

# Statistische Analysen und Studien Nordrhein-Westfalen

## Band 40

### Impressum

Herausgeber :  
Landesamt für Datenverarbeitung  
und Statistik Nordrhein-Westfalen

Redaktion:  
Bianca Oswald, Hans Lohmann

Preis der gedruckten Ausgabe: 2,50 EUR  
Eine kostenlose PDF-Version dieser  
Ausgabe finden Sie zum Download  
im Webshop des LDS NRW.

Erscheinungsfolge: unregelmäßig

Bestellungen nehmen entgegen:

das Landesamt für Datenverarbeitung  
und Statistik NRW,  
Postfach 10 11 05,  
40002 Düsseldorf,  
Mauerstraße 51,  
40476 Düsseldorf  
Telefon: 0211 9449-2172/3516  
Telefax: 0211 442006  
Internet: <http://www.lds.nrw.de>  
E-Mail: [poststelle@lds.nrw.de](mailto:poststelle@lds.nrw.de)

sowie der Buchhandel.

Pressestelle:  
0211 9449-2521/2518

Zentraler Informationsdienst:  
0211 9449-2495/2525

Umschlagfoto:  
Bild mit freundlicher Genehmigung der  
Neuss-Düsseldorfer Häfen GmbH & Co. KG

© Landesamt für Datenverarbeitung  
und Statistik NRW, Düsseldorf, 2007

Vervielfältigung und Verbreitung,  
auch auszugsweise, mit Quellenangabe  
gestattet.

Bestell-Nr. Z 08 1 2007 51

ISSN 1619-506X

### Inhalt

**Materialeinsatz und Rohstoffverbrauch  
in Nordrhein-Westfalen** **3**

Dr. Leontine von Kulmiz

**Index** **23**

## **Zeichenerklärung**

(nach DIN 55 301)

- 0 weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts
- nichts vorhanden (genau null)
- . Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
- . . . Zahlenwert lag bei Redaktionsschluss noch nicht vor
- ( ) Aussagewert eingeschränkt, da der Wert Fehler aufweisen kann
- / keine Angabe, da der Zahlenwert nicht sicher genug ist
- x Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll
- p vorläufige Zahl
- r berichtigte Zahl

Abweichungen in den Summen erklären sich aus dem Runden der Einzelwerte.

# Materialeinsatz und Rohstoffverbrauch in Nordrhein-Westfalen

Dr. Leontine von Kulmiz

*Nordrhein-Westfalen gehört zu den rohstoffreichen Ländern der Bundesrepublik Deutschland, in dem – wie im Folgenden unter anderem dargestellt – ein entsprechend starker Abbau beispielsweise von Stein- und Braunkohle stattfindet. Damit gehen Belastungen der natürlichen Umwelt einher, sodass in letzter Zeit oft die Frage gestellt wird, ob dies noch mit einer nachhaltigen Entwicklung vereinbar ist. Der Begriff Nachhaltigkeit – englisch: Sustainable Development – wurde von einer UN-Kommission unter Leitung der früheren norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland 1987 wie folgt definiert: Eine nachhaltige Entwicklung entspricht den Bedürfnissen der heutigen Generation, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Oder kurz: Man soll von den Erträgen leben und nicht von der Substanz.<sup>1)</sup>*

*Dieses Ziel umzusetzen, ist Aufgabe der Nachhaltigkeitspolitik, die die verschiedenen Sektorpolitiken koordinieren soll. Dabei müssen die Konflikte, die sich zwischen den grundsätzlichen Bereichen der Nachhaltigkeitspolitik – Ökonomie, Umwelt und Soziales – sowie diejenigen, die sich innerhalb der drei Aufgabenbereiche ergeben, ausbalanciert und bestmögliche Lösungen gefunden werden.<sup>2)</sup> In ihrer Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie hat die Bundesregierung im Jahr 2002 Aussagen dazu gemacht, wie eine entsprechende Politik in Deutschland aussehen soll, welche Ziele angestrebt und welche Informationen dazu benötigt werden. So wird beispielsweise bezüglich des Energie- und Rohstoffeinsatzes eine Verdoppelung der Effizienz für den Zeitraum zwischen 1994 und 2020 angestrebt.<sup>3)</sup> Hierzu wurde der im Folgenden ausführlich behandelte Indikator „Rohstoffproduktivität“ entwickelt, dessen Daten zu einem Teil aus den Materialflussrechnungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) stammen.*

*Auch in Nordrhein-Westfalen gibt es Aktivitäten in diese Richtung. Am 10. Mai 2005 hat die damalige Landesregierung den zusammenfassenden Bericht der Agenda 21 beschlossen. Darin enthalten sind erste Überlegungen für eine Nachhaltigkeitsstrategie für Nordrhein-Westfalen. Der Bericht zeigt auf, welche Ziele im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung verfolgt werden sollen, nennt mögliche Handlungsschritte und legt Eckpunkte fest, die für Nordrhein-Westfalen verfolgt werden sollen.<sup>4)</sup>*

*Erste dazu benötigte Basisinformationen gibt die zweite Gemeinschaftsveröffentlichung der Arbeitsgruppe „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“.<sup>5)</sup> Gegenstand der Betrachtungen des Analyseteils sind die Materialkonten der 16 Bundesländer sowie Analysen zu verschiedenen Kennzahlen wie beispielsweise der Rohstoffverbrauch und die Rohstoffproduktivität. Da diese Publikation eine gemeinsame Produktion der Arbeitsgruppe ist, liegt der Schwerpunkt bei einer Überblick gebenden und Länder vergleichenden Betrachtung. Eine detaillierte Analyse der Verhältnisse in Nordrhein-Westfalen mit seinen ganz eigenen Rohstoff-, Wirtschafts- und Handelsstrukturen ist nicht beabsichtigt.*

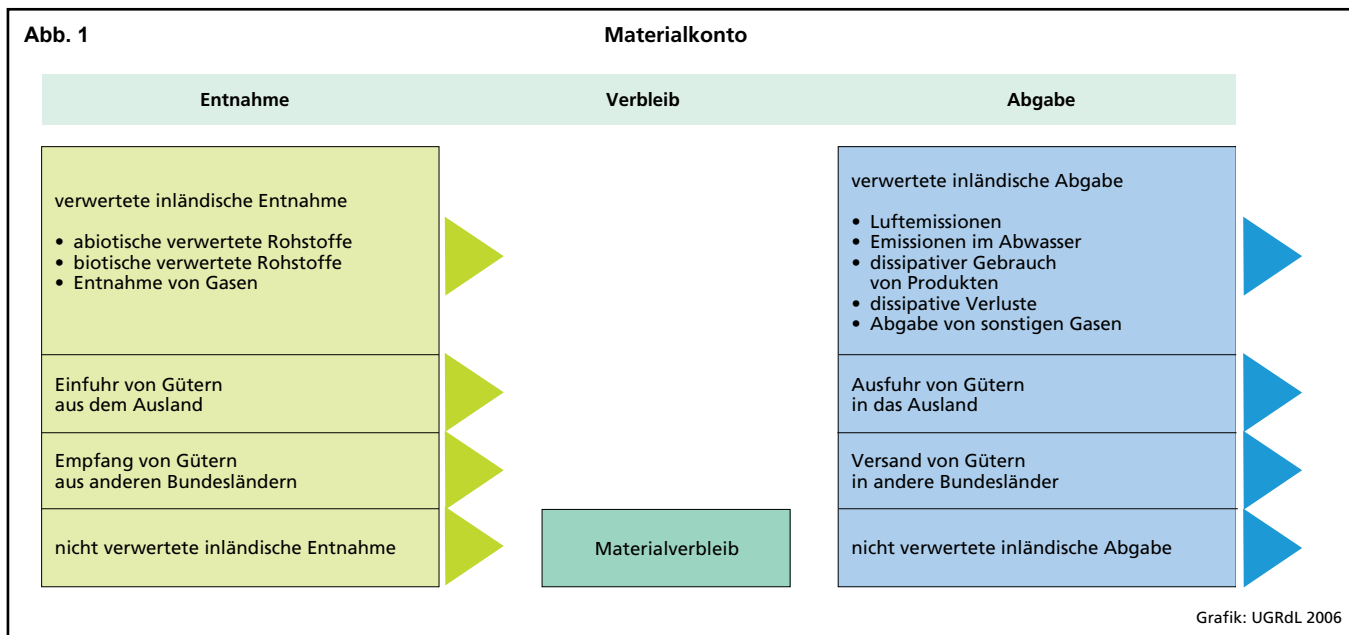
*Hier setzt der folgende Beitrag an, dessen Ziel es ist, den Materialeinsatz sowie das Aufkommen und die Verwendung von Rohstoffen in Nordrhein-Westfalen näher zu beschreiben. Hierzu werden zunächst die theoretischen Grundlagen wie das Materialkonto und die anschließend verwendeten Indikatoren vorgestellt. Danach werden die für den Materialeinsatz bzw. Rohstoffverbrauch relevanten Teile der Materialkonten von Nordrhein-Westfalen und Deutschland einer vergleichenden Analyse unterzogen.*

1) Vgl. <http://www.learnline.nrw.de/angebote/agenda21/info/nachhalt.htm>. – 2) Vgl. K. Schoer, S. Schweinert, Verwendung von Primärmaterial nach Produktionsbereichen und Materialarten 1995 bis 2002, in: Wirtschaft und Statistik, 2005, H. 7, S. 749. – 3) Vgl. Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.), Perspektiven für Deutschland – Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Berlin 2002, S. 93. – 4) Vgl. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (Hrsg.), Agenda 21 NRW. Gemeinsame Ideen mit Zukunft, 2005. – 5) Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), Umwelt und Wirtschaft, Analysen und Ergebnisse 2006, Düsseldorf 2006.

## 1 Das Materialkonto und daraus abgeleitete Indikatoren

Die Materialkonten sind ein Ergebnis der Material- und Energieflussrechnungen, die wiederum ein Modul der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen bilden. Ziel der UGR der Länder ist es zu zeigen, inwieweit auch auf Länderebene die Natur durch die Wirtschaft und die privaten Haushalte verbraucht, entwertet oder zerstört wird. Deshalb wird die Inanspruchnahme der Umwelt, beispielsweise der Energie-, Flächen-, Rohstoff- und Wasserverbrauch, die Abfall- und Abwasserentsorgung oder die Luftemissionen, in den Berechnungen abgebildet. Aber auch Maßnahmen, die zum Schutz des Naturzustands ergriffen werden, fließen in die Betrachtungen ein. Durch die Darstellung und Analyse der Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft, privaten Haushalten und Umwelt bilden die UGR neben den traditionellen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) eine weitere zentrale statistische Grundlage für wirtschaftliche und politische Entscheidungen. In Ergänzung zu den VGR wird der „Produktionsfaktor Umwelt“ quantifiziert und mit ökonomischen Größen in Beziehung gesetzt.

Die UGR der Länder werden von der Arbeitsgruppe UGR der Länder unter Federführung des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen bereitgestellt. Der Arbeitsgruppe gehören bis auf Bayern alle Statistischen Ämter der Länder an und das Statistische Bundesamt wirkt beratend mit. Innerhalb der Arbeitsgruppe wurde eine Arbeitsteilung vereinbart. Jedes Mitglied der Arbeitsgruppe hat sich auf einen Teilaspekt der UGR spezialisiert und bearbeitet diese Aufgabe



Schematische Darstellung der Materialkonten der Länder<sup>11)</sup>

für alle Länder. Dadurch ist die erforderliche Einheitlichkeit der Berechnungsmethoden und somit die Vergleichbarkeit der Ergebnisse aller Bundesländer sichergestellt.

Die UGR bestehen aus verschiedenen Modulen, wovon die Material- und Energieflussrechnungen der am weitesten entwickelte Teilbereich sind. Die wirtschaftlichen Produktions- und Konsumaktivitäten sind zumeist mit Material- und Energieflüssen verbunden. So werden Rohstoffe der Umwelt entnommen, in Produktions- oder Konsumprozessen eingesetzt und dabei transformiert, das heißt in andere Materialien (Güter, Rest- und Schadstoffe) umgewandelt. Die Rest- und Schadstoffe (z. B. Abfälle und Luftemissionen) werden anschließend wieder an die Umwelt zurückgegeben oder gehen als Sekundärrohstoffe erneut in die Produktion ein (Recycling). Die Materialflussrechnungen der UGR streben eine vollständige Bilanzierung aller durch die wirtschaftlichen Aktivitäten induzierten Stoffströme an.<sup>6)</sup>

Dies geschieht unter anderem im Materialkonto, das eine zusammenfassende Übersicht ist und die Materialströme aus der Natur und der übrigen Welt in die inländische Wirtschaft (Entnahmen) sowie umgekehrt Materialströme aus der Wirt-

schaft in die Natur und die übrige Welt (Abgaben) in physischen Einheiten (in der Regel in Tonnen) darstellt.<sup>7)</sup> Dabei geht es nicht um die Erfassung von Beständen, sondern von Stromgrößen im Laufe einer Periode.<sup>8)</sup> Das Materialkonto besteht aus einer Entnahme- und einer Abgabeseite (s. Abb. 1). Die Differenz, also der Saldo aus beiden Seiten, stellt den Materialbestand bzw. Materialverbleib innerhalb des wirtschaftlichen Systems dar. Wasserentnahmen aus der Natur und Wasserabgaben an die Natur werden am Ende des Materialkontos nur nachrichtlich dargestellt, weil der mengenmäßig sehr hohe Anteil der Wasserflüsse an den gesamten Materialflüssen sonst das Materialkonto dominieren und die Analyse der Ergebnisse stark beeinflussen würde.<sup>9)</sup> Die Daten für das Materialkonto werden aus unterschiedlichen Quellen zusammengestellt. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Statistiken über Produktion, Außenhandel, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei sowie Umwelt, die bei den statistischen Ämtern erstellt werden. Außerdem werden Veröffentlichungen des Wirtschafts- und des Landwirtschaftsministeriums sowie Verbandsstatistiken herangezogen und

7) Vgl. U. Lauber, Gesamtwirtschaftlicher Rohstoffeinsatz im Rahmen der Materialflussrechnungen, in: *Wirtschaft und Statistik*, 2005, H. 3, S. 254. – 8) Vgl. U. Lauber, a. a. O., S. 258. – 9) Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), a. a. O., Düsseldorf 2006, S. 8.

die Daten an einigen Stellen durch Schätzungen ergänzt.<sup>10)</sup>

Die Erstellung der Materialkonten der Bundesländer folgt prinzipiell den Vorgaben der UGR des Statistischen Bundesamtes. In einigen Bereichen sind allerdings für die Länder Anpassungen erforderlich.<sup>12)</sup> So wird beispielsweise das Materialkonto der Bundesländer um eine Komponente erweitert. Denn um die Materialentnahmen und -abgaben eines Landes ermitteln zu können, müssen auch die Materialflüsse über die administrativen Grenzen der Bundesländer hinweg erfasst werden. Dies erfolgt mit Hilfe der Verkehrsbewegungen, also der Transporte, die auf der Straße, dem Wasser oder der Schiene abgewickelt werden. Die Daten stammen für den Straßenverkehr vom Kraftfahrt-Bundesamt und für die Schifffahrt und den Schienenverkehr vom Statistischen Bundesamt. Dargestellt wird die Gesamtsumme des Empfangs von Gütern eines Bundeslandes aus den anderen Bundesländern bzw. des Versands von Gütern eines Bundeslandes in andere Bundesländer.<sup>13)</sup> Die für die folgende Analyse verwendeten Materialkonten für die Jahre 1994 bis 2003 stammen für Nordrhein-Westfalen aus dem Tabellenteil der bereits genann-

10) Vgl. U. Lauber, a. a. O., S. 257. – 11) Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), a. a. O., Düsseldorf 2006, S. 9. – 12) Vgl. ebenda. – 13) Vgl. ebenda, S. 12 und S. 14.

6) Vgl. K. Schoer, S. Schweinert, a. a. O., S. 748..

ten zweiten Gemeinschaftsveröffentlichung der Arbeitsgruppe UGR der Länder 2006.<sup>14)</sup> Die entsprechenden Materialkonten für Deutschland sind der Veröffentlichung „Umweltnutzung und Wirtschaft“ des Statistischen Bundesamtes entnommen.<sup>15)</sup>

Die Entnahmeseite des Materialkontos stellt die Materialentnahmen aus der Umwelt dar, unter denen absichtliche Extraktionen oder Bewegungen von Primärmaterialien durch den Menschen, mit oder ohne Hilfsmittel, zu verstehen sind. Die Entnahmen lassen sich grob in die vier Positionen verwertete inländische Entnahme, Einfuhr von Gütern aus dem Ausland, Empfang von Gütern aus anderen Bundesländern und nicht verwertete inländische Rohstoffentnahme unterteilen.<sup>16)</sup> Während die verwerteten Rohstoffe in den Produktionsprozess der Volkswirtschaft eingehen, handelt es sich bei der nicht verwerteten Entnahme um Materialien, die zusammen mit den verwerteten Rohstoffen der Natur entnommen werden, jedoch weitgehend unbearbeitet dorthin zurück gelangen.<sup>17)</sup> Die Einfuhr von Gütern aus dem Ausland ist im Materialkonto zunächst nach dem Herstellungsgrad (Rohstoffe, Halbwaren, Fertigwaren) und dann nach Rohstoffarten (z. B. Energieträger, mineralische Rohstoffe und Biomasse) gegliedert.<sup>18)</sup> Bei allen diesen Positionen handelt es sich um sogenannte direkte Entnahmen. Indirekte Entnahmen – diese umfassen die im Zusammenhang mit der Erzeugung der importierten Gütern entstandenen Materialentnahmen aus der Umwelt in der übrigen Welt – sind im Materialkonto bisher noch nicht enthalten.<sup>19)</sup>

Die Abgabeseite des Materialkontos enthält die Materialabgaben an die Umwelt, die dadurch gekennzeich-

net sind, dass der Mensch zum Zeitpunkt der Abgabe die Kontrolle über Ort und Zusammensetzung des abgegebenen Materials verliert. Sie gliedern sich grob in die verwertete inländische Abgabe, die Ausfuhr von Gütern in das Ausland, den Versand von Gütern in andere Bundesländer sowie die nicht verwertete inländische Abgabe.<sup>20)</sup>

Für die folgende Analyse ist der Indikator „Rohstoffproduktivität“ aus der Strategie der Bundesregierung zur nachhaltigen Entwicklung ein wesentlicher Bezugspunkt. Dieser Indikator setzt die Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes in Beziehung zum abiotischen Primär Materialeinsatz bzw. Rohstoffverbrauch. Der Rohstoffverbrauch gibt in absoluten Zahlen an, welche Art und Mengen an Materialien der Natur als Rohstoffquelle innerhalb einer Zeitperiode entnommen und für wirtschaftliche und konsumtive Zwecke verwendet werden. Das heißt, es werden nur die verwerteten Rohstoffe einbezogen, deren Erfassung in physischen Einheiten (Tonnen) erfolgt. Die ebenfalls in großen Mengen entstandenen nicht verwerteten Materialien, die beim Abbau von Rohstoffen anfallen und ebenfalls zu Umweltbelastungen führen, werden hier nicht berücksichtigt.<sup>21)</sup> Weiterhin nicht einbezogen in den Indikator sind die biotischen Materialien, das heißt insbesondere die Erzeugnisse der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft, der Fischerei und der Jagd<sup>22)</sup>, weil bei den Überlegungen der Bundesregierung zum effizienteren Einsatz von Rohstoffen vor allem die nicht erneuerbaren Rohstoffe im Vordergrund standen.<sup>23)</sup>

Der Rohstoffverbrauch wird mit Hilfe eines „Bottom-up-Ansatzes“ und folgenden Komponenten aus dem Materialkonto berechnet:<sup>24)</sup>

$$\begin{aligned}
 & \text{verwertete abiotische inländische Entnahme} \\
 & + \text{Einfuhr abiotischer Güter aus dem Ausland} \\
 & +/ - \text{Saldo aus Empfang und Versand abiotischer Güter aus anderen Bundesländern bzw. in andere Bundesländer} \\
 \hline
 & = \text{Rohstoffverbrauch}
 \end{aligned}$$

Mit dem Rohstoffverbrauch steht die Beobachtung der absoluten Veränderungen der Umweltbelastungen im Vordergrund. Dabei werden allerdings die wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen nicht berücksichtigt.

Deshalb wird für die Rohstoffproduktivität das Bruttoinlandsprodukt (real) in Relation zu dem in physischen Einheiten gemessenen Umwelteinsatzfaktor Rohstoffverbrauch gesetzt. Die Rohstoffproduktivität kann somit als Maß für die Effizienz der Nutzung des Produktionsfaktors Rohstoff verwendet werden. Sie sagt aus, welche wirtschaftliche Leistung (in Euro) aus einer Tonne Materialeinsatz resultiert.<sup>25)</sup> Allerdings ist bei der Berechnung einer solchen Produktivität zu beachten, dass der gesamte reale Ertrag der wirtschaftlichen Tätigkeit ausschließlich auf den Produktionsfaktor Rohstoff bezogen wird, obwohl das Produkt aus dem Zusammenwirken sämtlicher Produktionsfaktoren entsteht. Die Rohstoffproduktivität kann deshalb nur als grobe Orientierungshilfe dienen.

Neben der Rohstoffproduktivität wird im Handbuch zu den Materialflussrechnungen der EU die Bildung weiterer Indikatoren, die Aussagen zum Materialeinsatz machen, empfohlen. Sie werden ebenfalls aus dem Materialkonto abgeleitet und ermöglichen Vergleiche zwischen Staaten oder Bundesländern.<sup>26)</sup> Im Folgenden werden

– der Gesamtmaterialeinsatz (**Total Material Input – TMI**),

14) Vgl. ebenda. Der Tabellenteil steht elektronisch als Excel-File (ugrdl\_tab\_2006.xls) zur Verfügung und wird auf der Homepage der Arbeitsgruppe UGR der Länder [www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de) zum Download bereitgestellt. – 15) Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Umweltnutzung und Wirtschaft, Tabellen (Band 1) zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen 2005, Wiesbaden 2005. – 16) Vgl. ebenda, S. 10 f. – 17) Vgl. ebenda, S. 26. – 18) Vgl. ebenda, S. 12. – 19) Weitere Ausführungen zu den indirekten Entnahmen s. ebenda, S. 26.

20) Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), a. a. O., Düsseldorf 2006, S. 10 und S. 13. Zu detaillierten Ausführungen der einzelnen Komponenten des Materialkontos s. ebenda, S. 10 ff und S. Schweinert, Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe zu den UGR, Wiesbaden 2004, S. 47 ff. – 21) Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), a. a. O., Düsseldorf 2006, S. 44. – 22) Vgl. K. Schoer, S. Schweinert, a. a. O., S. 749. – 23) Vgl. U. Lauber, a. a. O., S. 259. – 24) Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), a. a. O., Düsseldorf 2006, S. 25.

25) Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), Umwelt und Wirtschaft, Analysen und Ergebnisse 2005, Düsseldorf 2005, S. 11. – 26) Vgl. U. Lauber, a. a. O., S. 259 und Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften (Eurostat) (Hrsg.), Economy-wide material flow accounts and derived indicators – A methodological guide, Luxemburg 2001.

- der Direkte Materialeinsatz (**D**irect **M**aterial **I**nput – DMI) sowie
- der Inländische Materialverbrauch (**D**omestic **M**aterial **C**onsumption – DMC)

verwendet. Die genannten Indikatoren sind miteinander verzahnt und werden aus den folgenden Komponenten des Materialkontos ermittelt:<sup>27)</sup>

<ul style="list-style-type: none"> <li>verwertete abiotische inländische Entnahme</li> <li>+ verwertete biotische inländische Entnahme</li> <li>+ nicht verwertete inländische Entnahme</li> <li>+ Einfuhr abiotischer und biotischer Güter aus dem Ausland</li> <li>+/- Saldo aus Empfang und Versand abiotischer und biotischer Güter aus anderen Bundesländern bzw. in andere Bundesländer</li> </ul>
<b>= Gesamtmaterialeinsatz (TMI)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– nicht verwertete inländische Entnahme</li> </ul>
<b>= Direkter Materialeinsatz (DMI)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausfuhr abiotischer und biotischer Güter in das Ausland</li> </ul>
<b>= Inländischer Materialverbrauch (DMC)</b>

Der Gesamtmaterialeinsatz (TMI) fasst, mit Ausnahme der entnommenen Gase, die gesamte Entnahmeseite des Materialkontos zusammen. Der Indikator weist auf das Volumen und das Spektrum von Umweltbelastungen hin, die durch die Gewinnung und den Einsatz von Primärmaterialien entstehen. Dies sind beispielsweise der Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe, die Übernutzung erneuerbarer Ressourcen sowie die Beeinträchtigung von Atmosphäre und Gewässern einschließlich Grundwasser.<sup>28)</sup>

Der Direkte Materialeinsatz (DMI) misst dagegen die direkte Entnahme von Material für ökonomische Aktivitäten. Er umfasst alle Materialien, die direkt für Produktion und Kon-

sum verwendet werden. Die nicht verwertete Entnahme ist also, im Unterschied zum TMI, nicht Bestandteil dieses Indikators.<sup>29)</sup> Deshalb – und weil die nicht verwertete Entnahme oft in großen Mengen anfällt – ist der DMI in der Regel wesentlich geringer als der TMI.

Beim Inländischen Materialverbrauch (DMC) ist die Ausfuhr abiotischer und biotischer Güter nicht enthalten, das heißt, der DMI wird um diese Größe vermindert. Somit gibt der DMC die Gesamtmenge an verwerteten Materialien für den Verbrauch innerhalb einer Volkswirtschaft – also beispielsweise Nordrhein-Westfalen – an.<sup>30)</sup>

Der DMI ist – im Vergleich zum DMC – insbesondere dann die geeignete Größe, wenn die Analyse nicht auf die gesamtwirtschaftliche Ebene reduziert bleibt, sondern auf Produktions- und Konsumprozesse heruntergebrochen werden soll, wenn also Wirtschaftsstruktur und Produktionsverflechtungen näher beleuchtet werden sollen. Demgegenüber ist der DMC vor allem dann geeignet, wenn eine Größe benötigt wird, die doppelzählungsfrei über verschiedene Länder aggregierbar ist, oder wenn auf gesamtwirtschaftlicher Ebene zum Beispiel ein inländischer Materialeinsatz nach einzelnen Materialarten betrachtet werden soll.<sup>31)</sup>

Um einen besseren Vergleich zwischen Nordrhein-Westfalen und Deutschland zu ermöglichen, wird auch für den Gesamtmaterialeinsatz, den Direkten Materialeinsatz und den Inländischen Materialverbrauch eine Produktivität ermittelt. Dazu wird – wie bei der Rohstoffproduktivität – das Bruttoinlandsprodukt ins Verhältnis zu dem jeweiligen Indikator gesetzt.

Aus dem DMI ist außerdem der Rohstoffverbrauch ableitbar:

<b>Direkter Materialeinsatz (DMI)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– verwertete biotische inländische Entnahme</li> <li>– Einfuhr biotischer Güter aus dem Ausland</li> <li>+/- Saldo aus Empfang und Versand biotischer Güter aus anderen Bundesländern bzw. in andere Bundesländer</li> </ul>
<b>= Rohstoffverbrauch</b>

Aus dieser Aufstellung ist zu erkennen, dass in den DMI – im Gegensatz zum Rohstoffverbrauch – auch die biotischen Rohstoffe eingehen. Das erlaubt die Betrachtung möglicher Substitutionseffekte zwischen den beiden Materialkategorien (abiotisch und biotisch). Es gibt also keinen „richtigen“ oder „falschen“ Indikator, sondern die Bildung bzw. Wahl eines Indikators hängt von der jeweiligen Analyse und deren Fragestellung ab.<sup>32)</sup>

## 2 Materialeinsatz und Rohstoffverbrauch in Nordrhein-Westfalen im Vergleich zu Deutschland zwischen 1994 und 2003

### 2.1 Analyse verschiedener Indikatoren

#### 2.1.1 Rohstoffverbrauch und Rohstoffproduktivität

Der bereits erwähnte Rohstoffverbrauch, der den Nenner für die Rohstoffproduktivität bildet, betrug in Nordrhein-Westfalen im Jahr 1994 etwa 381 Mill. Tonnen. Im Jahr 2003 waren es 382 Mill. Tonnen. Somit ist der Rohstoffverbrauch in den beiden betrachteten Jahren praktisch gleich geblieben. Die Entwicklung zwischen diesen beiden Jahren verlief aber stark schwankend (s. Abb. 2, Darstellung mit Indizes). So waren die Werte in den Zwischenjahren immer geringer als in den beiden genannten Eckjahren. 2001 gab es den niedrigs-

27) Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), a. a. O., Düsseldorf 2006, S. 15. – 28) Vgl. ebenda, S. 17. – 29) Vgl. ebenda, S. 19.

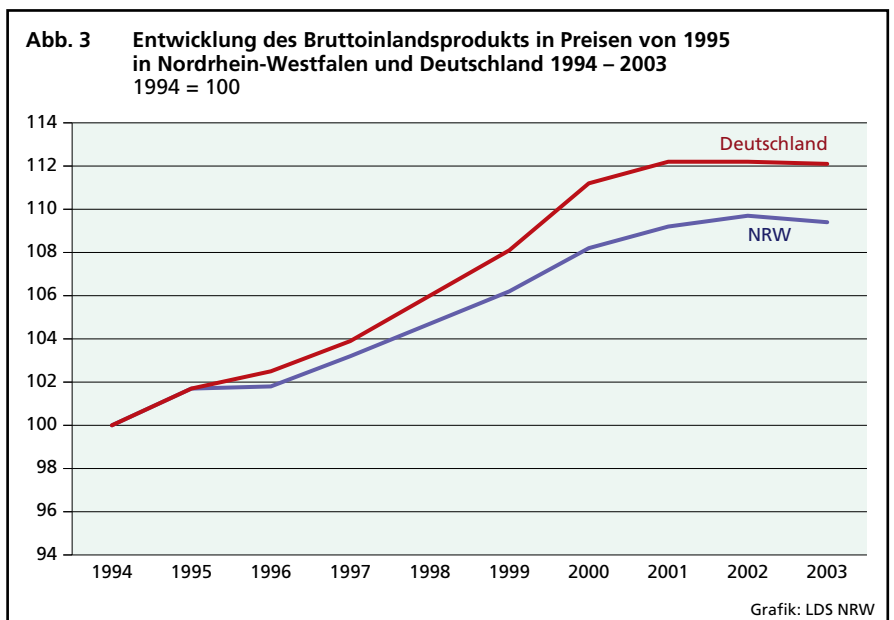
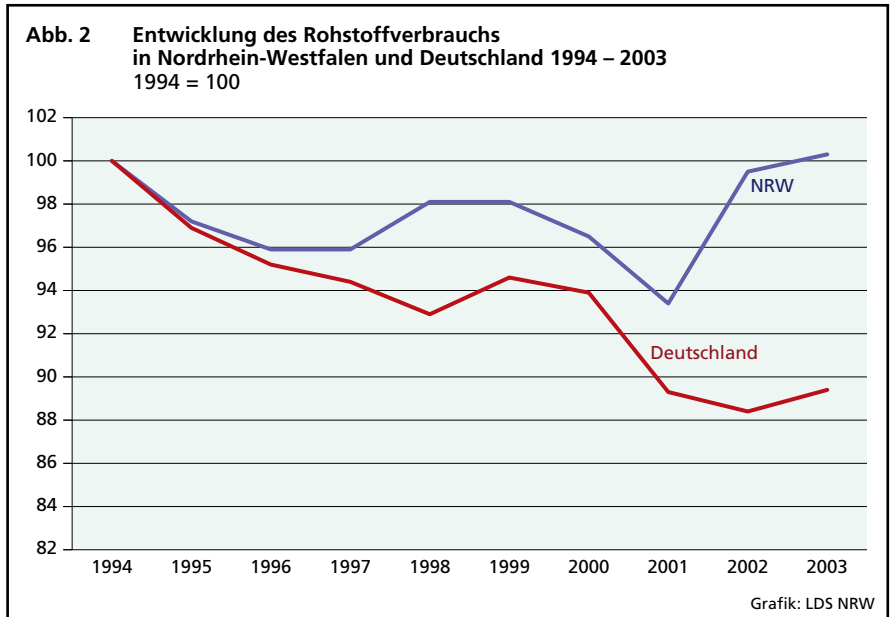
29) Vgl. ebenda, S. 19. – 30) Vgl. ebenda, S. 21. – 31) Vgl. U. Lauber, a. a. O., S. 259.

32) Vgl. U. Lauber, a. a. O., S. 259.

ten Wert mit knapp 356 Mill. Tonnen. Die Entwicklung des Rohstoffverbrauchs in Deutschland verlief ebenfalls schwankend, allerdings mit einem abnehmenden Trend. So wurden in Deutschland 1994 1 500 Mill. Tonnen Rohstoffe verbraucht; im Jahr 2003 waren es dagegen nur noch 1 341 Mill. Tonnen. Dies entspricht einem Rückgang um 10,6 %. Aufgrund dieser beiden unterschiedlichen Entwicklungen stieg der Anteil von Nordrhein-Westfalen am Rohstoffverbrauch Deutschlands von 25,4 % im Jahr 1994 auf 28,5 % im Jahr 2003. Das heißt, der Anteil von Nordrhein-Westfalen ist in der betrachteten Zeitspanne um 3,1 Prozentpunkte gestiegen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Belastung der Umwelt durch den Rohstoffverbrauch in Nordrhein-Westfalen absolut zwar nicht gesunken, aber auch nicht weiter angestiegen ist.

Die zweite Größe für die Rohstoffproduktivität, das Bruttoinlandsprodukt<sup>33)</sup>, verlief in Nordrhein-Westfalen zwischen 1994 und 2003 fast kontinuierlich ansteigend (s. Abb. 3, Darstellung mit Indizes). Lediglich im letzten Jahr musste ein leichter Rückgang hingenommen werden. 1994 wurden fast 402 Mrd. EUR erwirtschaftet, im Jahr 2003 waren es 440 Mrd. EUR. In den betrachteten zehn Jahren entspricht dies einem Wachstum in Höhe von 9,4 %. In Deutschland verlief die Entwicklung sehr ähnlich. Hier betrug das Bruttoinlandsprodukt 1994 1 771 Mrd. EUR und im Jahr 2003 1 985 Mrd. EUR. Das Bruttoinlandsprodukt stieg also um 12,1 % an. Der Anteil von Nordrhein-Westfalen am gesamtdeutschen Bruttoinlandsprodukt lag 1994 bei 22,7 %; im Jahr 2003 waren es nur noch 22,1 %. Das heißt, der Anteil von Nordrhein-Westfalen ist um 0,6 Prozentpunkte zurückgegangen. Die wirtschaftliche Entwicklung verlief in Nordrhein-Westfalen also etwas schwächer als im Bundesdurchschnitt. Die Gründe hierfür können

33) Verwendet wird hier das Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995. Quelle: Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, Berechnungsstand: August 2004/Februar 2005 (vor Revision 2005).



in diesem Beitrag nicht näher analysiert werden, weil das den vorgegebenen Rahmen sprengen würde. Die Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts wird deshalb als gegeben hingenommen.

Die Rohstoffproduktivität in Nordrhein-Westfalen ist aufgrund des stagnierenden Rohstoffverbrauchs und des gestiegenen Bruttoinlandsprodukts zwischen 1994 und 2003 um 9,0 % angestiegen. 1994 wurden mit einer Tonne Rohstoffe 1 055 EUR Bruttoinlandsprodukt erwirtschaftet, im Jahr 2003 waren es bereits 1 150 EUR, also knapp 95 EUR pro Tonne Rohstoffe mehr. Innerhalb der betrachteten zehn Jahre war der Trend der Rohstoffprodukti-

vität mit Schwankungen nach oben gerichtet (s. Abb. 4). Der höchste Wert wurde im Jahr 2001 mit 1 234 EUR pro Tonne erreicht. Die Werte der Rohstoffproduktivität in Deutschland lagen in allen betrachteten Jahren über denen von Nordrhein-Westfalen. Außerdem war die Entwicklung der Rohstoffproduktivität fast kontinuierlich nach oben gerichtet. Lediglich im Jahr 2003 ging der Wert von 1 498 auf 1 480 EUR pro Tonne zurück. 1994 hatte die Rohstoffproduktivität erst 1 180 EUR je Tonne betragen. In diesen zehn Jahren ist die Rohstoffproduktivität in Deutschland also um 25,4 % angestiegen. Anhand der genannten Zuwachsraten ist auch zu erkennen, dass sich in der untersuchten Zeitspanne die

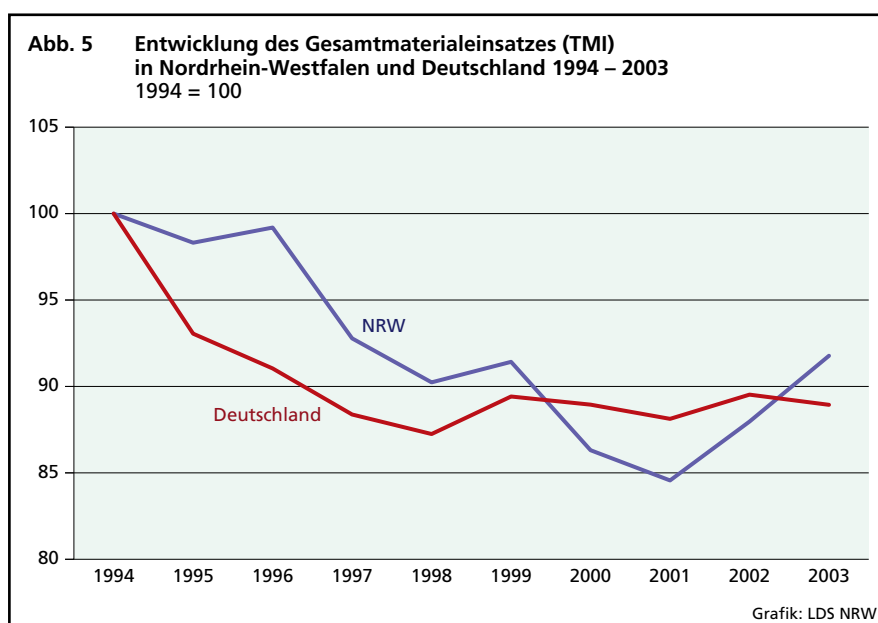
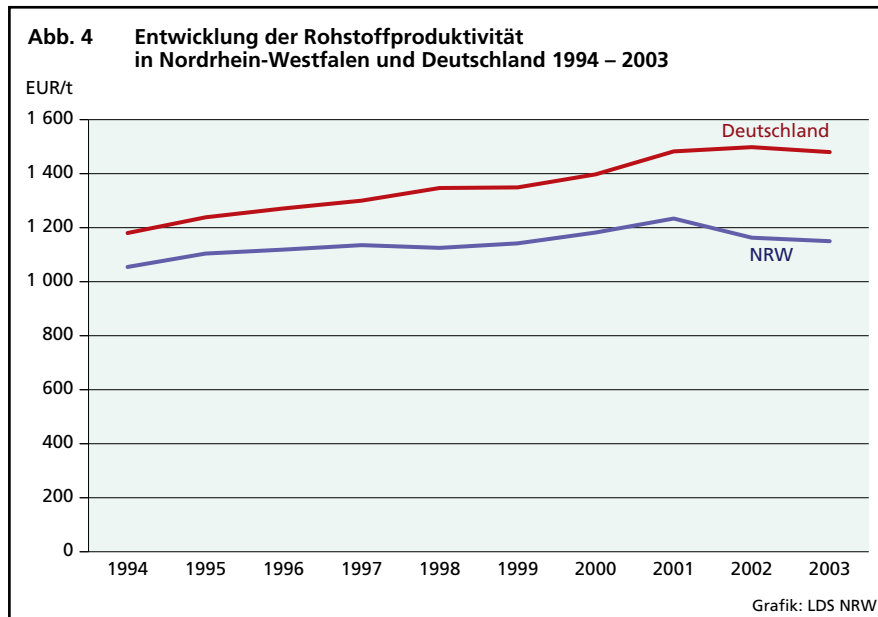


Rohstoffproduktivität in Deutschland positiver entwickelt hat als in Nordrhein-Westfalen und somit der Unterschied zwischen Nordrhein-Westfalen und Deutschland größer geworden ist. Dies bedeutet, dass in Deutschland die Rohstoffe produktiver und somit umweltschonender eingesetzt wurden. Zu erklären ist dies zum einen damit, dass das Bruttoinlandsprodukt in Deutschland stärker als in Nordrhein-Westfalen gestiegen ist. Zum anderen ist der Rohstoffverbrauch in Deutschland stärker als in Nordrhein-Westfalen gesunken. Die hierfür verantwortlichen Ursachen werden in Kapitel 2.2 näher untersucht.

### 2.1.2 Weitere aus dem Materialkonto abgeleitete Indikatoren

Eine andere Möglichkeit, Aussagen zum Materialeinsatz eines Landes zu machen, ist die Analyse des im einleitenden Kapitel beschriebenen Gesamtmaterialeinsatzes (TMI), der mit Ausnahme der entnommenen Gase, die gesamte Entnahmeseite des Materialkontos zusammenfasst. 1994 betrug der TMI in Nordrhein-Westfalen 1 514 Mill. Tonnen. Im Jahr 2003 waren es nur noch 1 390 Mill. Tonnen, also 8,2 % weniger. Der niedrigste Wert wurde im Jahr 2001 mit 1 280 Mill. Tonnen erreicht; danach gab es wieder einen Aufwärtstrend (s. Abb. 5, Darstellung mit Indizes). Insgesamt ist damit bereits festzustellen, dass das Volumen der Umweltbelastungen aufgrund der reduzierten Gewinnung und des verringerten Einsatzes von Primärmaterialien in Nordrhein-Westfalen zwischen 1994 und 2003 gesunken ist.

In Deutschland ist von 1994 (4 118 Mill. Tonnen) an ein etwas stärkerer Abwärtstrend als in Nordrhein-Westfalen festzustellen, und ab 1997 bewegte sich der TMI um den Wert von 3 650 Mill. Tonnen. Im Jahr 2003 betrug der Gesamtmaterialeinsatz dann 3 663 Mill. Tonnen. Das entspricht einem Rückgang von 11,1 % in den betrachteten zehn Jahren. Der Anteil Nordrhein-Westfalens am deutschen TMI ließ keinen eindeu-

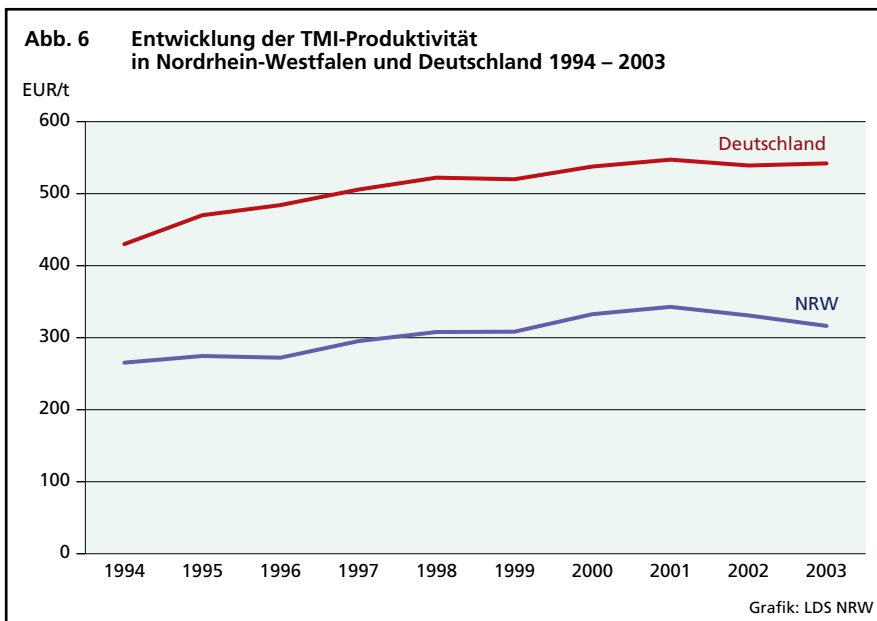


tigen Trend erkennen und nahm Werte zwischen 35,3 % im Jahr 2001 und 40,1 % im Jahr 1996 an. Betrachtet man wegen besserer Vergleichbarkeit die TMI-Produktivität, so stellt man fest, dass die Deutschlandwerte kontinuierlich über den Werten Nordrhein-Westfalens liegen (s. Abb. 6). In Nordrhein-Westfalen betrug die TMI-Produktivität 1994 265 EUR pro Tonne, in Deutschland 430 EUR je Tonne. Im Jahr 2003 war es mit 316 EUR pro Tonne für Nordrhein-Westfalen und 542 EUR je Tonne für Deutschland ähnlich. Beide Kurven verlaufen mit Schwankungen ansteigend. Es lässt sich also festhalten, dass die Umweltbelastungen aufgrund der Gewinnung und des Einsatzes von Primärmaterialien in

Nordrhein-Westfalen – so wie sie der TMI abbildet – in der betrachteten Zeitspanne immer über den Belastungen in Deutschland liegen.

Als Indikator zur Beurteilung der direkten Entnahme von Material für ökonomische Aktivitäten kann der Direkte Materialeinsatz (DMI) hinzugezogen werden. Da in diesem Indikator – im Unterschied zum TMI – die nicht verwertete Entnahme nicht enthalten ist, sind die Werte des DMI wesentlich geringer. So lag der DMI für Nordrhein-Westfalen 1994 bei 428 Mill. Tonnen (TMI: 1 514 Mill. Tonnen). Im Jahr 2003 waren es 433 Mill. Tonnen (TMI: 1 390 Mill. Tonnen), also 1,1 % mehr. Über die betrachteten zehn Jahre verlief die Ent-

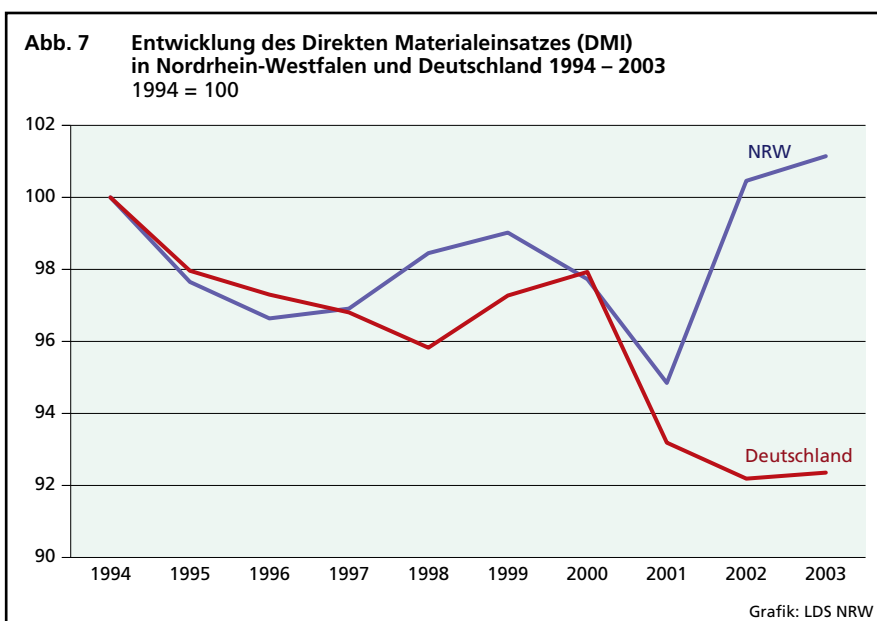




wicklung dieses Indikators ohne eindeutigen Trend (s. Abb. 7, Darstellung mit Indizes). Wie beim TMI wurde auch hier im Jahr 2001 der niedrigste Wert mit 406 Mill. Tonnen erreicht. Danach ist dann wieder ein Anstieg, sogar über den Ausgangswert des Jahres 1994 hinaus, festzustellen. Die Umweltbelastungen aufgrund der direkten Entnahme von Material für ökonomische Aktivitäten haben also in Nordrhein-Westfalen über die betrachteten zehn Jahre hinweg nicht abgenommen.

In Deutschland sieht die Entwicklung bis zum Jahr 2001 relativ ähnlich aus. 1994 betrug der DMI 1 796 Mill. Tonnen (TMI: 4 118 Mill. Tonnen) und im Jahr 2003 waren es 1 659 Mill. Ton-

nen (TMI: 3 663 Mill. Tonnen). Das entspricht einer Abnahme um 7,6 %. Ab dem Jahr 2001 nehmen dann die Werte des deutschen DMI – im Gegensatz zu Nordrhein-Westfalen – noch einmal leicht ab. Aufgrund der bisher beschriebenen Entwicklung des DMI in Deutschland und Nordrhein-Westfalen nimmt der Anteil Nordrhein-Westfalens am deutschen DMI über die zehn Jahre hinweg mit Schwankungen zu und erreicht im Jahr 2003 mit 26,1 % seinen höchsten Wert. 1994 waren es erst 23,8 %. Die Anteile sind aber – bedingt durch die fehlende nicht verwertete Entnahme – erheblich geringer als beim TMI. Wegen der geringeren DMI-Werte im Verhältnis zum TMI nimmt die DMI-Produktivität we-



sentlich höhere Werte als die TMI-Produktivität an. In Nordrhein-Westfalen nahm die DMI-Produktivität bis zum Jahr 2001 fast kontinuierlich zu (s. Abb. 8). 1994 waren es knapp 939 EUR pro Tonne, im Jahr 2001 gab es mit 1 081 EUR je Tonne den höchsten Wert und im Jahr 2003 waren es nur noch 1 015 EUR pro Tonne. In Deutschland nahm die DMI-Produktivität ebenfalls kontinuierlich zu. Lediglich im letzten Jahr nahmen die Werte etwas ab. 1994 wurde ein Wert von 986 EUR je Tonne gemessen; im Jahr 2003 waren es 1 197 EUR pro Tonne. Somit lag die deutsche DMI-Produktivität – ähnlich wie bei der TMI-Produktivität – über den gesamten Zeitraum hinweg oberhalb der nordrhein-westfälischen. Zwischen 1994 und 2001 vergrößerte sich dieser Abstand nur leicht. Ab dem Jahr 2001 nahm dann der Unterschied zwischen der nordrhein-westfälischen und der deutschen DMI-Produktivität wegen der beschriebenen unterschiedlichen Entwicklungen stark zu. Sie lag 2003 für Deutschland im Vergleich zu NRW um 17,9 % höher (1994: 5,0 %; 2001: 9,7 %). Es bleibt also zum einen festzuhalten, dass die direkte Entnahme von Material für ökonomische Aktivitäten in Nordrhein-Westfalen in den betrachteten zehn Jahren von der Tendenz her nicht abnimmt sondern eher auf einem gleichbleibenden Niveau verharrt. Folglich werden auch die dadurch entstehenden Umweltbelastungen nicht geringer. Setzt man allerdings zum anderen das Bruttoinlandsprodukt in Relation zu dieser Materialentnahme, so ist zumindest eine Effizienzsteigerung erkennbar. Das heißt, es wird zunehmend mehr aus einer Tonne direkter Materialentnahme produziert.

Der letzte hier untersuchte Indikator ist der inländische Materialverbrauch (DMC). Er berücksichtigt die Ausfuhr abiotischer und biotischer Güter, das heißt, er vermindert den DMI um diese Größe und liegt deshalb mit seinen Werten noch unter dem DMI. Der DMC gibt die Gesamtmenge an verwerteten Materialien für den Verbrauch innerhalb von Nordrhein-Westfalen oder Deutschland an. Er betrug 1994 in Nordrhein-Westfalen

**Einzelne Positionen aus dem Materialkonto von Nordrhein-Westfalen und Deutschland und daraus abgeleitete Indikatoren**

Lfd. Nr.	Merkmal Einheit <sup>1)</sup>	1994	1995	1996	1997	
<b>Nordrhein-</b>						
1	Verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe	Mill. t	295,7	283,5	274,3	269,0
2	Verwertete Entnahme biotischer Rohstoffe	Mill. t	25,0	25,7	27,2	27,2
3	Nicht verwertete Entnahme	Mill. t	1 071,8	1 056,4	1 088,1	989,9
4	Einfuhr <sup>3)</sup>	Mill. t	146,7	145,9	149,9	150,3
5	Ausfuhr	Mill. t	78,6	77,8	79,7	85,3
6	Einfuhr abiotischer Güter	Mill. t	127,8	127,2	131,2	131,6
7	Ausfuhr abiotischer Güter	Mill. t	61,1	60,3	62,2	67,6
8	Empfang aus anderen Bundesländern	Mill. t	75,2	76,5	75,6	80,3
9	Versand in andere Bundesländer	Mill. t	114,6	113,8	113,4	112,0
10	Saldo (lfd. Nr. 8 – 9)	Mill. t	-39,4	-37,2	-37,9	-31,7
11	Empfang abiotischer Güter	Mill. t	57,9	58,5	57,6	61,2
12	Versand abiotischer Güter	Mill. t	100,5	99,1	97,7	96,5
13	Saldo abiotischer Güter (lfd. Nr. 11 – 12)	Mill. t	-42,6	-40,5	-40,1	-35,3
14	Rohstoffverbrauch (lfd. Nr. 1 + 6 + 13)	Mill. t	381,0	370,2	365,4	365,3
15	Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995 <sup>4)</sup>	Mill. EUR	401 757	408 728	408 858	414 747
16	Rohstoffproduktivität (lfd. Nr. 15 / 14)	EUR/t	1 055	1 104	1 119	1 135
17	Gesamtmaterialeinsatz (TMI) (lfd. Nr. 1 + 2 + 3 + 4 + 10) <sup>5)6)</sup>	Mill. t	1 514,0	1 488,5	1 501,8	1 404,7
18	TMI-Produktivität <sup>6)</sup>	EUR/t	265,4	274,6	272,3	295,3
19	Direkter Materialeinsatz (DMI) (lfd. Nr. 17 – 3) <sup>6)</sup>	Mill. t	428,0	418,0	413,6	414,8
20	DMI-Produktivität <sup>6)</sup>	EUR/t	938,7	977,9	988,5	999,9
21	Inländischer Materialverbrauch (DMC) (lfd. Nr. 19 – 5) <sup>6)</sup>	Mill. t	349,4	340,2	333,9	329,4
22	DMC-Produktivität <sup>6)</sup>	EUR/t	1 149,9	1 201,5	1 224,4	1 259,0
23	Mittlere Bevölkerung <sup>7)</sup>	Mill.	17,8	17,8	17,9	18,0
<b>Deutsch</b>						
1	Verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe	Mill. t	1 108	1 061	1 023	1 004
2	Verwertete Entnahme biotischer Rohstoffe	Mill. t	225	235	250	252
3	Nicht verwertete Entnahme	Mill. t	2 322	2 073	2 002	1 901
4	Einfuhr <sup>3)</sup>	Mill. t	463	464	475	482
5	Ausfuhr	Mill. t	223	225	238	249
6	Einfuhr abiotischer Güter	Mill. t	392	393	405	412
7	Ausfuhr abiotischer Güter	Mill. t	170	168	182	191
8	Empfang aus anderen Bundesländern (Ländersumme) <sup>9)</sup>	Mill. t	649	656	650	657
9	Versand in andere Bundesländer (Ländersumme) <sup>9)</sup>	Mill. t	649	656	650	657
10	Saldo (lfd. Nr. 8 – 9) <sup>9)</sup>	Mill. t	-	-	-	-
11	Empfang abiotischer Güter (Ländersumme) <sup>9)</sup>	Mill. t	531	533	524	534
12	Versand abiotischer Güter (Ländersumme) <sup>9)</sup>	Mill. t	531	533	524	534
13	Saldo abiotischer Güter (lfd. Nr. 11 – 12) <sup>9)</sup>	Mill. t	-	-	-	-
14	Rohstoffverbrauch (lfd. Nr. 1 + 6)	Mill. t	1 500	1 455	1 428	1 416
15	Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995 <sup>4)</sup>	Mill. EUR	1 770 700	1 801 300	1 815 100	1 840 400
16	Rohstoffproduktivität (lfd. Nr. 15 / 14)	EUR/t	1 180	1 238	1 271	1 300
17	Gesamtmaterialeinsatz (TMI) (lfd. Nr. 1 + 2 + 3 + 4) <sup>6)</sup>	Mill. t	4 118	3 832	3 749	3 640
18	TMI-Produktivität <sup>6)</sup>	EUR/t	430,0	470,1	484,1	505,7
19	Direkter Materialeinsatz (DMI) (lfd. Nr. 17 – 3) <sup>6)</sup>	Mill. t	1 796	1 760	1 748	1 739
20	DMI-Produktivität <sup>6)</sup>	EUR/t	985,8	1 023,7	1 038,6	1 058,5
21	Inländischer Materialverbrauch (DMC) (lfd. Nr. 19 – 5) <sup>6)</sup>	Mill. t	1 573	1 535	1 509	1 489
22	DMC-Produktivität <sup>6)</sup>	EUR/t	1 125,7	1 173,6	1 202,5	1 235,6
23	Mittlere Bevölkerung	Mill.	81	82	82	82
<b>Anteil NRWs</b>						
1	Verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe	%	26,7	26,7	26,8	26,8
2	Verwertete Entnahme biotischer Rohstoffe	%	11,1	11,0	10,9	10,8
3	Nicht verwertete Entnahme	%	46,2	51,0	54,4	52,1
4	Einfuhr	%	31,7	31,5	31,6	31,2
5	Ausfuhr	%	35,2	34,6	33,5	34,2
6	Einfuhr abiotischer Güter	%	32,6	32,3	32,4	32,0
7	Ausfuhr abiotischer Güter	%	35,9	35,8	34,2	35,4
8	Empfang aus anderen Bundesländern	%	11,6	11,7	11,6	12,2
9	Versand in andere Bundesländer	%	17,7	17,3	17,5	17,0
10	Saldo	%	-	-	-	-
11	Empfang abiotischer Güter	%	10,9	11,0	11,0	11,5
12	Versand abiotischer Güter	%	18,9	18,6	18,6	18,1
13	Saldo abiotischer Güter	%	-	-	-	-
14	Rohstoffverbrauch	%	25,4	25,4	25,6	25,8
15	Bruttoinlandsprodukt	%	22,7	22,7	22,5	22,5
16	Rohstoffproduktivität	%	x	x	x	x
17	Gesamtmaterialeinsatz (TMI)	%	36,8	38,8	40,1	38,6
18	TMI-Produktivität	%	x	x	x	x
19	Direkter Materialeinsatz (DMI)	%	23,8	23,8	23,7	23,9
20	DMI-Produktivität	%	x	x	x	x
21	Inländischer Materialverbrauch (DMC)	%	22,2	22,2	22,1	22,1
22	DMC-Produktivität	%	x	x	x	x
23	Mittlere Bevölkerung	%	21,8	21,9	21,9	21,9

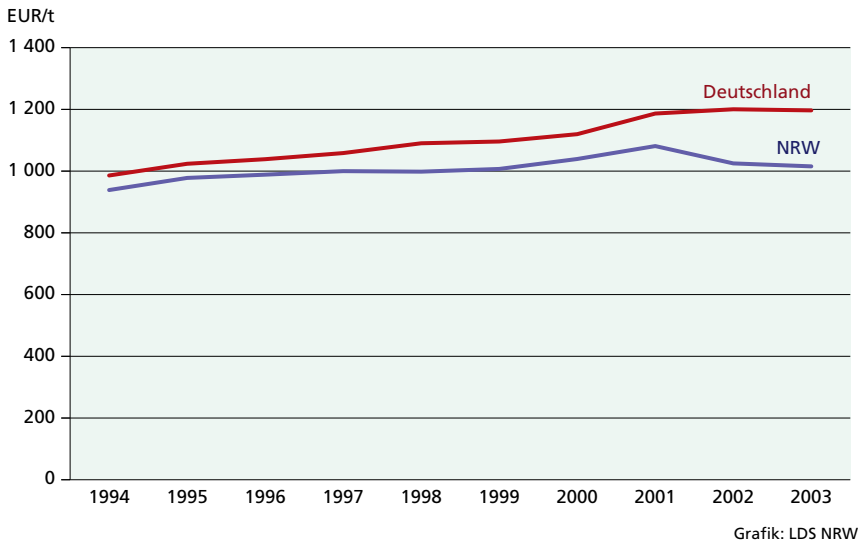
1) Einheiten beziehen sich nur auf die Spalten der Jahre 1994 bis 2003 – 2) Quelle: Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder, Berechnungsstand: August 2004/Februar 2005 (vor Revision 2005) – 5) In den Jahren 1994 und 1995 ist in der nicht verwerteten Entnahme der Bodenauhub 6) eigene Berechnungen – 7) Quelle: Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW – 8) Quelle: Statistisches Bundesamt – 9) Quelle: Arbeitsgruppe Umwelt

**1994 – 2003**

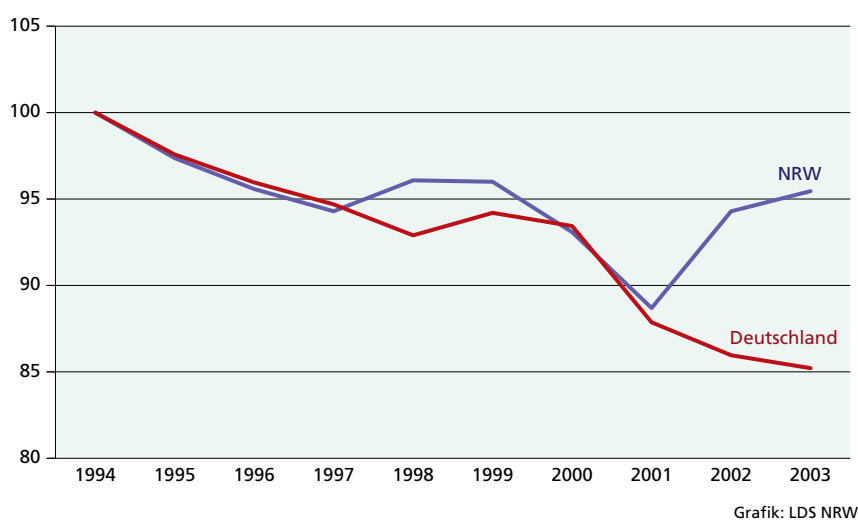
1998	1999	2000	2001	2002	2003	Veränderung 2003 gegenüber 1994 % bzw. %-Pkte <sup>10)</sup>	Lfd. Nr.
<b>Westfalen<sup>2)</sup></b>							
263,0	264,7	256,1	245,9	251,6	246,4	-16,7	1
25,3	26,8	26,8	26,7	26,6	25,7	+2,5	2
944,8	960,3	888,5	874,3	901,8	956,6	-10,8	3
161,4	154,9	161,7	152,6	167,0	178,5	+21,7	4
85,7	88,4	93,1	96,1	100,6	99,4	+26,4	5
141,6	135,3	140,7	132,5	146,5	157,1	+22,9	6
66,4	67,7	71,9	73,3	77,5	77,1	+26,0	7
85,6	89,7	88,4	93,7	91,6	95,0	+26,2	8
113,9	112,2	114,7	113,0	106,9	112,6	-1,7	9
-28,3	-22,6	-17,3	-19,3	-15,3	-17,7	-55,1	10
66,5	69,4	66,4	72,0	70,2	72,7	+25,6	11
97,3	95,6	95,5	94,7	89,4	94,0	-6,5	12
-30,7	-26,3	-29,1	-22,7	-19,2	-21,2	-50,1	13
373,8	373,7	367,8	355,7	379,0	382,2	+0,3	14
420 634	426 797	434 705	438 879	440 720	439 566	+9,4	15
1 125	1 142	1 182	1 234	1 163	1 150	+9,0	16
1 366,2	1 384,1	1 306,7	1 280,3	1 331,8	1 389,5	-8,2	17
307,9	308,3	332,7	342,8	330,9	316,4	+19,2	18
421,4	423,8	418,3	406,0	430,0	432,9	+1,1	19
998,2	1 007,0	1 039,2	1 081,1	1 025,0	1 015,4	+8,2	20
335,7	335,4	325,2	309,9	329,4	333,5	-4,5	21
1 253,1	1 272,5	1 336,7	1 416,3	1 337,9	1 318,0	+14,6	22
18,0	18,0	18,0	18,0	18,1	18,1	+1,6	23
<b>land<sup>8)</sup></b>							
963	1 007	970	913	895	888	-19,8	1
254	251	268	254	248	229	+1,6	2
1 872	1 935	1 904	1 955	2 031	2 004	-13,7	3
505	489	521	507	513	542	+17,0	4
260	265	289	292	304	318	+42,7	5
430	412	440	426	431	453	+15,5	6
196	198	213	217	227	241	+41,3	7
667	699	698	712	692	724	+11,6	8
667	699	698	712	692	724	+11,6	9
-	-	-	-	-	-	-	10
535	560	548	563	541	570	+7,2	11
535	560	548	563	541	570	+7,2	12
-	-	-	-	-	-	-	13
1 393	1 419	1 409	1 340	1 327	1 341	-10,6	14
1 876 400	1 914 800	1 969 500	1 986 000	1 987 600	1 985 200	+12,1	15
1 347	1 349	1 397	1 482	1 498	1 480	+25,4	16
3 593	3 682	3 663	3 629	3 687	3 663	-11,1	17
522,2	520,0	537,7	547,2	539,1	542,0	+26,1	18
1 721	1 747	1 759	1 674	1 656	1 659	-7,6	19
1 090,2	1 095,9	1 119,7	1 186,5	1 200,4	1 196,7	+21,4	20
1 461	1 482	1 470	1 382	1 352	1 340	-14,8	21
1 284,1	1 292,3	1 340,1	1 436,9	1 470,0	1 481,1	+31,6	22
82	82	82	82	82	83	+1,3	23
<b>an Deutschland</b>							
27,3	26,3	26,4	26,9	28,1	27,7	+1,0	1
10,0	10,7	10,0	10,5	10,8	11,2	+0,1	2
50,5	49,6	46,7	44,7	44,4	47,7	+1,5	3
32,0	31,7	31,0	30,1	32,6	33,0	+1,3	4
33,0	33,3	32,2	32,9	33,1	31,2	-4,0	5
32,9	32,8	32,0	31,1	34,0	34,7	+2,1	6
33,8	34,1	33,8	33,9	34,1	32,0	-3,9	7
12,8	12,8	12,7	13,2	13,2	13,1	+1,5	8
17,1	16,1	16,4	15,9	15,4	15,5	-2,2	9
-	-	-	-	-	-	-	10
12,4	12,4	12,1	12,8	13,0	12,8	+1,9	11
18,2	17,1	17,4	16,8	16,5	16,5	-2,4	12
-	-	-	-	-	-	-	13
26,8	26,3	26,1	26,6	28,6	28,5	+3,1	14
22,4	22,3	22,1	22,1	22,2	22,1	-0,6	15
x	x	x	x	x	x	x	16
38,0	37,6	35,7	35,3	36,1	37,9	+1,1	17
x	x	x	x	x	x	x	18
24,5	24,3	23,8	24,3	26,0	26,1	+2,3	19
x	x	x	x	x	x	x	20
23,0	22,6	22,1	22,4	24,4	24,9	+2,7	21
x	x	x	x	x	x	x	22
21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	+0,1	23

nungsstand: September 2006 – 3) ohne importierten Abfall zur letzten Verwendung – 4) Quelle: Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, noch nicht enthalten. Für den TMI wurde deshalb als Schätzwert für diese beiden Jahre die Menge an Bodenaushub von 1996 (14 146 670 t) hinzuaddiert. – ökonomische Gesamtrechnungen der Länder, Berechnungsstand: September 2006 – 10) bei den Veränderungswerten "Anteil NRWs an Deutschland": Prozentpunkte

**Abb. 8 Entwicklung der DMI-Produktivität in Nordrhein-Westfalen und Deutschland 1994 – 2003**



**Abb. 9 Entwicklung des Inländischen Materialverbrauchs (DMC) in Nordrhein-Westfalen und Deutschland 1994 – 2003**  
1994 = 100



349,4 Mill. Tonnen. Im Jahr 2003 waren es nur noch 333,5 Mill. Tonnen, also 4,5 % weniger. Die gesamte Entwicklung war bis 2001 mit einer leichten Schwankung abwärts gerichtet (s. Abb. 9, Darstellung mit Indizes). Dann nahmen die Werte wieder stärker zu, blieben aber unter dem Ausgangsniveau.

In Deutschland betrug der DMC-Wert für 1994 1 573 Mill. Tonnen und für das Jahr 2003 1 340 Mill. Tonnen. Dies entspricht einer Abnahme in Höhe von 14,8 %. Die DMC-Kurve verlief in Deutschland bis 2001 ähnlich wie in Nordrhein-Westfalen. In den folgenden Jahren ist aber – im Gegensatz zu Nordrhein-Westfalen – eine weitere Ab-

wärtsentwicklung festzustellen, so dass somit beim deutschen DMC über die gesamte betrachtete Zeitspanne eine abnehmende Tendenz erkennbar ist. Die Anteile Nordrhein-Westfalens an den deutschen DMC-Werten sind grundsätzlich etwas niedriger als beim DMI. 1994 waren es 22,2 % und im Jahr 2003 24,9 %. Der Anteil Nordrhein-Westfalens bewegte sich also aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungen in Nordrhein-Westfalen und Deutschland mit Schwankungen nach oben. Für einen besseren Vergleich zwischen Nordrhein-Westfalen und Deutschland wird auch hier noch einmal die Produktivität betrachtet. Die DMC-Produktivität nimmt grundsätzlich etwas höhere Werte als die DMI-Pro-

duktivität an, weil der DMI definitionsgemäß größer als der DMC ist. Anders als beim DMI, liegen die DMC-Produktivitäten Nordrhein-Westfalens vor 1997 über den entsprechenden Werten Deutschlands. Ab 1998 ist es dann umgekehrt (s. Abb. 10). 1994 betrug der Wert für Nordrhein-Westfalen 1 150 EUR pro Tonne und für Deutschland 1 126 EUR je Tonne. Im Jahr 2003 vergrößerte sich der Abstand wesentlich. In Nordrhein-Westfalen betrug die DMC-Produktivität in diesem Jahr 1 318 EUR pro Tonne, und in Deutschland 1 481 EUR je Tonne. Dies lag an der teilweise unterschiedlichen Entwicklung. Die DMC-Produktivität verlief in Deutschland kontinuierlich ansteigend. In Nordrhein-Westfalen war bis zum Jahr 2001 ebenfalls ein Anstieg zu verzeichnen, dann aber fielen die Werte der DMC-Produktivität wieder. Insgesamt ist also festzuhalten, dass die Gesamtmenge an verwerteten Materialien für den Verbrauch innerhalb von Deutschland stärker abgenommen hat als die entsprechende Menge in Nordrhein-Westfalen. Trotzdem ist auch in Nordrhein-Westfalen eine Abnahme und somit eine Entlastung der Umwelt in dieser Hinsicht zu verzeichnen.

Am Ende dieses Kapitels ist ein Vergleich zwischen den verschiedenen Indikatoren interessant. So machte der DMI in Nordrhein-Westfalen 1994 nur 28,3 % des TMI aus (s. Abb. 11, Darstellung in Mill. Tonnen). Im Jahr 2003 waren es 31,2 %. In Deutschland wurden für 1994 bzw. 2003 die Werte 43,6 % bzw. 45,3 % gemessen (s. Abb. 12, Darstellung in Mill. Tonnen). Die Ursache für diesen Unterschied zwischen Nordrhein-Westfalen und Deutschland ist in der weiter unten analysierten nicht verwerteten Entnahme zu suchen, die in Nordrhein-Westfalen – insbesondere wegen des Braunkohlenbergbaus – besonders hohe Werte annimmt. Auch auf den Bundesdurchschnitt schlugen die nordrhein-westfälischen Zahlen noch stark durch, denn die nicht verwertete Entnahme Nordrhein-Westfalens beträgt in den betrachteten zehn Jahren im Durchschnitt etwa 48,7 % der

deutschen nicht verwerteten Entnahme. In anderen Bundesländern, in denen der Bergbau keine besondere Rolle spielt, ist der Unterschied zwischen DMI und TMI deshalb noch wesentlich geringer. So machte im Jahr 2003 beispielsweise in Bayern der DMI 72,9 % des TMI aus. In Niedersachsen waren es immerhin noch 73,6 % und in Thüringen 70,9 %.

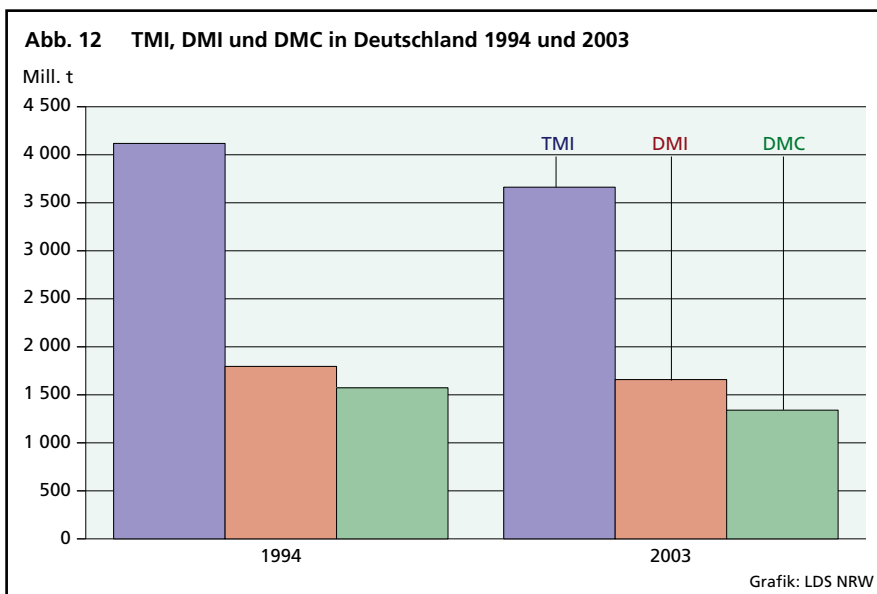
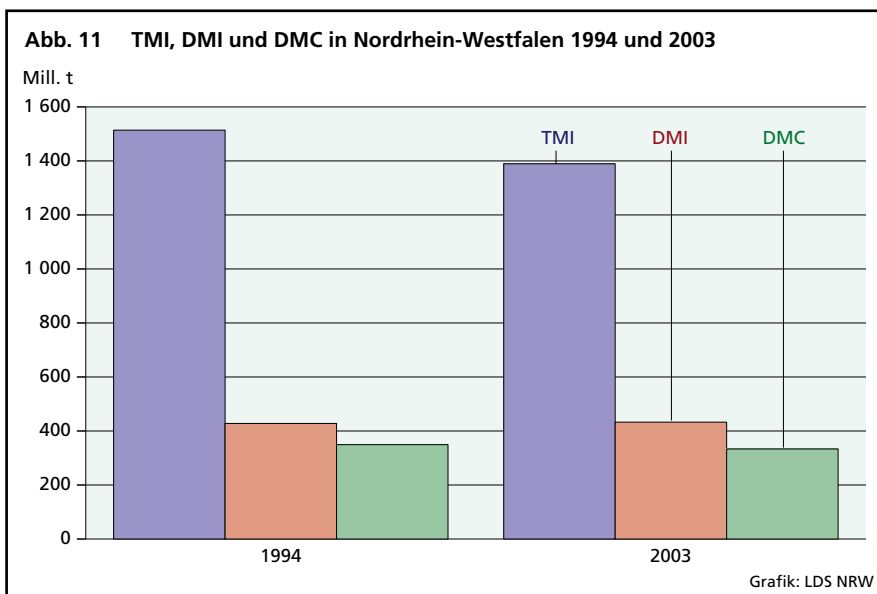
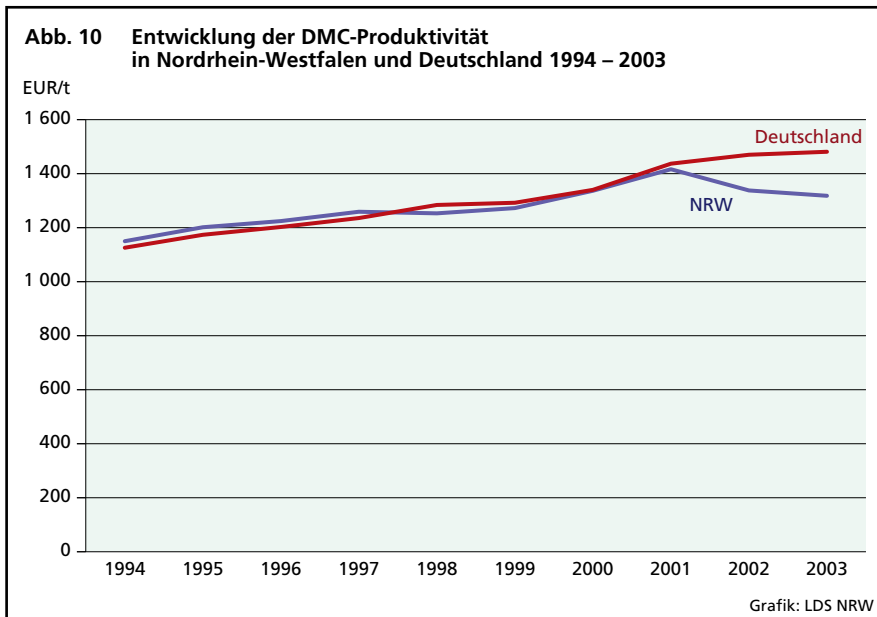
Der Unterschied zwischen DMC und DMI fällt in Nordrhein-Westfalen und auch in Deutschland erheblich geringer aus, weil die Ausfuhr – die Größe, die den Unterschied zwischen den beiden Indikatoren ausmacht – wesentlich kleinere Werte als die nicht verwertete Entnahme annimmt. In Nordrhein-Westfalen betrug der DMC 1994 81,6 % vom DMI. Im Jahr 2003 waren es nur noch 77,0 %. In Deutschland fielen die Werte mit 87,6 % für 1994 und 80,8 % für 2003 relativ ähnlich aus. Die größer werdenden Unterschiede zwischen den beiden Indikatoren resultieren aus den steigenden Ausfuhrzahlen.

Um mehr über die Ursachen für die Entwicklung der Indikatoren zu erfahren, werden im nächsten Kapitel die verschiedenen Komponenten dieser Kenngrößen näher untersucht.

## 2.2 Analyse von bedeutenden Komponenten des Materialkontos von Nordrhein-Westfalen

### 2.2.1 Rohstoffentnahme

Im Folgenden wird zunächst die verwertete inländische Entnahme, die sich in die Entnahme abiotischer und biotischer Rohstoffe gliedert, untersucht. Daran anschließend wird die nicht verwertete inländische Entnahme betrachtet. Unter die abiotischen Rohstoffe fallen die Energieträger – z. B. Steinkohle, Braunkohle, Erdöl und Erdgas – und die mineralischen Rohstoffe – das sind Erze und sonstige mineralische Rohstoffe wie beispielsweise Natursteine, Kalk- und Gipsstein, Kies, Sand und Salze. Zu den biotischen Rohstoffen zählen Ernteprodukte aus der Landwirtschaft, Biomasse für Futterzwecke,



Biomasse aus der Forstwirtschaft sowie Fischerei und Jagdstrecke. Die

Daten stammen unter anderem aus der Produktions-, der Agrar- und den

Abfallstatistiken, aus der jährlichen Veröffentlichung „Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland – Bergwirtschaft und Statistik“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, aus der Statistik der Kohlewirtschaft und vom Deutschen Jagdschutzverband.

Die verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe geht in alle betrachteten Indikatoren ein. In Nordrhein-Westfalen betrug sie 1994 296 Mill. Tonnen, während es im Jahr 2003 nur noch 246 Mill. Tonnen waren. Das heißt, die Förderung ist um 16,7 % zurückgegangen. Diese Verringerung der verwerteten abiotischen Entnahmemenge erfolgte mit wenigen leichten Schwankungen relativ kontinuierlich über den gesamten Zeitraum (s. Abb. 13, Darstellung mit Indizes). In Deutschland verlief die Entwicklung sehr ähnlich. Hier ging die Förderung um 19,8 % von 1 108 Mill. Tonnen im Jahr 1994 auf 888 Mill. Tonnen im Jahr 2003 zurück. Der Anteil Nordrhein-Westfalens an der verwerteten abiotischen Entnahme Deutschlands schwankte um 27,0 % und zeigte keinen eindeutigen Trend. Im Jahr 2003 lag er bei 27,7 % und somit einen Prozentpunkt über dem Wert von 1994. Gemessen am Einwohneranteil hatte Nordrhein-Westfalen somit im Verhältnis zu anderen Ländern eine relativ hohe verwertete abiotische Entnahme, denn der genannte durchschnittliche Anteil von 27,0 % liegt

über dem Einwohneranteil von Nordrhein-Westfalen an Deutschland, der zwischen 1994 und 2003 im Mittel 21,9 % betrug.

Den größten Anteil an der verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe in Nordrhein-Westfalen hatten im Jahr 2003 die sonstigen mineralischen Rohstoffe – darunter vor allem die Rohstoffgruppe „Kies, Sand, gebrochene Natursteine, Ton und Kaolin“ – mit fast 52,1 %. Das waren gut 128 Mill. Tonnen. Im Verhältnis zu 1994 hat sich die Menge um 14,8 % reduziert. In Deutschland machten die sonstigen mineralischen Rohstoffe im gleichen Jahr sogar 74,6 % der verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe aus. Das waren 20,2 % weniger als 1994. Der Anteil Nordrhein-Westfalens an den sonstigen mineralischen Rohstoffen Deutschlands betrug im Jahr 2003 19,4 %.

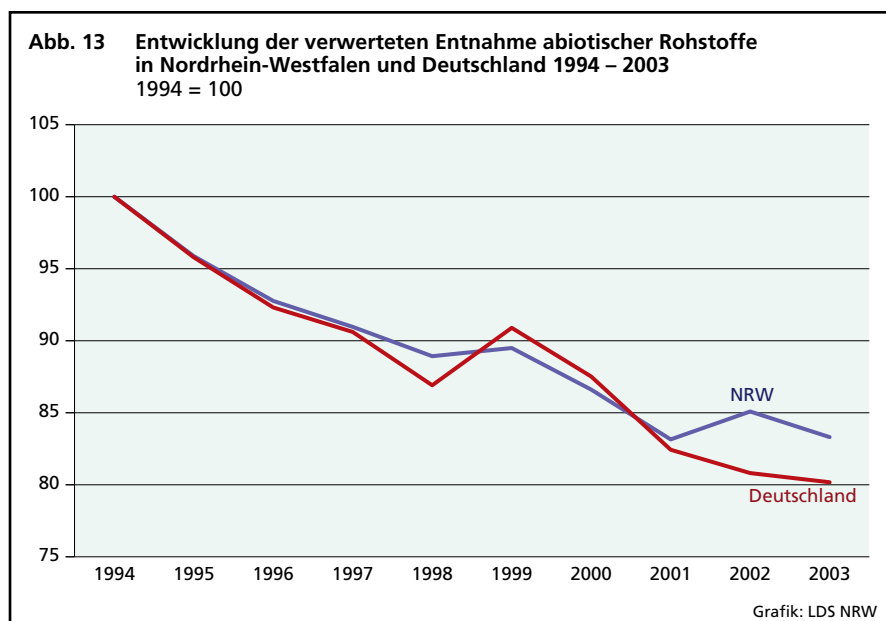
Den nächst größten Anteil an der nordrhein-westfälischen verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe im Jahr 2003 hatte die Braunkohle mit 39,6 %. Das waren 97 Mill. Tonnen. Zu 1994 ist die Braunkohlenförderung nur leicht um 3,8 % zurückgegangen. In Deutschland machte die Braunkohle 2003 nur 20,2 % der verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe aus. Hier ging die Fördermenge im Vergleich zu 1994 immerhin um 13,4 % zurück und betrug 2003 179 Mill. Tonnen. Im gleichen Jahr betrug der Anteil Nordrhein-

Westfalens an der in Deutschland geförderten Braunkohle 54,4 %.

Eine wesentlich geringere Rolle spielte im Jahr 2003 die Steinkohle. Ihr Anteil an der verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe machte in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2003 nur noch 8,1 % aus. 1994 waren es noch 14,8 %. Die Förderung ging entsprechend zwischen 1994 (knapp 44 Mill. Tonnen) und 2003 (20 Mill. Tonnen) um 54,1 % zurück. In Deutschland gab es innerhalb der betrachteten Zeitspanne ebenfalls einen Rückgang um 50,6 % von gut 52 Mill. Tonnen im Jahr 1994 auf knapp 26 Mill. Tonnen im Jahr 2003. Der Anteil der Steinkohle an der verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe betrug im Jahr 2003 nur 2,9 %. Allerdings machte die nordrhein-westfälische an der deutschen Förderung 77,5 % aus.

Der Abbau von 429 Tausend Tonnen Erzen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2003 ist vernachlässigbar. Die nordrhein-westfälische Gewinnung machte aber 100 % der deutschen Förderung aus und verdreifachte sich während der betrachteten zehn Jahre.

Der Anteil der verwerteten abiotischen Entnahme am Rohstoffverbrauch betrug 1994 in Nordrhein-Westfalen 77,6 %. Im Jahr 2003 waren es nur noch 64,5 %. Der Anteil nahm also während dieser zehn Jahre relativ kontinuierlich und mit einer leichten Schwankung deutlich um 13,1 Prozentpunkte ab. Trotz dieser Verringerung war die verwertete abiotische Entnahme über die gesamte betrachtete Zeitspanne die wichtigste Komponente des Indikators „Rohstoffverbrauch“. Somit hatte diese Entnahmeposition – neben der Einfuhr abiotischer Güter und dem Saldo aus dem Empfang und Versand von abiotischen Gütern aus anderen Bundesländern – den größten Einfluss auf den Rohstoffverbrauch. Dieser Einfluss nahm zwar über die Jahre hinweg ab, aber die relativ starke Verringerung der inländischen Entnahmemengen wirkte reduzierend und somit verbessernd auf den Rohstoffverbrauch in Nordrhein-Westfalen. Dieser positive Ef-

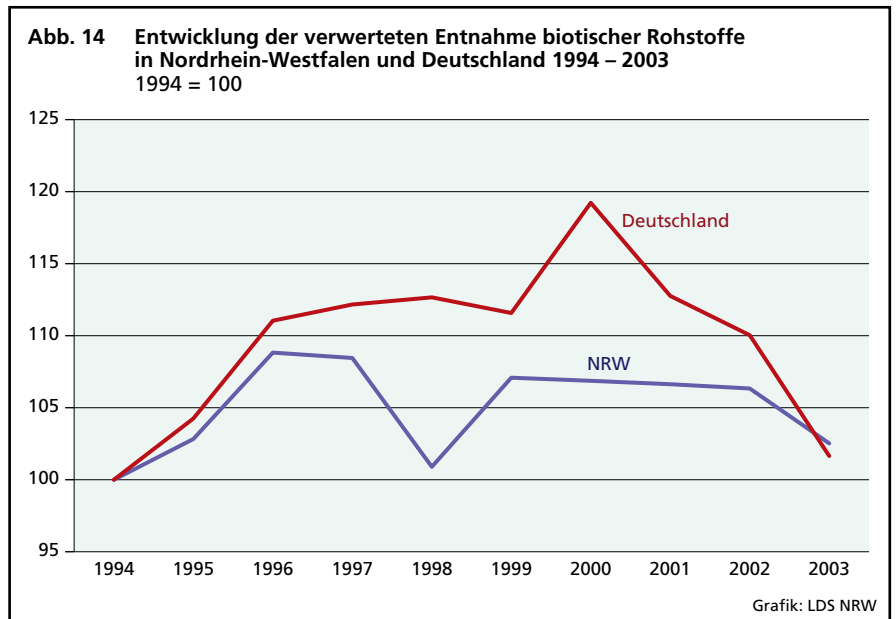




fekt wurde allerdings durch eine steigende Einfuhr abiotischer Güter teilweise kompensiert (s. Kap. 2.2.2). In Deutschland betrug der Anteil der abiotischen Entnahme am Rohstoffverbrauch 1994 73,8 % und im Jahr 2003 66,2 %. Das entspricht einer Abnahme um 7,6 Prozentpunkte. Auch in Deutschland entwickelte sich der Anteil mit einer Schwankung relativ kontinuierlich nach unten. Ein Vergleich der nordrhein-westfälischen mit den deutschen Werten zeigt, dass der Anteil der abiotischen Entnahme am Rohstoffverbrauch zu Beginn der betrachteten Periode in Nordrhein-Westfalen höher war und am Ende in Deutschland.

Die verwertete Entnahme biotischer Rohstoffe geht – im Gegensatz zur verwerteten abiotischen Entnahme – nicht in den Rohstoffverbrauch und somit auch nicht in die Rohstoffproduktivität ein. In den drei restlichen Indikatoren TMI, DMI und DMC ist sie jedoch enthalten. Die Mengen der verwerteten biotischen Rohstoffe liegen in Nordrhein-Westfalen wesentlich unter denen der eben betrachteten abiotischen Rohstoffe. 1994 waren es 25 Mill. Tonnen (das waren nur 7,8 % der gesamten verwerteten Entnahme) und im Jahr 2003 knapp 26 Mill. Tonnen (9,4 % der gesamten verwerteten Entnahme). Dies entspricht einer Zunahme um 2,5 %. Die gesamte Entwicklung in der betrachteten Zeitspanne verlief schwankend, sodass kein Trend erkennbar ist (s. Abb. 14, Darstellung mit Indizes).

In Deutschland war die verwertete Entnahme der biotischen Rohstoffe ebenfalls wesentlich geringer als diejenige der abiotischen Rohstoffe. Aber der Anteil der biotischen Rohstoffe an der gesamten verwerteten Entnahme war deutlich höher als in Nordrhein-Westfalen. So wurde in Deutschland 1994 eine verwertete Entnahme biotischer Rohstoffe in Höhe von 225 Mill. Tonnen gemessen (das entsprach 16,9 % der gesamten verwerteten Entnahme). Im Jahr 2003 waren es 229 Mill. Tonnen (20,5 % der gesamten verwerteten Entnahme). Damit hat die Entnahme biotischer verwerteter Rohstoffe um



1,6 % zugenommen. Die gesamte Entwicklung verlief – mit einer leichten Abnahme im Jahr 1999 – bis zum Jahr 2000 ansteigend, danach fielen die Werte wieder (s. Abb. 14, Darstellung mit Indizes). Der Anteil der nordrhein-westfälischen verwerteten Entnahme biotischer Rohstoffe an der entsprechenden deutschen Größe schwankte während der betrachteten Zeitperiode um 10,7 %. Im Verhältnis zu anderen Bundesländern war also Nordrhein-Westfalen – gemessen am nordrhein-westfälischen Einwohneranteil an der bundesdeutschen Bevölkerung in Höhe von durchschnittlich 21,9 % zwischen 1994 und 2003 – bei der verwerteten Entnahme biotischer Rohstoffe nicht so stark vertreten.

Die verwertete Entnahme abiotischer und biotischer Güter geht zusammen in die Indikatoren TMI, DMI und DMC ein. Beim nordrhein-westfälischen Gesamtmaterialeinsatz hatte die verwertete Entnahme zwischen 1994 und 2003 einen mit Schwankungen leicht abnehmenden Anteil in Höhe von im Mittel 20,9 %. Damit war die verwertete Entnahme die zweitgrößte Komponente des TMI – nach der nicht verwerteten Entnahme. In Deutschland betrug der Anteil der verwerteten Entnahme am Gesamtmaterialeinsatz im Durchschnitt 33,0 %. Ein abnehmender Trend ist erst ab dem Jahr 2000 zu erkennen. Der geringere Anteil der verwerteten Entnahme

am TMI in Nordrhein-Westfalen gegenüber Deutschland hat seine Ursache hauptsächlich in der weiter unten betrachteten nicht verwerteten Entnahme, die in Nordrhein-Westfalen einen wesentlich höheren Anteil am TMI hat als in Deutschland.

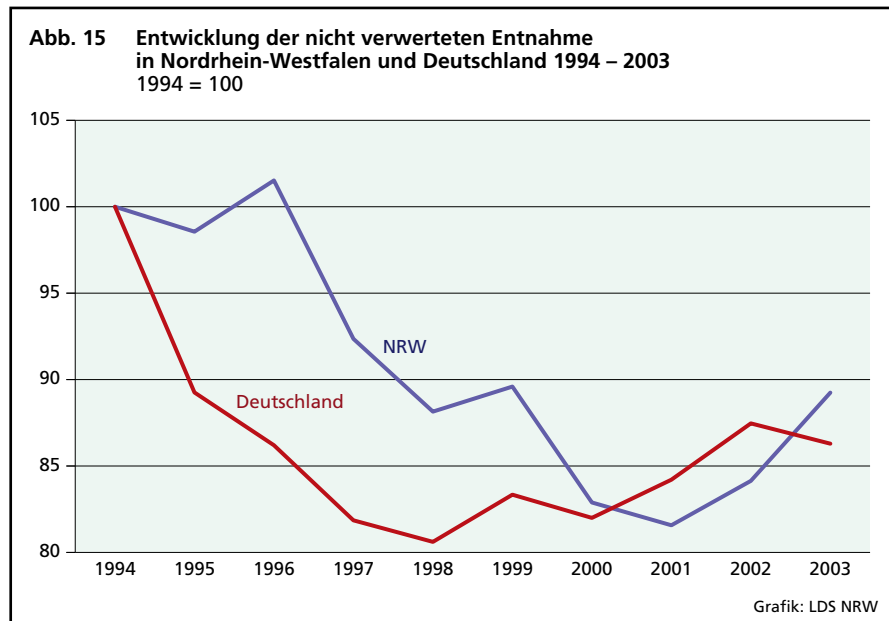
Beim DMI war der Anteil der gesamten verwerteten Entnahme bereits wesentlich höher. Er betrug in Nordrhein-Westfalen während der betrachteten zehn Jahre durchschnittlich 69,3 % und nahm ziemlich stark und relativ kontinuierlich mit nur einer geringfügigen Schwankung ab. In Deutschland lag der Anteil mit im Durchschnitt 71,3 % nur etwas darüber. Auch hier verlief der Trend mit einer leichten Schwankung fast kontinuierlich und deutlich abnehmend. Der wesentlich höhere Anteil im Vergleich zum TMI ist auf die hier fehlende nicht verwertete Entnahme zurückzuführen. Mit diesen hohen Werten bildete die verwertete Entnahme sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch in Deutschland die höchste Einflussgröße des Direkten Materialeinsatzes.

Einen noch größeren Anteil in Höhe von durchschnittlich 87,7 % hatte die verwertete Entnahme in Nordrhein-Westfalen beim DMC. Der Anteil entwickelte sich im betrachteten Zeitraum mit einer länger andauernden Schwankung ebenfalls abnehmend. In Deutschland variierten die Anteile der verwerteten Entnahme am Inlän-

dischen Materialverbrauch nur leicht und betragen im Mittel 84,3 %. Die sinkenden Entnahmemengen wirkten jeweils reduzierend und somit – aus umweltpolitischer Sicht – verbessernd auf die verschiedenen Indikatoren. Je größer der jeweilige Anteil der verwerteten Entnahme an einem Indikator war, desto höher war der entsprechende relative Effekt.

Als letzte Position der Rohstoffentnahme ist im Folgenden die nicht verwertete Entnahme Gegenstand der Betrachtungen. Sie ist nur in dem Indikator „Gesamtmaterialeinsatz“ (TMI) enthalten und nimmt in Nordrhein-Westfalen etwa dreieinhalb- bis knapp viermal so hohe Werte wie die verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe an. 1994 fielen in Nordrhein-Westfalen 1 072 Mill. Tonnen und im Jahr 2003 957 Mill. Tonnen an. Die Menge ist also um 10,8 % gesunken. Diese abnehmende Tendenz ist – mit leichten Schwankungen – während des gesamten hier relevanten Zeitraumes zu beobachten (s. Abb. 15, Darstellung mit Indizes).

Ähnlich ist die Entwicklung in Deutschland verlaufen. 1994 wurde eine nicht verwertete Entnahme in Höhe von 2 322 Mill. Tonnen gemessen, und im Jahr 2003 waren es nur noch 2 004 Mill. Tonnen. Das entspricht einer Abnahme um 13,7 %. Im Verhältnis zur verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe ist die Menge der nicht verwerteten Entnahme in Deutschland aber nur etwa doppelt so hoch. Der Anteil der nordrhein-westfälischen an der deutschen nicht verwerteten Entnahme erreichte 1996 mit 54,4 % den höchsten Wert. In den folgenden Jahren sank der Anteil fast kontinuierlich bis auf 47,7 % im Jahr 2003. An diesen Zahlen ist deutlich zu erkennen, welche besondere Rolle Nordrhein-Westfalen bei der nicht verwerteten Entnahme im Verhältnis zu anderen Bundesländern – gemessen am nordrhein-westfälischen Einwohneranteil an der bundesdeutschen Bevölkerung in Höhe von durchschnittlich 21,9 % – spielt.



Den größten Anteil an der nicht verwerteten Entnahme machte in Nordrhein-Westfalen der Abraum der Braunkohle aus. Er betrug im Mittel der betrachteten zehn Jahre 91,3 % und veränderte sich nur geringfügig. In Deutschland waren es immerhin auch 82,3 % mit ebenfalls nur kleineren Veränderungen zwischen 1994 und 2003. Der Anteil des nordrhein-westfälischen am deutschen Braunkohlenabraum betrug durchschnittlich 54,1 %. Diese Zahlen kennzeichnen ganz offensichtlich die große Bedeutung Nordrhein-Westfalens im deutschen Braunkohlenbergbau mit den entsprechenden negativen Folgen für die Umwelt.

Als einziger Indikator berücksichtigt der TMI die nicht verwertete Entnahme. In Nordrhein-Westfalen machte diese Komponente des Gesamtmaterialeinsatzes den größten Anteil mit 70,8 % im Jahr 1994 und 68,8 % im Jahr 2003 aus. Der Anteil der nicht verwerteten Entnahme am TMI ist also über die 9 Jahre hinweg leicht um 2 Prozentpunkte gesunken. In Deutschland war der Anteil mit 56,4 % im Jahr 1994 bzw. 54,7 % im Jahr 2003 wesentlich geringer. Die Entwicklung verlief ähnlich wie in Nordrhein-Westfalen leicht – um 1,7 Prozentpunkte – fallend. Diese Abnahme der nicht verwerteten Entnahme wirkte sich reduzierend und somit verbessernd auf den Gesamtmaterialeinsatz aus.

### 2.2.1 Ein- und Ausfuhr

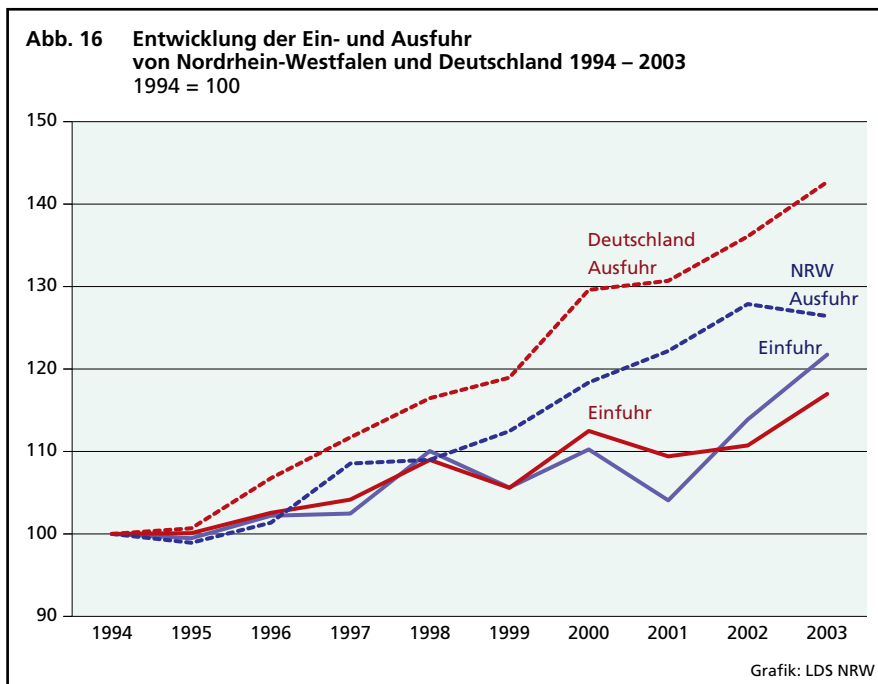
In den vorgestellten Indikatoren sind die Ein- und Ausfuhrmengen als wichtige Bestandteile enthalten, weil statt der Entnahme von Rohstoffen im Inland entsprechende Rohstoffe oder auch Halb- und Fertigwaren aus dem Ausland eingeführt werden. Je mehr solche Substitutionsvorgänge stattfinden, desto stärker werden Umweltbelastungen, die von den Entnahme- und Produktionsprozessen ausgehen, ins Ausland verlagert. Gleichzeitig können aber auch entgegengesetzt gerichtete Substitutionsprozesse zum Beispiel durch steigende Exporte von Materialien stattfinden.<sup>34)</sup> Im Folgenden werden deshalb die Ein- und Ausfuhr mit ihren einzelnen Komponenten näher beleuchtet.

Untergliedert sind die Ein- und Ausfuhr zum einen nach dem Herstellungsgrad (Rohstoffe, Halbwaren und Fertigwaren) und zum anderen nach Rohstoffarten (Energieträger, mineralische Rohstoffe – noch einmal unterteilt in Erze und sonstige mineralische Rohstoffe – und Biomasse). Diese Gliederung folgt dem Nationalen Handbuch Materialkonto, das sich wiederum an dem entsprechenden Eurostat-Handbuch<sup>35)</sup>

<sup>34)</sup> Vgl. U. Lauber, a. a. O., S. 258. – <sup>35)</sup> Statistical Office of the European Communities (Hrsg.), Economy-wide material flow accounts and derived indicators – A methodological guide, Luxemburg, 2001

orientiert. Ein weiterer Bestandteil der Ein- und Ausfuhr, bei der in der Länderrechnung eine Untergliederung nach dem Herstellungsgrad noch nicht möglich ist, ist die Position „Andere Produkte“. Hierin sind beispielsweise Erzeugnisse der chemischen Industrie, Fahrzeuge, Maschinen und Geräte, Musikinstrumente, Edelsteine und elektrotechnische Erzeugnisse enthalten. In den Materialkonten der Länder ist nur diese zusammengefasste Position zu finden. In Nordrhein-Westfalen machten die anderen Produkte im Jahr 2003 12,1 % der Einfuhr aus. Dagegen konnten in Deutschland die genannten Waren mittlerweile auf die verschiedenen Herstellungsgrade aufgeteilt werden. Dies führt dazu, dass bei einer detaillierten Betrachtung einzelner Einfuhrpositionen die Vergleichbarkeit zwischen Nordrhein-Westfalen und Deutschland eingeschränkt ist. Auf der Entnahmeseite des Materialkontos ist außerdem das Verpackungsmaterial der eingeführten Güter aufgeführt, das sich ebenfalls nicht nach dem Herstellungsgrad aufgliedern lässt. Hierzu liegen aber sowohl in den Bundesländern als auch in Deutschland noch keine Daten vor. Die letzte für die Einfuhr relevante Größe ist der „importierte Abfall zur letzten Verwendung“. Er ist in der Zeile „Einfuhr“ des Materialkontos enthalten, wird aber in der hier durchgeführten Analyse von der Einfuhr abgezogen, weil er entweder verbrannt oder auf Deponien gelagert wird. Das heißt, es handelt sich um Material, das nach dem Import nicht wieder mittels Recycling-Prozess der Wirtschaft zugeführt wird.<sup>36)</sup>

Die Daten für die Ein- und Ausfuhr werden der Außenhandelsstatistik entnommen. Bei der Analyse der Einfuhrdaten zeigt sich, dass vor allem in den Zeitreihen der Energieträger-Daten in den Kategorien Rohstoffe und Halbwaren ein extremer Bruch zwischen den Jahren 2000 und 2001 vorliegt. Dies hat seine Ursache in methodischen Veränderungen. Aufgrund der Neufassung des Verzeichnisses der Warengruppen und -un-



tergruppen der „Ernährungswirtschaft und der gewerblichen Wirtschaft“ (EGW) ab dem Jahr 2002 sind die Daten des Vorjahres 2001 aus Gründen der Vergleichbarkeit vom Statistischen Bundesamt ebenfalls auf die nun gültige Fassung der EGW-Systematik zugeordnet worden. Mit dieser Umstellung ab dem Jahr 2001 wurde Erdgas nicht mehr den Energieträgern bei den Halbwaren, sondern den Energieträgern bei den Rohstoffen zugeordnet.<sup>37)</sup> Aus diesem Grund wird im Folgenden keine Betrachtung aufgegliedert nach dem Herstellungsgrad vorgenommen.

Die Einfuhr – ohne den importierten Abfall zur letzten Verwendung – geht in die drei Indikatoren TMI, DMI und DMC ein. 1994 wurden nach Nordrhein-Westfalen 147 Mill. Tonnen Güter importiert. Im Jahr 2003 waren es bereits 179 Mill. Tonnen, also 21,7 % mehr. Dieser nach oben gerichtete Trend ist, mit einigen Schwankungen, prinzipiell über die gesamten betrachteten zehn Jahre hinweg festzustellen (s. Abb. 16, Darstellung mit Indizes).

In Deutschland sah die Entwicklung relativ ähnlich aus. 1994 waren es noch 463 Mill. Tonnen eingeführte Güter; im Jahr 2003 waren es bereits

542 Mill. Tonnen. Das entspricht einer Zunahme um 17,0 %. Der Anteil Nordrhein-Westfalens an den Bundeswerten schwankte während des hier relevanten Zeitraumes im Durchschnitt um 31,6 % (s. Abb. 18). Im Vergleich zum Einwohneranteil Nordrhein-Westfalens an Deutschland in Höhe von etwa 21,9 % ist das ein recht großer Anteil.

Der Anteil der Einfuhr am TMI betrug in Nordrhein-Westfalen im Durchschnitt der betrachteten zehn Jahre 11,2 %. Beim DMI waren es im Mittel 37,3 % und beim DMC 47,2 %, weil hier größere Komponenten, wie die nicht verwertete Entnahme und die Ausfuhr nicht enthalten sind. In Deutschland hatte der TMI im Durchschnitt einen Wert von 13,3 %. Der DMI betrug im Mittel 28,7 % und der DMC 34,0 %. Sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch in Deutschland hatten alle Anteile über den betrachteten Zeitraum hinweg eine ansteigende Tendenz. Die wachsende Einfuhr wirkte sich erhöhend auf die Indikatoren aus. Beim DMI und DMC war dieser Effekt wegen der größeren Einfuhranteile stärker als beim TMI. Die Steigerung der Einfuhr fällt aber geringer aus als die Reduzierung der verwerteten Entnahme, sodass der positive Effekt der sinkenden Entnahme nur teilweise durch die wachsende Einfuhr kompensiert wird.

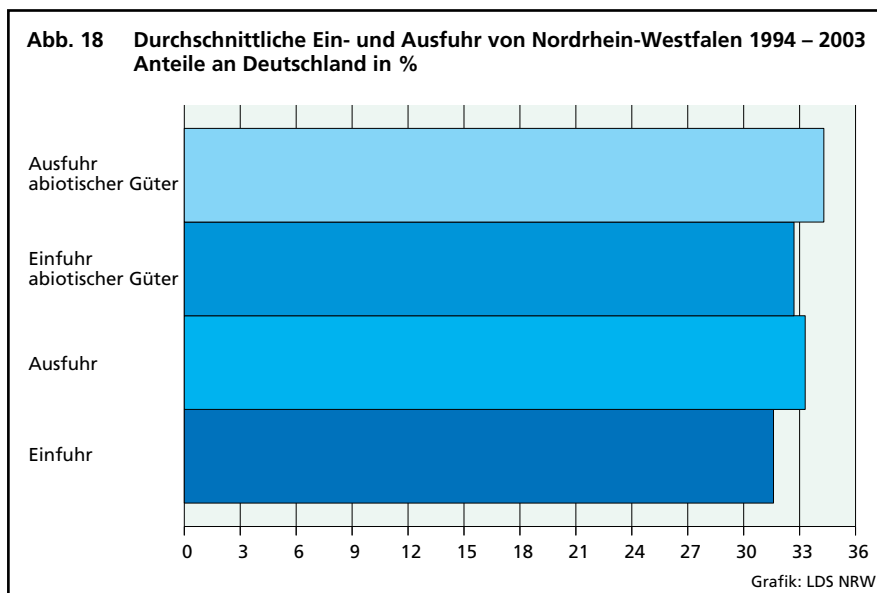
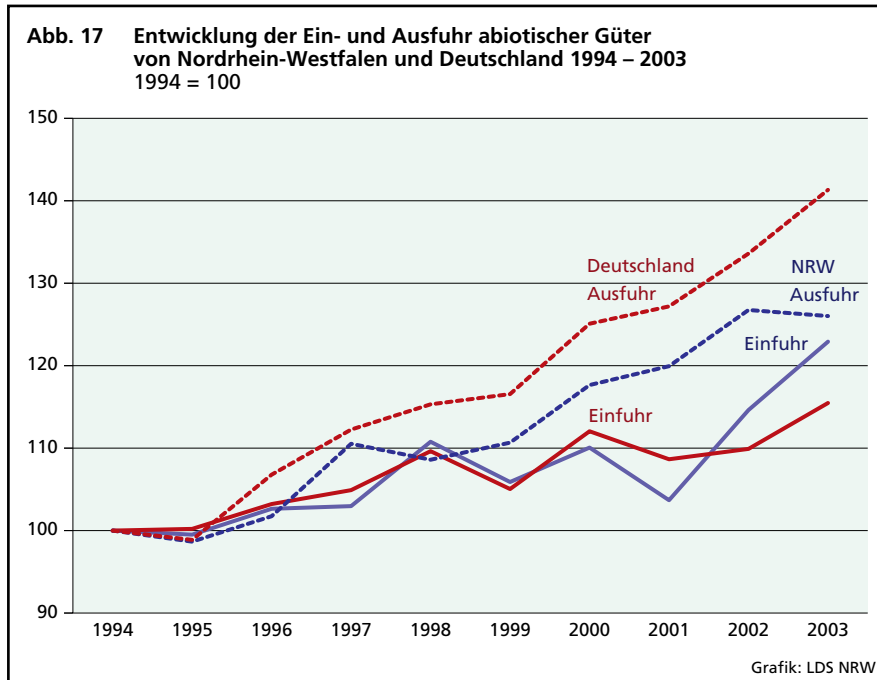
<sup>36)</sup> Vgl. S. Schweinert, a. a. O., S. 43 f.

<sup>37)</sup> Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), a. a. O., Düsseldorf 2006, S. 35.

In den Rohstoffverbrauch und somit in die Rohstoffproduktivität geht die Einfuhr abiotischer Güter ein. In Nordrhein-Westfalen machte die Einfuhr abiotischer Güter – bei der die eingeführte Biomasse nicht enthalten ist – während der betrachteten zehn Jahre im Mittel etwa 87,4 % der gesamten Einfuhren aus. 1994 waren dies 128 Mill. Tonnen und im Jahr 2003 157 Mill. Tonnen. Somit ist über die hier relevante Zeitspanne hinweg eine Zunahme um 22,9 % festzustellen. Wie bei der gesamten Einfuhr, ist auch hier ein ansteigender Trend mit leichten Schwankungen zu beobachten (s. Abb. 17, Darstellung mit Indizes).

Dies ist auch in Deutschland der Fall. 1994 wurden 392 Mill. Tonnen abiotische Güter eingeführt, im Jahr 2003 waren es 453 Mill. Tonnen. Das entspricht einer Zunahme um 15,5 %. Während der betrachteten zehn Jahre machte die Einfuhr abiotischer Güter im Mittel etwa 84,6 % der gesamten Einfuhren aus. Das ist etwas weniger als in Nordrhein-Westfalen. Der Anteil der nordrhein-westfälischen an der deutschen Einfuhr abiotischer Güter schwankte zwischen 1994 und 2003 im Mittel um einen Wert von 32,7 % und ist somit um einiges größer als der durchschnittliche Einwohneranteil Nordrhein-Westfalens an Deutschland in Höhe von 21,9 % (s. Abb. 18).

Der Anteil der Einfuhr abiotischer Güter am Rohstoffverbrauch betrug in Nordrhein-Westfalen 1994 33,5 % und im Jahr 2003 41,1 %. Generell stieg dieser Anteil mit leichten Schwankungen an. In Deutschland war der Anteil der Einfuhr abiotischer Güter am Rohstoffverbrauch etwas geringer. 1994 betrug er 26,2 % und im Jahr 2003 33,8 %. Auch hier verlief der Trend mit einer leichten Schwankung ansteigend. Die steigende Einfuhr wirkte sich erhöhend auf den Rohstoffverbrauch aus. In Nordrhein-Westfalen war dieser Effekt wegen des höheren Anteils der Einfuhr stärker als in Deutschland. Somit wurde die Reduzierung der verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe zu einem Teil durch die steigenden Einfuhren kompensiert.



Betrachtet man einzelne Rohstoff- bzw. Gütergruppen, so ist die Vergleichbarkeit zwischen Nordrhein-Westfalen und Deutschland eingeschränkt, weil die im Materialkonto von Nordrhein-Westfalen aufgeführten „anderen Produkte“ – sie machten zwischen 1994 und 2003 im Mittel 9,2 % der Einfuhr aus – wie bereits beschrieben im deutschen Materialkonto auf die verschiedenen Güter aufgeteilt wurden. So ist insbesondere ein Vergleich von Anteilen Nordrhein-Westfalens an Deutschland nicht ganz exakt.

In Nordrhein-Westfalen hatten die Energieträger den höchsten Anteil an

der gesamten Einfuhr. Er betrug im Durchschnitt der betrachteten zehn Jahre 45,4 % und stieg mit Schwankungen an. 1994 waren es 64 Mill. Tonnen und im Jahr 2003 89 Mill. Tonnen, also 39,1 % mehr. Es ist zu vermuten, dass diese angestiegenen Einfuhrmengen an Energieträgern vor allem die geringeren Fördermengen an Steinkohle ersetzt haben. In Deutschland erhöhte sich die Einfuhr von Energieträgern ebenfalls. Mit 25,9 % zwischen 1994 und 2003 war der Anstieg allerdings nicht so stark wie in Nordrhein-Westfalen. Der Anteil der eingeführten Energieträger an der gesamten Einfuhr betrug während dieser Zeit durchschnittlich 53,0 %.

Die nächst größte Einfuhrkomponente bildete in Nordrhein-Westfalen die Gruppe der Erze. Ihr Anteil an der gesamten Einfuhr betrug im Durchschnitt der betrachteten zehn Jahre 26,8 %. 1994 wurden 43 Mill. Tonnen eingeführt und im Jahr 2003 nur noch 37 Mill. Tonnen. Das entspricht einem Rückgang um 14,0 %. In Deutschland hat die Einfuhr von Erzen zwischen 1994 und 2003 dagegen um 18,2 % zugenommen. Der Anteil der eingeführten Erze an der gesamten Einfuhr machte in Deutschland 19,2 % aus.

Die sonstigen mineralischen Rohstoffe, die zusammen mit den Erzen die Gruppe der mineralischen Rohstoffe bilden, hatten in Nordrhein-Westfalen während der hier relevanten Zeitperiode nur einen Anteil von durchschnittlich 6,0 % an der Einfuhr. Die Einfuhrmengen der sonstigen mineralischen Rohstoffe schwankten und zeigten keinen eindeutigen Trend. In Deutschland nahmen die eingeführten Mengen der sonstigen mineralischen Rohstoffe während der gleichen Zeitspanne dagegen um 23,7 % ab. Ihr Anteil an der Einfuhr betrug im Mittel 12,5 %.

Die in Nordrhein-Westfalen eingeführte Biomasse hatte zwischen 1994 und 2003 einen Anteil in Höhe von durchschnittlich 12,6 % an der gesamten Einfuhr. Die eingeführten Mengen

nahmen in der gleichen Zeit um 13,8 % zu. In Deutschland stieg die Einfuhr von Biomasse sogar um 25,3 % an und der Anteil an der gesamten Einfuhr betrug im Mittel 15,4 %.

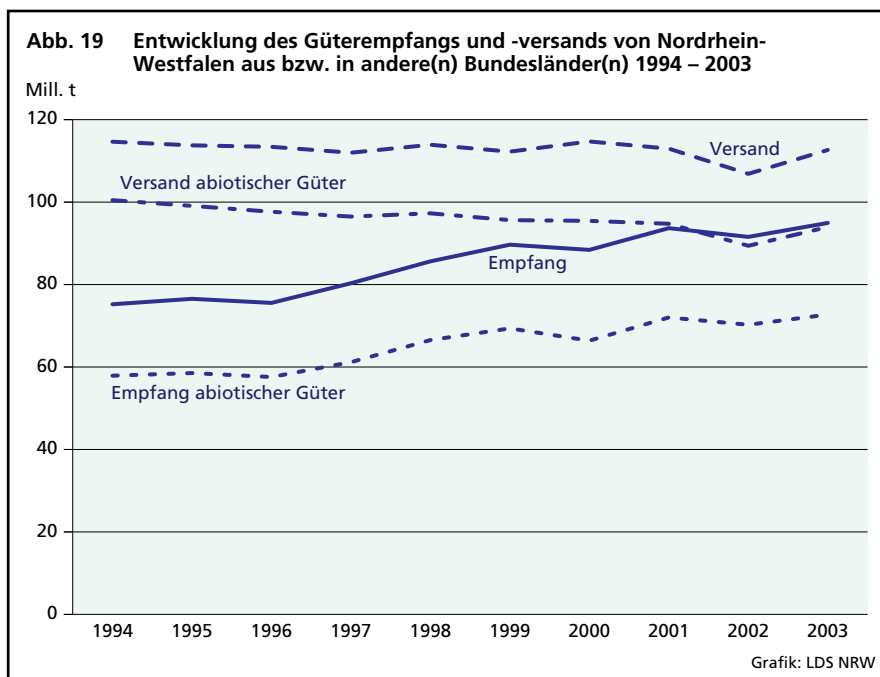
Die Ausfuhr betrug in Nordrhein-Westfalen 1994 knapp 79 Mill. Tonnen. Sie wird lediglich zur Ermittlung des inländischen Materialverbrauchs (DMC) benötigt, weil sich dieser durch Abzug der Ausfuhr vom DMI ergibt. Bis zum Jahr 2003 nahm die Ausfuhr um 26,4 % auf gut 99 Mill. Tonnen zu. Diese Entwicklung verlief relativ stetig ansteigend. Im Vergleich dazu nahmen die Ausfuhrmengen in Deutschland noch stärker und ganz kontinuierlich zu. So betrug die Ausfuhr 1994 223 Mill. Tonnen, während es im Jahr 2003 gut 318 Mill. Tonnen waren. Dies entspricht einem Wachstum um 42,7 %. In Deutschland fiel die Steigerung der Ausfuhrmengen also stärker aus als in Nordrhein-Westfalen (s. Abb. 16, Darstellung mit Indizes). Aus diesem Grunde sank auch in der betrachteten Zeitperiode der Anteil Nordrhein-Westfalens an den deutschen Ausfuhrmengen von 35,2 % im Jahr 1994 auf 31,2 % im Jahr 2003. Das Verhältnis der Ausfuhr zum inländischen Materialverbrauch betrug in Nordrhein-Westfalen 1994 22,5 % und im Jahr 2003 29,8 %. In Deutschland lagen die Werte mit 14,2 % für 1994 und 23,8 % für das Jahr 2003 darunter. Der Anstieg der Ausfuhr-

mengen ist der Grund dafür, dass der DMC zwischen 1994 und 2003 stärker fällt als der DMI bzw. die DMC-Produktivität in höherem Maße steigt als die DMI-Produktivität.

### 2.2.2 Empfang, Versand und Saldo

Das Materialkonto von Nordrhein-Westfalen enthält im Vergleich zu Deutschland zusätzlich die Komponenten „Empfang aus anderen Bundesländern“ und „Versand in andere Bundesländer“ aus denen für die Indikatoren der Saldo gebildet wird. Der Empfang gibt die Menge der aus anderen Bundesländern in das eigene Bundesland transportierten Güter an. Der Versand listet alle aus dem eigenen Bundesland in andere Bundesländer transportierten Mengen von Gütern auf. Die Differenz zwischen Empfang und Versand ist der Saldo. Ein positiver Saldo gibt an, dass ein Bundesland mehr Güter von anderen Bundesländern empfangen hat, als es selbst in andere Bundesländer versandt hat. Ein negativer Saldo zeigt das Gegenteil an. Diese Materialflüsse über die administrativen Grenzen der Bundesländer hinweg müssen in den Materialkonten der Länder erfasst werden, damit die gesamte Entnahme und Abgabe eines Landes vollständig ermittelt werden kann. Die Erfassung der über die Ländergrenzen hinweg gehenden Materialströme erfolgt mit Hilfe der Verkehrsbewegungen, also der Transporte, die auf der Straße, dem Wasser oder der Schiene abgewickelt werden. Die Daten liegen dementsprechend differenziert nach diesen drei Verkehrsträgern sowie nach abiotischen und biotischen Gütern vor.<sup>38)</sup>

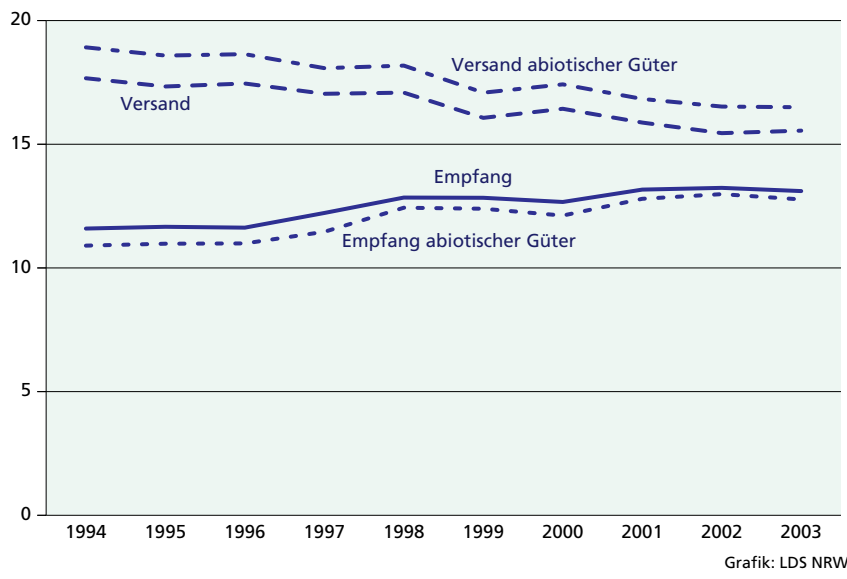
Der gesamte Empfang aller Güter ist für die Indikatoren TMI, DMI und DMC relevant. Nordrhein-Westfalen empfing 1994 75 Mill. Tonnen Güter aus anderen Bundesländern. Im Jahr 2003 waren es 95 Mill. Tonnen, also 26,2 % mehr. Die Entwicklung des Empfangs über die betrachteten zehn Jahre ist mit leichten Schwankungen



38) Vgl. Arbeitsgruppe „UGR der Länder“ (Hrsg.), a. a. O., Düsseldorf 2006, S. 40.



**Abb. 20** Entwicklung des Gütereinfangs und -versands von Nordrhein-Westfalen aus bzw. in andere(n) Bundesländer(n) 1994 – 2003  
Anteile am gesamten deutschen Handelsvolumen in %



nach oben gerichtet (s. Abb. 19). Das gesamte Handelsvolumen zwischen allen Bundesländern innerhalb Deutschlands betrug 1994 649 Mill. Tonnen. Daran hatte der Empfang Nordrhein-Westfalens einen Anteil in Höhe von 10,9 %. Im Jahr 2003 waren es 724 Mill. Tonnen, an denen Nordrhein-Westfalen mit 13,1 % beteiligt war. Der Anteil von Nordrhein-Westfalen erhöhte sich somit um 1,5 Prozentpunkte (s. Abb. 20). Das lag daran, dass das gesamte Handelsvolumen zwischen 1994 und 2003 weniger stark – nämlich nur um 11,6 % – stieg als der Empfang von Nordrhein-Westfalen.

Betrachtet man nur den Empfang abiotischer Güter, der für die Rohstoffproduktivität relevant ist, so ist zunächst festzustellen, dass der Anteil des Empfangs abiotischer Güter an dem gesamten Empfang Nordrhein-Westfalens während der betrachteten zehn Jahre um knapp 77 % schwankte. 1994 wurden abiotische Güter im Wert von 58 Mill. Tonnen über die administrative Grenze nach Nordrhein-Westfalen transportiert. Im Jahr 2003 waren es 73 Mill. Tonnen. Das entspricht einem Anstieg in Höhe von 25,6 %. Auch generell kann man über die relevante Zeitspanne hinweg einen nach oben gerichteten Trend mit leichten Schwankungen feststellen (s. Abb. 19). Das gesamte Handelsvo-

lumen zwischen allen Bundesländern mit abiotischen Gütern betrug 1994 531 Mill. Tonnen. Daran hatte der Empfang Nordrhein-Westfalens einen Anteil in Höhe von 10,9 %. Im Jahr 2003 waren es 570 Mill. Tonnen an denen Nordrhein-Westfalen mit 12,8 % beteiligt war. Da somit die Entwicklung des gesamten Handelsvolumens (+7,2 %) wesentlich weniger stark nach oben gerichtet war als der Trend in Nordrhein-Westfalen, stieg der Anteil Nordrhein-Westfalens um 1,9 Prozentpunkte an (s. Abb. 20).

Beim Versand sehen die Zahlen etwas anders aus. 1994 wurden knapp 115 Mill. Tonnen Güter von Nordrhein-Westfalen in andere Bundesländer transportiert. Im Jahr 2003 waren es nur noch knapp 113 Mill. Tonnen. Das entspricht einer Verringerung um 1,7 %. Allgemein ist die Entwicklung beim Versand zwischen 1994 und 2003 mit starken Schwankungen leicht nach unten gerichtet (s. Abb. 19). Beim gesamten Handelsvolumen zwischen allen Bundesländern entsprechen die Zahlen des Versands denen des Empfangs, weil der Empfang aller Bundesländer gleich dem Versand aller Länder ist. Der Anteil Nordrhein-Westfalens am gesamten Handelsvolumen betrug 1994 17,7 % und im Jahr 2003 15,5 %. Das entspricht einer Reduzierung um 2,2 Prozentpunkte (s. Abb. 20).

An abiotischen Gütern wurden aus Nordrhein-Westfalen 1994 knapp 101 Mill. Tonnen versandt. Im Jahr 2003 waren es nur noch 94 Mill. Tonnen, sodass der Versand abiotischer Güter aus Nordrhein-Westfalen um 6,5 % abnahm. Auch hier war die Entwicklung innerhalb der betrachteten zehn Jahre mit Schwankungen nach unten gerichtet (s. Abb. 19). Der Anteil Nordrhein-Westfalens am gesamten Handelsvolumen zwischen allen Bundesländern mit abiotischen Gütern betrug 1994 18,9 %. Im Jahr 2003 waren es nur noch 16,5 %, das heißt, der Anteil von Nordrhein-Westfalen ist um 2,4 Prozentpunkte gesunken (s. Abb. 20).

Bezüglich des Saldos in Nordrhein-Westfalen ist zunächst einmal festzuhalten, dass in allen betrachteten Jahren die Menge der versandten Güter die Menge der empfangenen Güter übersteigt. Dadurch ergibt sich für Nordrhein-Westfalen ein negativer Saldo. Da die Empfangsmengen zwischen 1994 und 2003 ansteigen, die Versandmengen aber sinken, wird der absolute Saldo über die betrachtete Zeitperiode hinweg kleiner. So betrug der Saldo in Nordrhein-Westfalen 1994 etwa -39 Mill. Tonnen und im Jahr 2003 nur noch -18 Mill. Tonnen. Das entspricht einer Verringerung des absoluten Saldos um 55,1 %. Diese Entwicklung ist über den gesamten hier betrachteten Zeitraum hinweg mit Schwankungen festzustellen (s. Abb. 21).

In Nordrhein-Westfalen ist der Anteil des Saldos vom Empfang und Versand aller Güter am Gesamtmaterialereinsatz (TMI), am direkten Materialeinsatz (DMI) und am inländischen Materialverbrauch (DMC) immer negativ. Zwischen 1994 und 2003 gehen die Absolutbeträge der Anteile jeweils mit Schwankungen stark zurück, das heißt, der ohnehin relativ geringe Einfluss des Saldos – im Verhältnis zu anderen Komponenten der Indikatoren – wird noch kleiner. Der Saldoanteil am TMI betrug während der hier relevanten Zeitperiode im Durchschnitt -2,0 %. Am DMI waren es -6,6 % und am DMC -8,3 %. Der Anteil des Saldos wird also von TMI zu DMC jeweils größer, weil die



Werte vom TMI zum DMC definitionsgemäß immer kleiner werden. Ein negativer Saldo wirkt sich positiv auf die Indikatoren aus, weil die Werte des jeweiligen Indikators dadurch kleiner werden. Diese positive Wirkung wird aber im Laufe der Zeit durch das Abnehmen des absoluten Saldos geringer.

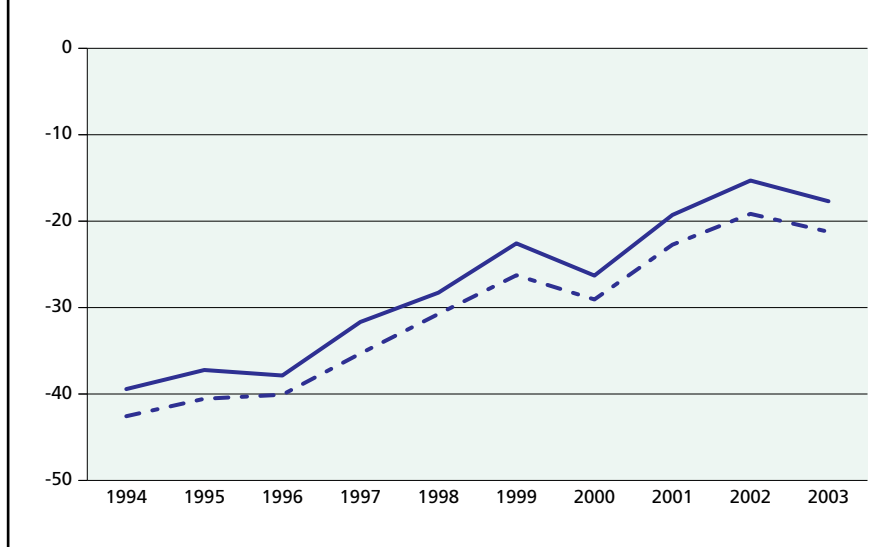
Beim Saldo abiotischer Güter ist eine ganz ähnliche Entwicklung festzustellen. Auch hier sind die Werte in Nordrhein-Westfalen durchweg negativ und der absolute Saldo wird im Zeitverlauf kleiner (s. Abb. 21). So war 1994 ein negativer Saldo in Höhe von 43 Mill. Tonnen festzustellen. Im Jahr 2003 waren es nur noch -21 Mill. Tonnen. Der absolute Saldo ist also in der betrachteten Zeitspanne – mit leichten Schwankungen – um 50,1 % kleiner geworden. Damit ist zwischen 1994 und 2003 der absolute Saldo abiotischer Güter etwas größer als der absolute Saldo aller Güter.

Der Anteil des Saldos abiotischer Güter am Rohstoffverbrauch betrug 1994 -11,2 % und im Jahr 2003 nur noch -5,6 %. Der Absolutbetrag des Anteils hat sich also um 5,6 Prozentpunkte reduziert. Im Verhältnis zu den anderen beiden Komponenten hat der Saldo somit einen relativ kleinen und auch geringer werdenden Einfluss auf den Rohstoffverbrauch. Einen negativen Saldo hatten neben Nordrhein-Westfalen zwischen 1994 und 2003 in der Regel nur noch Hamburg und Sachsen-Anhalt. Ein solch negativer Saldo wirkt sich positiv auf den Rohstoffverbrauch aus, weil der Indikator dadurch kleiner wird. Diese positive Wirkung wird aber im Laufe der hier betrachteten zehn Jahre durch das Abnehmen des absoluten Saldos geringer.

### 3 Zusammenfassung

Die hier vorgestellten umweltökonomischen Kenngrößen aus dem Materialkonto ermöglichen eine erste Beurteilung der Entwicklung des Materialeinsatzes und Rohstoffverbrauchs von Nordrhein-Westfalen im Vergleich zu Deutschland. Alle vier Indi-

Abb. 21 Entwicklung des nordrhein-westfälischen Saldos aus dem Güterhandel zwischen den Bundesländern 1994 – 2003



katoren – Rohstoffverbrauch, Gesamtmaterialeinsatz (TMI), Direkter Materialeinsatz (DMI) und Inländischer Materialverbrauch (DMC) – weisen aus umweltpolitischer Sicht für Nordrhein-Westfalen eine schlechtere Entwicklung als für Deutschland nach. So stagniert der Rohstoffverbrauch in Nordrhein-Westfalen, während er in Deutschland deutlich sinkt. Das Volumen der Umweltbelastungen aufgrund der Gewinnung und des Einsatzes von Primärmaterialien, so wie es der Gesamtmaterialeinsatz nachweist, hat sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch in Deutschland spürbar abgenommen. Allerdings fand auch hier die stärkere Verringerung und somit größere Verbesserung in Deutschland statt. Die Umweltbelastungen aufgrund der direkten Entnahme von Material für ökonomische Aktivitäten – gemessen durch den Direkten Materialeinsatz – sind in Nordrhein-Westfalen geringfügig angestiegen. Die Situation der Umwelt hat sich also diesbezüglich verschlechtert. In Deutschland gab es dagegen eine deutliche Verbesserung, denn dort ist der Direkte Materialeinsatz gesunken. Der Inländische Materialverbrauch, der die Gesamtmenge an verwerteten Materialien für den Verbrauch innerhalb eines Landes angibt, ist sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch in Deutschland gesunken. Diese Verbesserung fiel aber wiederum in Deutschland wesentlich stärker aus.

Die teilweise divergierenden Entwicklungen der einzelnen Indikatoren resultieren aus den unterschiedlichen Komponenten aus denen die Kenngrößen gebildet werden. So ist die für alle Indikatoren mehr oder weniger wichtige verwertete Entnahme sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch in Deutschland eindeutig gesunken. In Deutschland fiel die Abnahme allerdings ein klein wenig größer aus. Dies gilt sowohl für die verwertete Entnahme insgesamt wie auch für die verwertete Entnahme abiotischer Güter. Bei der lediglich für den TMI sehr bedeutsamen nicht verwerteten Entnahme verlief die Entwicklung ebenso. Dagegen ist sowohl die Einfuhr insgesamt als auch die Einfuhr abiotischer Güter in Nordrhein-Westfalen und Deutschland deutlich gestiegen. Die steigende Einfuhr wirkte erhöhend und somit verschlechternd auf die Indikatoren. Somit wurde die Verringerung der Entnahmemengen zu einem Teil durch die steigenden Einfuhren kompensiert. Dieser negative Effekt war in Nordrhein-Westfalen ein wenig größer, weil die Einfuhr in Deutschland nicht ganz so stark gestiegen ist wie in Nordrhein-Westfalen. Die Ausfuhr erhöhte sich sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch in Deutschland beträchtlich. Folglich entwickelte sich der Inländische Materialverbrauch besser als der Direkte Materialeinsatz. Da die Ausfuhr aber wiederum in Deutschland wesentlich stärker anstieg als in Nordrhein-

Westfalen, war dieser positive Effekt in Deutschland höher. Der für die hier betrachteten Indikatoren relativ unbedeutende nordrhein-westfälische Saldo aus dem Güterhandel zwischen den Bundesländern nahm über den gesamten betrachteten Zeitraum negative Werte an. Da sich der absolute Saldo aber sehr stark verringerte, wirkte sich dies ebenfalls erhöhend auf die nordrhein-westfälischen Indikatoren und somit verschlechternd für Nordrhein-Westfalen gegenüber Deutschland aus. Dies gilt sowohl für den gesamten Saldo wie auch für den Saldo abiotischer Güter.

Bildet man aus den vier genannten Indikatoren mit Hilfe des Bruttoinlandsprodukts Produktivitäten, so weisen diese in Nordrhein-Westfalen immer einen positiven Trend aus.

Dies gilt auch für die beiden Indikatoren Rohstoffverbrauch und DMI, deren Entwicklung wie bereits beschrieben stagnierend bzw. verschlechternd verlief. Das heißt, dass in allen von den Indikatoren beschriebenen Umweltbereichen Effizienzsteigerungen stattgefunden haben. Allerdings entwickelten sich sämtliche Produktivitäten in Nordrhein-Westfalen schlechter als in Deutschland. Zu erklären ist das – neben den bereits oben genannten Gründen – damit, dass das Bruttoinlandsprodukt in Deutschland stärker als in NRW gestiegen ist. Aus der besseren Entwicklung der deutschen Produktivitäten läßt sich schließen, dass die Rohstoffe in Deutschland produktiver und somit umweltschonender eingesetzt wurden als in Nordrhein-Westfalen.

Trotz seiner schlechteren Ausgangsposition im Verhältnis zu anderen Ländern – begründet beispielsweise durch die relativ hohe Förderung von Braunkohle und ihrem Einsatz im heimischen Verarbeitenden Gewerbe – hat Nordrhein-Westfalen also bereits einige Verbesserungen im Hinblick auf effizienten Einsatz von Rohstoffen vorzuweisen. Im Vergleich zu Deutschland müssen aber noch weitere Anstrengungen unternommen werden, um beispielsweise bei dem Ziel „Verdoppelung der Effizienz des Energie- und Rohstoffeinsatzes für den Zeitraum zwischen 1994 und 2020“ aus der im Jahr 2002 verabschiedeten Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung nicht den Anschluss zu verlieren.



**Index 2005 - 2007**

**Ausgaben des Jahres 2007**

**Band 40** **Materialeinsatz und Rohstoffverbrauch in Nordrhein-Westfalen**  
Z 08 1 2007 51  
2,50 EUR  
Dr. Leontine von Kulmiz

**Ausgaben des Jahres 2006**

**Band 39** **Gesundheit und Arztbesuche – Erste Ergebnisse aus EU-SILC – LEBEN IN EUROPA 2005**  
Z 08 1 2006 63  
2,50 EUR  
Diplom-Sozialwissenschaftlerin Karin Habenicht

**Statistische Quellen mit Gesundheitsdaten für NRW**  
Diplom-Volkswirt Hans-Jürgen Treeck

**Band 38** **Auswirkungen des demografischen Wandels – Aktualisierte Ergebnisse der Modellrechnungen für die Bereiche Haushalte, Erwerbspersonen und Pflegebedürftigkeit**  
Z 08 1 2006 62  
8,50 EUR  
Diplom-Soziologin Kerstin Schmidtke, MPH; Diplom-Mathematiker Paul Berke

**Band 37** **Wie Ausländer und Deutsche Unternehmen in NRW gründen wollen**  
Z 08 1 2006 61  
2,50 EUR  
Diplom-Volkswirtin Doris Blechinger

**Verbesserung der Ergebnisqualität bei der Fortschreibung des Bruttoinlandsprodukts**  
Dr. Marco Scharmer

**Band 36** **Auswirkungen des demografischen Wandels – Teil II**  
Z 08 1 2006 60  
7,00 EUR  
Diplom-Soziologin Kerstin Schmidtke, MPH; Diplom-Statistikerin Diana Andrä

**Band 35** **Zur Möglichkeit der Regionalisierung privater Einkommen auf die Gemeinden Nordrhein-Westfalens**  
Z 08 1 2006 59  
2,50 EUR  
Dr. Marco Scharmer

**Einkommensverteilung und Armutsrisikoquoten im Bund-Länder-Vergleich – Analysen mit dem Mikrozensus 2003**  
Diplom-Sozialwissenschaftlerin Karin Habenicht, Diplom-Sozialwissenschaftler Alfred Hullmann, Yvonne Bergmann

**Band 34** **Strukturinformationen zum Arbeitsmarkt 3. Quartal 2005 Erwerbsverhalten älterer Menschen**  
Z 08 1 2006 58  
2,50 EUR  
Diplom-Sozialwissenschaftlerin Karin Habenicht

**Band 33** **Auswirkungen des demografischen Wandels – Kurzfassung – Teil II**  
Z 08 1 2006 57  
2,50 EUR  
Diplom-Soziologin Kerstin Schmidtke, MPH

**Band 32** **Bildungsreport NRW 2006: Informationen zu ausgewählten Bildungsbereichen**  
Z 08 1 2006 56  
3,00 EUR  
Bettina Lander M. A.

**Die Arbeitsmarktintegration von jungen Erwachsenen 2004**  
Dr. Wolfgang Seifert

**Band 31** **Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens 2005 bis 2025/2050**  
Z 08 1 2006 55  
3,00 EUR  
Dr. Kerstin Ströker

**Band 30** **Bedeutung der Türkei für den Außenhandel des Landes Nordrhein-Westfalen**  
Z 08 1 2006 54  
3,00 EUR  
Diplom-Volkswirt Nils Radmacher-Nottelmann

**Band 29** **Datenangebot und Datenzugang im Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter**  
Z 08 1 2006 53  
3,00 EUR  
Dr. Sylvia Zühlke, Diplom-Sozialwissenschaftlerin Helga Christians

**Das Studienkontenmodell an den Hochschulen in Nordrhein-Westfalen: Auswirkungen auf die Studierendenzahlen**  
Birgit Kempf, Anne Schopp, Anja Gehrcken

noch: **Ausgaben des Jahres 2006**

Noch: **Band 29**  
Z 08 1 2006 53  
3,00 EUR

**Nachfrage nach Dienstleistungen 2003**  
Heike Schrankel, Diplom-Statistikerin Katharina Götz

**Die Arbeitsmarktintegration von jungen Erwachsenen mit Migrationshintergrund in NRW**  
Dr. Wolfgang Seifert

**Band 28**  
Z 08 1 2006 52  
3,00 EUR

**Gründungen und Schließungen in Deutschland – Ein Konzept zur demografischen Auswertung des Unternehmensregisters**  
Diplom-Kauffrau Ingrid Kaack

**Strukturelle Entwicklung der Landwirtschaft von 1971 bis 2003**  
Diplom-Volkswirt Hartmut Kopmeier

**Wirtschaftliche Aspekte der Studierenden 1996 und 2004**  
Lars Kuhlmeier, Dr. Wolfgang Seifert

**Verwendung von Verwaltungsdaten für konjunkturstatistische Zwecke**  
Diplom-Kauffrau Ingrid Kaack

**Personal und Finanzen der öffentlich bestimmten Fonds, Einrichtungen, Betriebe und Unternehmen (FEU) in privater Rechtsform im Jahr 2003**  
Diplom-Volkswirt Peter Emmerich

**Band 27**  
Z 08 1 2006 51  
3,00 EUR

**Der Weg zu einem ersten registergestützten Zensus in Deutschland im Jahre 2011**  
Diplom-Volkswirt Helmut Eppmann, Diplom-Statistiker Josef Schäfer

**Ergänzende Strukturmerkmale zur Erwerbstätigenrechnung – Unterscheidung nach „Vollzeit-“ und „Nicht-Vollzeiterwerbstätigen“**  
Diplom-Ingenieur Hans Menge, Miriam Sperl

**Wirtschaftskraft und Wirtschaftsentwicklung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens**  
Dr. Marco Scharmer

**Ausgaben des Jahres 2005**

**Band 26**  
Z 08 1 2005 58  
2,50 EUR

**Strukturinformationen zum Arbeitsmarkt 2. Quartal 2005 Flexible Arbeit – Arbeitszeiten in NRW**  
Diplom-Soziologin Eva Munz

**Band 25**  
Z 08 1 2005 57  
11,00 EUR

**Auswirkungen des demografischen Wandels – Teil I**  
Diplom-Soziologin Kerstin Schmidtke, MPH; Diplom-Mathematiker Paul Berke

**Band 24**  
Z 08 1 2005 56  
3,00 EUR

**Bildungsmobilität: Wie weit fällt der Apfel vom Stamm?**  
Dr. Wolfgang Seifert

**Räumliche Mobilität und Übergänge von Erwerbslosigkeit in Erwerbstätigkeit**  
Katja Möhring, Dr. Sylvia Zühlke

**Zeitverwendung der privaten Haushalte – Vergleich der Zeitbudgeterhebungen 2001/02 gegenüber 1991/92**  
Heike Schrankel

**Band 23**  
Z 08 1 2005 55  
2,50 EUR

**Ein sachgebietsübergreifendes Berichtskreismanagement bei den Fonds, Einrichtungen und wirtschaftlichen Unternehmen in den Finanz- und Personalstatistiken**  
Diplom-Volkswirt Heinz-Peter Emmerich

**Erstmalige Verarbeitung der Dateien der Industrie- und Handelskammern im nordrhein-westfälischen Unternehmensregister**  
Diplom-Soziologe Matthias Wieckmann

**Ausmaß und Folgen unbeobachteter Übergänge im Rahmen des Mikrozensus-Panels Ergebnisse empirischer Analysen**  
Diplom-Soziologe Michael Konold

noch: **Ausgaben des Jahres 2005**

**Band 22**  
Z 08 1 2005 54  
3,00 EUR

**Indikatoren der Erwerbstätigkeit  
Ergänzung der Erwerbstätigen-„Kopfzahlen“ durch „Vollzeit-Äquivalente“  
und „Standard-Arbeitsvolumen“ – Modellrechnungen für die Kreise in NRW**  
Diplom-Ingenieur Hans Menge

**Pendlerverflechtungen in Nordrhein-Westfalen – Analyse der revidierten Ergebnisse**  
Dr. Marco Scharmer

**Band 21**  
Z 08 1 2005 53  
2,50 EUR

**Auswirkungen des demografischen Wandels – Kurzfassung – Teil I**  
Diplom-Soziologin Kerstin Schmidtke, MPH

**Band 20**  
Z 08 1 2005 52  
2,50 EUR

**Nordrhein-westfälisches Unternehmensregister im Einsatz  
Eine Methodenbeschreibung mit ersten Auswertungsergebnissen**  
Diplom-Volkswirtin Doris Blechinger

**Datenqualität bei Online-Erhebungen in privaten Haushalten**  
Diplom-Soziologin Anke Gerhardt

**Band 19**  
Z 08 1 2005 51  
3,40 EUR

**Umweltökonomische Gesamtrechnungen (UGR) Nordrhein-Westfalens  
– Basisdatenanalyse –**  
Dr. Leontine von Kulmiz

**Geheimhaltung mit Makrodaten – Das Beispiel der Beherbergungsstatistik**  
Diplom-Volkswirt Nils Radmacher-Nottelmann

**Die erste Online-Erhebung der amtlichen Statistik bei Privathaushalten  
– ein Projektbericht**  
Diplom-Soziologin Anke Gerhardt

**Arbeitsplatz- und Berufswechsel**  
Dr. Wolfgang Seifert