 – 2002 (vierte Ausgabe)	Mai 2004	Gedruckte Ausgabe	3P501	10,50 EUR	Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt
P V 1 – 2j/03	Umweltökonomische Gesamtrechnungen Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für Schleswig-Holstein Ausgabe 2003 (erste Ausgabe)	April 2003	Gedruckte Ausgabe	P V 1 – 2j/03	5,32 EUR	Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein

## Veröffentlichungen von Mitgliedern der Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder

*Ihre Bestellung nimmt das jeweilige Statistische Landesamt gern entgegen.*

Kenn- ziffer	Titel	Erschei- nungs- termin	Erschei- nungs- form	Bestell- nummer	Preis	Herausgeber
P V – j/03	Umweltökonomische Gesamtrechnungen Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für Thüringen – Ausgabe 2004 – (sechste Aus- gabe)	Februar 2004	Gedruckte Ausgabe	16 501	11,25 EUR	Thüringer Landesamt für Statistik

### Sonstige Veröffentlichungen

–	Umweltökonomische Gesamtrechnungen in Baden-Württemberg in: Statistische Daten 2003, Heft 6	Oktober 2003	Gedruckte Ausgabe	2781 03001	10,00 EUR	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
			CD-ROM	D2781 03001	15,00 EUR	
			Kombi- paket	K2781 03001	20,00 EUR	
P V 2 – j/00	Umweltökonomische Gesamtrechnungen Luftemissionen in Schleswig-Holstein 2000	Juni 2003	Gedruckte Ausgabe	P V 2 – j/00	1,84 EUR	Statistisches Landesamt Schleswig-Holstein

### Aufsätze

–	Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Indikatoren zur Ökoeffizienz in Baden-Württemberg in: Statistisches Monatsheft Baden-Würt- temberg 2004, Heft 3	März 2004	Gedruckte Ausgabe	1115 04003	4,50 EUR	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
			PDF-Datei	–	kostenlos	
–	Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Entstehung, Zielsetzung und Konzept so- wie erste Schritte einer Regionalisierung in: Statistisches Monatsheft 2001, Heft 10	Oktober 2001	Gedruckte Ausgabe	Z 041 2001 10	3,50 EUR	Statistisches Landesamt Mecklenburg- Vorpommern
–	Basisdaten für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in Mecklenburg- Vorpommern- Zahlen und Fakten zur Umweltbelastung, zum Umweltzustand und Umweltschutz in: Statistisches Monatsheft 2002, Heft 6	Juni 2002	Gedruckte Ausgabe	Z 041 2002 06	3,50 EUR	Statistisches Landesamt Mecklenburg- Vorpommern
–	Wasser in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder in: Statistische Hefte Mecklenburg- Vorpommern 2004, Heft 2	Juni 2004	Gedruckte Ausgabe	Z 001 2004 42	3,50 EUR	Statistisches Landesamt Mecklenburg- Vorpommern
–	Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Bundesländer in: Allgemeines Statistisches Archiv, 86. Jg., (2002), Heft 2	April 2002	Gedruckte Ausgabe	ISSN 0002- 6018	149,00 EUR (Preis für einen Jahr- gang)	Physica-Verlag, c/o Springer-Verlag