

# Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder



**Methodenhandbuch**

## **Impressum**

Herausgeber:

Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder  
im Auftrag der Statistischen Ämter der Länder

Herstellung und Redaktion:

Information und Technik Nordrhein-Westfalen

Mauerstraße 51

40476 Düsseldorf

Telefon: 0211 9449-01

Fax: 0211 9449-8000

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

Internet: [www.it.nrw.de](http://www.it.nrw.de)

Erscheinungsfolge: unregelmäßig

Erschienen im Mai 2012

Kostenfreier Download im Internet: [www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de)

Weitere Informationen zu den UGRdL erhalten Sie auf der Homepage des Arbeitskreises unter [www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de).

Fotorechte:

Titel-Foto: © Siemens-Pressebild

© Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2012

(im Auftrag der Herausbergemeinschaft)

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

# **Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder**

**Methodenhandbuch**



## Abkürzungen

AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
AK	Arbeitskreis
AK UGRdL	Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder
AK VGRdL	Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder
a. n. g.	anderweitig nicht genannt
Art.	Artikel
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BGBI.	Bundesgesetzblatt
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CH <sub>4</sub>	Methan
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
DMC	Inländischer Materialverbrauch
DMI	Direkter Materialverbrauch
EAV	Europäisches Abfallverzeichnis
einschl.	einschließlich
EU	Europäische Union
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Union
ggf.	gegebenenfalls
ha	Hektar
Hrsg.	Herausgeber
kg	Kilogramm
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
LAK	Länderarbeitskreis
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
Mill.	Million
Mrd.	Milliarde
NIR	Nationaler Inventarbericht
NO <sub>x</sub>	Stickoxide
N <sub>2</sub> O	Distickstoffoxid = Lachgas
Nr.	Nummer
S.	Seite
s.	siehe
Sektor HHGHD	Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“
s. o.	siehe oben
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
t	Tonne
Teilsektor GHD	Teilsektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“
Teilsektor HH	Teilsektor „Private Haushalte“
TMI	Gesamtmaterialeinsatz
UBA	Umweltbundesamt
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnungen
UGRdL	Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder
usw.	und so weiter
vgl.	vergleiche
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen
vTI	Johann Heinrich von Thünen-Institut
WZ 2008	Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
%	Prozent



# Inhalt

	Seite
<b>Feststoffe</b>	
<b>Rohstoffentnahme und Austausch von Rohstoffen und Gütern</b>	
Verwertete inländische Entnahme abiotischer Rohstoffe . . . . .	7
Verwertete inländische Entnahme biotischer Rohstoffe . . . . .	11
Nicht verwertete inländische Entnahme abiotischer Rohstoffe . . . . .	15
Nicht verwertete inländische Entnahme biotischer Rohstoffe . . . . .	19
Nicht verwertete inländische Abgabe . . . . .	23
Ein- und Ausfuhr biotischer und abiotischer Güter . . . . .	25
Empfang und Versand biotischer und abiotischer Güter – Handel zwischen den Bundesländern . . . . .	27
Indikatoren zu Materialeinsatz und Rohstoffverbrauch . . . . .	31
Materialkonto . . . . .	37
<b>Dissipativer Gebrauch und dissipative Verluste</b>	
Dissipativer Gebrauch von Produkten . . . . .	43
Dissipative Verluste . . . . .	49
<b>Abfall</b>	
Abgabe von Abfällen an die Natur . . . . .	53
Haus- und Sperrmüll . . . . .	59
<b>Energie</b>	
Energiefluss- und Emissionsberechnung – Energieverbrauch und Kohlendioxidemissionen . . . . .	61
Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher . . . . .	67
<b>Gase</b>	
Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse . . . . .	75
Sauerstoffentnahme für Atmung . . . . .	77
Dekompositionsanalyse – Zerlegung der Veränderung der temperaturbereinigten CO <sub>2</sub> -Emissionen für Wohnen nach Einflussfaktoren . . . . .	81
Methan (CH <sub>4</sub> )- und Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)-Emissionen . . . . .	87
Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser . . . . .	97
Atmungsemissionen von Kohlendioxid . . . . .	99
<b>Wasser und Abwasser</b>	
Wasserflussrechnungen . . . . .	101
<b>Fläche und Raum</b>	
Landwirtschaftlich genutzte Fläche ökologisch wirtschaftender Betriebe . . . . .	107
Bodenversiegelung . . . . .	111
Siedlungs- und Verkehrsfläche . . . . .	115
<b>Anschriften der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder . . . . .</b>	<b>117</b>





## Verwertete inländische Entnahme abiotischer Rohstoffe

### Definition der berechneten Größe

Die verwertete inländische Entnahme abiotischer Rohstoffe ist eine Position der Entnahmeseite des Materialkontos. Sie umfasst Energieträger, Erze und sonstige mineralische Rohstoffe, die der inländischen Natur entnommen werden und in den Produktions- und Konsumprozess der Volkswirtschaft eingehen. Die verwerteten abiotischen Rohstoffe bilden zusammen mit den verwerteten biotischen Rohstoffen die verwertete inländische Rohstoffentnahme. Die Berechnung erfolgt in Tonnen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Zum einen stellt die Entnahme von abiotischen Rohstoffen durch den Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe eine Belastung der Umwelt dar. Zum anderen führt diese Entnahme zu quantitativen und qualitativen Veränderungen des Umweltzustandes wodurch beispielsweise Ökosysteme beeinträchtigt oder sogar zerstört werden.

Im Rahmen des vollständigen Nachweises von Materialflüssen zwischen Wirtschaft und Umwelt ist deshalb die verwertete Entnahme abiotischer Rohstoffe Bestandteil des Materialkontos. Sie geht außerdem in den Rohstoffverbrauch und damit auch in die Rohstoffproduktivität, die ein Indikator der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist, ein.

### Rechenbereiche

- I. Verwertete Entnahme von Energieträgern
- II. Verwertete Entnahme von mineralischen Rohstoffen

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland – Bergwirtschaft und Statistik (BST)	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in Zusammenarbeit mit den Bergbehörden der Länder <a href="http://www.bmwi.de">www.bmwi.de</a>	Ab 1994 jährlich	Verwertete Entnahme von Energieträgern
			Verwertete Entnahme von mineralischen Rohstoffen
Vierteljährliche Produktionserhebung im Bereich Verarbeiten des Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden – Jahresergebnisse	421 31	Ab 1994 jährlich	Verwertete Entnahme von mineralischen Rohstoffen

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Die Produktionserhebung, die wichtige Ausgangsdaten zur Berechnung der verwerteten inländischen Entnahme abiotischer Rohstoffe enthält, wird länderspezifisch vom jeweiligen statistischen Landesamt durchgeführt. Die Ergebnisse werden jeweils in der Jahresmitte des Folge-

jahres bereitgestellt. Die Veröffentlichung [Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland – Bergwirtschaft und Statistik \(BST\)](#) erscheint zum Jahresende des Folgejahres und beinhaltet Ausgangsdaten differenziert nach Ländern und Rohstoffen.

*Verwertete Entnahme von Energieträgern:*

Alle Angaben für Energieträger stammen aus der Veröffentlichung BST. Für die Darstellung im Materialkonto müssen die Daten in einigen Fällen mit spezifischen Faktoren von Kubikmeter in Tonnen umgerechnet werden.

Energieträger	Umrechnungsfaktor t/1 000 m <sup>3</sup>
Erdgas	0,775
Erdölgas	0,871
Grubengas	0,71

*Verwertete Entnahme von mineralischen Rohstoffen:*

Bei den Rohstoffgruppen „Natursteine, nicht gebrochen“, „Kalk-, Gipsstein, Anhydrit, Kreide, Dolomit und Schiefer“, „Bausande und andere natürliche Sande“, „Feldsteine, Kiese, gebrochene Natursteine“, „Tone, Baumineralien anderweitig nicht genannt“, „Kieselsaure Sande und Quarzsande“ und „Torf für gärtnerische Zwecke“ werden überwiegend Daten aus den Produktionsstatistiken der Länder verwendet. Für „Erze“, „Kaolin und andere Spezialtone“, „Chemische und Düngemittelminerale“, „Salze“ und „Steine und Erden anderweitig nicht genannt, sonstige Bergbauerzeugnisse“ wird im Wesentlichen die Veröffentlichung BST als Datenquelle herangezogen. Bei Daten aus den Produktionsstatistiken ist teilweise eine Zuschätzung der nicht erfassten Fördermengen von Kleinbetrieben notwendig. Diese erfolgt durch vom Statistischen Bundesamt festgelegte Faktoren. Beim gärtnerischen Torf werden alle Angaben, für jede Torfart mit spezifischen Faktoren, von Kubikmetern in Tonnen umgerechnet.

**Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der verwerteten abiotischen Rohstoffentnahme ist gut abgesichert, weil sie auf amtlichen und nicht amtlichen Erhebungen beruht, die entweder als repräsentative Stichprobe oder als Totalerhebung durchgeführt werden. Der Rechengang entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und nicht stichprobenbedingten Fehler der Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Berechnung der verwerteten abiotischen Rohstoffentnahme bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist im Qualitätsbericht 2012 „Produktionserhebungen“ des Statistischen Bundesamtes zu finden.

Die Ergebnisse der Jahre 1994 und 1995 sind für die Rohstoffgruppe „Kalk-, Gipsstein, Anhydrit, Kreide, Dolomit und Schiefer“ nicht mit denen der Folgejahre vergleichbar, weil eine Zuschätzung für verwertete Entnahmen durch Kleinbetriebe bei allen diesen Rohstoffen für 1994 und bei Kalkstein und Dolomit auch für 1995 bisher nicht erfolgt ist.

Da der überwiegende Teil der Ergebnisse direkt aus den Angaben der Bundesländer (Produktionserhebung) und länderspezifischen Daten der Veröffentlichung BST ermittelt wird, ist die Berücksichtigung länderspezifischer Besonderheiten gewährleistet.

### **Ergebnisse**

Ab 1994 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+2 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

Roewer, U., Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder – Nachhaltigkeit in Thüringen am Beispiel der Entwicklung von Rohstoffverbrauch und Rohstoffproduktivität 1995 bis 2002, in: Statistische Monatshefte Thüringen, 2006, Heft 2, S. 28 – 42 ([www.tls.thueringen.de](http://www.tls.thueringen.de))

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

### **Ansprechpartner**

Thüringer Landesamt für Statistik  
Dr. Oliver Greßmann  
Tel.: 0361 3784-272  
E-Mail: [oliver.gressmann@statistik.thueringen.de](mailto:oliver.gressmann@statistik.thueringen.de)



## Verwertete inländische Entnahme biotischer Rohstoffe

### Definition der berechneten Größe

Die verwertete inländische Rohstoffentnahme ist eine Position der Entnahmeseite des Materialkontos. Unter die verwerteten biotischen Rohstoffe fallen pflanzliche Biomasse (Ernteprodukte) aus der Landwirtschaft, Biomasse für Futterzwecke, Biomasse aus der Forstwirtschaft (Holz) und Biomasse von Tieren, das heißt gefangene Fische und erlegte Wildtiere. Diese werden der inländischen Natur entnommen und gehen in den Produktions- und Konsumprozess der Volkswirtschaft ein. Sie bilden zusammen mit den verwerteten abiotischen Rohstoffen die verwertete inländische Rohstoffentnahme. Die Berechnung erfolgt in Tonnen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Eine Übernutzung der erneuerbaren Ressourcen kann dazu führen, dass Ökosysteme beeinträchtigt oder sogar zerstört werden. Dadurch werden die Möglichkeiten künftiger Generationen, ihre Bedürfnisse zu befriedigen, gefährdet.

Im Rahmen des vollständigen Nachweises von Materialflüssen zwischen Wirtschaft und Umwelt ist deshalb die verwertete Entnahme biotischer Rohstoffe Bestandteil des Materialkontos.

### Rechenbereiche

- I. Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft einschließlich Biomasse für Futterzwecke
- II. Pflanzliche Biomasse aus der Forstwirtschaft
- III. Biomasse von Tieren – Fischerei
- IV. Biomasse von Tieren – Jagdstrecke

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Ernte- und Betriebsberichterstattungen: Feldfrüchte und Grünland	412 41	Ab 1994 jährlich	Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft einschließlich Biomasse für Futterzwecke (Futterpflanzen, Grünland)
Zuckerrüben	Wirtschaftliche Vereinigung Zucker e. V.	Ab 1994 jährlich	Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft
Ernte- und Betriebsberichterstattungen: Gemüse und Erdbeeren	412 42	Ab 1994 jährlich	Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft
Ernte- und Betriebsberichterstattungen: Obst	412 43	Ab 1994 jährlich, ab 2002 auch für übrigen Obstanbau	Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Erntemengen aus übrigem Obstanbau	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, <a href="http://www.bmelv-statistik.de">www.bmelv-statistik.de</a>	1994 – 2001 jährlich	Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft
Erhebung der Weinernte	412 53	Ab 1994 jährlich	Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft
Erntemengen Hopfen	BMELV, Statistischer Monatsbericht <a href="http://www.bmelv-statistik.de">www.bmelv-statistik.de</a>	Ab 1994 jährlich	Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft
Integrierte Erhebung über Bodennutzung und Viehbestände im Mai: hieraus unter anderem Bruttobodenproduktion und Flächendaten als Schlüsselgrößen	411 31 BMELV, Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, <a href="http://www.bmelv-statistik.de">www.bmelv-statistik.de</a>	Ab 1994 jährlich	Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft (Tabak und Biomasse für Futterzwecke: Stroh, Zwischenfrüchte und Rübenblätter)
Holzeinschlagsstatistik	412 61	Ab 1994 jährlich	Pflanzliche Biomasse aus der Forstwirtschaft
Hochsee- und Küstenfischereistatistik	413 61 Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, <a href="http://www.ble.de">www.ble.de</a>	1994 – 2003 jährlich	Biomasse von Tieren – Fischerei
	BMELV, Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, <a href="http://www.bmelv-statistik.de">www.bmelv-statistik.de</a>	Ab 2004 jährlich	
Anzahl der erlegten Tiere	Deutscher Jagdschutzverband e. V., Handbuch Jagd, <a href="http://www.jagd-online.de">www.jagd-online.de</a>	Ab 1994 jährlich	Biomasse von Tieren – Jagdstrecke

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

## Rechengang

### *Pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft:*

Die Ernteprodukte aus der Landwirtschaft umfassen sämtliche mengenmäßig bedeutsamen Produkte der Agrarproduktion. Darunter fallen die verschiedenen Getreidearten, Hülsenfrüchte, Hackfrüchte, übrige Handelsgewächse (Ölfrüchte, Hopfen und Tabak) und Gemüse sowie Obst einschließlich der Traubenernte zur Wein- und Saftproduktion.

Für die Ermittlung der Erntemengen der meisten Agrarprodukte – mit Ausnahme von Tabak, Hopfen und Wein – werden die Ernte- und Betriebsberichterstattungen herangezogen. Die Daten für Hopfen und Wein werden aus anderen Erhebungen gewonnen. Hierfür liegen länderspezifische Daten vor. Für Tabak liegen lediglich Gesamtergebnisse für Deutschland vor. Diese werden über Flächenanteile auf die entsprechenden Länder verteilt. Die Ermittlung der „Erntemengen aus übrigem Obstanbau“ erfolgt über Schätzungen.

Erntenebenprodukte wie Stroh, Zwischenfrüchte und Rübenblätter und das von Dauergrünland und Futterpflanzen sowie von Grünland auf dem Acker entnommene Material zählen zur Biomasse für Futterzwecke. Hier ist auch das von den Nutztieren direkt aufgenommene Futter rechnerisch einbezogen.

Die Mengen für Stroh, Zwischenfrüchte und Rübenblätter sind nur als Gesamtgrößen für Deutschland verfügbar. Sie werden über geeignete Schlüssel auf die Länder verteilt. Dagegen können die erforderlichen Daten zu Dauergrünland und Futterpflanzen sowie Grünland auf dem Acker den Ernte- und Betriebsberichterstattungen differenziert nach Ländern entnommen werden.

Bei Futterpflanzen (außer Silomais) ist zu beachten, dass diese annahmegemäß in getrocknetem Zustand verfüttert werden. Geerntet werden sie hingegen weitgehend als Grünmasse, von der angenommen wird, dass sie das Vierfache des als Erntemenge erfassten Heuwertes beträgt. Die Differenz zwischen Grünmasse und Heuwert entspricht der beim Trocknen aus den Pflanzen verdunsteten Wassermenge. Dieser Wasseranteil geht in die nicht verwertete Entnahme biotischer Rohstoffe aus der Landwirtschaft ein.

#### *Pflanzliche Biomasse aus der Forstwirtschaft:*

Die Biomasse aus der Forstwirtschaft enthält trockenes geschlagenes Holz, differenziert nach Nadel- und Laubholz. Die Mengen an geschlagenem Holz werden länderspezifisch direkt aus der Holzeinschlagsstatistik entnommen. Da die Holzeinschlagsmengen in dieser Statistik ohne Rinde und „waldfrisch“ – das heißt, inklusive Wasseranteil des Holzes – und in Kubikmetern angegeben sind, ist eine Umrechnung von Kubikmetern in Tonnen und von waldfrischem in trockenes Holz über holzartenspezifische Faktoren notwendig. Die beim Holzeinschlag anfallende Rinde verbleibt zu einem großen Teil (etwa 96 %) im Wald und fällt damit unter die nicht verwertete Entnahme. 4 % werden der verwerteten Entnahme zugerechnet. Über den Rindenanteil je Baumart, ermittelt von der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (jetzt Johann Heinrich von Thünen-Institut), wird die gesamte Menge der beim Holzeinschlag anfallenden Rinde ermittelt und gemäß den erwähnten Anteilen auf verwertete und nicht verwertete Entnahme verteilt.

#### *Biomasse von Tieren – Fischerei:*

Unter dieser Position werden die Fangmengen aus der Hochsee- und Küstenfischerei berücksichtigt. Diese liegen nur für Deutschland insgesamt vor. Sie werden über Schlüssel auf die jeweiligen Bundesländer verteilt.

Die Angaben zu den Fangmengen aus der Binnenfischerei lassen keine Unterscheidung hinsichtlich Wildfängen und solchen aus Zuchtteichen zu. Die Entnahmen aus letzterer Position werden als Entnahmen innerhalb des wirtschaftlichen Systems erachtet (analog zur Viehzucht) und somit nicht als verwertete inländische Entnahme erfasst. Da Expertenschätzungen zeigen, dass die Entnahmen aus Wildbeständen vergleichsweise unbedeutend sind, wird auch auf die Erfassung dieser Fangmengen verzichtet.

#### *Biomasse von Tieren – Jagdstrecke:*

Die Zahl der erlegten Wildtiere wird vom Deutschen Jagdschutzverband e. V., nach Ländern und Wildtierarten aufgeschlüsselt, zur Verfügung gestellt. Die Umrechnung in Tonnen erfolgt über spezifische Faktoren des Statistischen Bundesamtes.

### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der verwerteten biotischen Rohstoffentnahme ist gut abgesichert, weil sie auf verschiedenen amtlichen und nicht amtlichen Erhebungen beruht, die als repräsentative Stichprobe bzw. als Totalerhebung durchgeführt werden. Der Rechengang entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und die nicht stichprobenbedingten Fehler der Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Berechnung der verwerteten biotischen Rohstoffentnahme bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

Die Ergebnisse bilden die tatsächlichen Länderverhältnisse gut ab, da die Daten für die zahlenmäßig bedeutenden Aggregate überwiegend direkt aus länderspezifischen Erhebungen entnommen werden.

Die zusammengefasst veröffentlichten Ergebnisse der Entnahme von biotischen Rohstoffen der Stadtstaaten sind wegen der schlechten Datenlage allerdings lediglich eine grobe Schätzung und eignen sich nicht zur Analyse. Im Materialkonto werden deshalb hierzu keine Angaben veröffentlicht.

### **Ergebnisse**

Ab 1994 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+2 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

Roewer, U., Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder – Nachhaltigkeit in Thüringen am Beispiel der Entwicklung von Rohstoffverbrauch und Rohstoffproduktivität 1995 bis 2002, in: Statistische Monatshefte Thüringen, 2006, Heft 2, S. 28 – 42 ([www.tls.thueringen.de](http://www.tls.thueringen.de))

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

### **Ansprechpartner**

Thüringer Landesamt für Statistik  
Dr. Oliver Greßmann  
Tel.: 0361 3784-272  
[E-Mail: oliver.gressmann@statistik.thueringen.de](mailto:oliver.gressmann@statistik.thueringen.de)



## Nicht verwertete inländische Entnahme abiotischer Rohstoffe

### Definition der berechneten Größe

Die nicht verwertete inländische Entnahme abiotischer Rohstoffe ist eine Position der Entnahmeseite des Materialkontos. Die nicht verwerteten abiotischen Rohstoffe werden zusammen mit den verwerteten Rohstoffen (außer Bodenaushub) der inländischen Natur entnommen, jedoch wieder in die Natur eingebracht, ohne in den Produktions- und Konsumprozess gelangt zu sein. Hierunter werden der Abraum der Braunkohle, das Bergematerial von Energieträgern und mineralischen Rohstoffen sowie der Bodenaushub (im Sinne der UGRdL) ausgewiesen. Die nicht verwerteten abiotischen Rohstoffe bilden zusammen mit den nicht verwerteten biotischen Rohstoffen die nicht verwertete inländische Rohstoffentnahme. Die Berechnung erfolgt in Tonnen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Der Umfang der nicht verwerteten Entnahme abiotischer Rohstoffe, insbesondere des Abraums, ist beträchtlich und somit eine Ursache von Veränderungen der Landschaft und der Lebensräume von Menschen, Tieren und Pflanzen.

Im Rahmen des vollständigen Nachweises von Materialflüssen zwischen Wirtschaft und Umwelt ist deshalb die nicht verwertete inländische Entnahme abiotischer Rohstoffe Bestandteil des Materialkontos.

### Rechenbereiche

- I. Abraum der Braunkohle
- II. Bergematerial von Energieträgern (ohne Braunkohle)
- III. Bergematerial mineralischer Rohstoffe
- IV. Boden, Steine, Baggeregut (Bodenaushub)

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Zahlen zur Kohlenwirtschaft, Braunkohle, Abraumbewegung nach Revieren	Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. <a href="http://www.kohlenstatistik.de">www.kohlenstatistik.de</a>	Ab 1994 jährlich	Abraum der Braunkohle
Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland – Bergwirtschaft und Statistik (BST)	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in Zusammenarbeit mit den Bergbehörden der Länder <a href="http://www.bmwi.de">www.bmwi.de</a>	Ab 1994 jährlich	Bergematerial von Energieträgern (ohne Braunkohle)
			Bergematerial mineralischer Rohstoffe
Vierteljährliche Produktionserhebung im Bereich Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden – Jahresergebnisse	421 31	Ab 1994 jährlich	Bergematerial mineralischer Rohstoffe
Abfallwirtschaft	321 .. (EAV-Nr. 1705, 1705*) <sup>2)</sup>	Ab 1996 jährlich	Boden, Steine, Baggeregut (Bodenaushub)

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder – 2) Die mit einem Sternchen (\*) versehenen Abfallarten im Abfallverzeichnis sind gefährlich im Sinne des § 41 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz.

### Rechengang

Die Produktionserhebung, die wichtige Ausgangsdaten zur Berechnung der nicht verwerteten inländischen Entnahme abiotischer Rohstoffe enthält, wird länderspezifisch vom jeweiligen statistischen Landesamt durchgeführt. Die Ergebnisse werden jeweils in der Jahresmitte des Folgejahres bereitgestellt. Die Veröffentlichung [Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland – Bergwirtschaft und Statistik \(BST\)](#) erscheint zum Jahresende des Folgejahres und beinhaltet Daten differenziert nach Ländern und Rohstoffen.

#### *Abraum der Braunkohle:*

Der Verein „Statistik der Kohlenwirtschaft e. V.“ stellt der AK UGRdL jährlich Übersichten über Abraumbewegung und Braunkohleförderung nach Tagebauen, die eindeutig den Ländern zugeordnet werden können, zur Verfügung. Zur Umrechnung des in Kubikmetern angegebenen Abraums in Tonnen werden (ggf. revierbezogene) Umrechnungsfaktoren verwendet.

#### *Bergematerial von Energieträgern (ohne Braunkohle):*

In der Veröffentlichung BST werden Rohförderung und verwertete Förderung/Entnahme derjenigen Rohstoffe aufgeführt, die der Bergaufsicht ganz oder zum Teil unterliegen. Die Differenz dieser beiden Angaben entspricht der nicht verwerteten Entnahme. Bei den Energieträgern Erdgas, Erdölgas und Grubengas ist vor der Differenzbildung eine Umrechnung der Volumenangabe in die Gewichtsangabe mit folgenden Faktoren notwendig:

Bezeichnung	Umrechnungsfaktoren t/1 000 m <sup>3</sup>	
	Rohförderung	verwertete Förderung
Erdgas	0,85	0,775
Erdölgas	0,871	0,871
Grubengas	0,71	0,71

#### *Bergematerial mineralischer Rohstoffe:*

Für die Rohstoffe Gips, Anhydrit, Trass, Tuff, Kaolin, Ton, Lehm, Flussspat, Schwerspat, Farberden, Salze, Grafit, Feldspat, Quarzit und Pegmatit werden die Rohförderung und die verwertete Förderung der Veröffentlichung BST entnommen. Die Berechnung der nicht verwerteten Entnahme erfolgt dann, analog zur Berechnung bei den Energieträgern, durch Bildung der Differenz von Rohförderung und verwerteter Förderung.

Angaben über die verwertete Förderung der Rohstoffe Natursteine (nicht gebrochen), Kalk und Dolomit, Sande, Kiese und gebrochene Natursteine stammen aus den Produktionsstatistiken der Länder. Es wird unterstellt, dass Rohförderung und verwertete Förderung je nach Rohstoffart in einem festen Verhältnis zueinander stehen. Die Rohförderung wird dementsprechend mit Hilfe spezifischer Faktoren aus der verwerteten Förderung ermittelt. Die nicht verwertete Entnahme ergibt sich dann wiederum durch Differenzbildung zur verwerteten Förderung.

**Boden, Steine, Baggergut (Bodenaushub):**

Unter dieser Position werden Daten aus den Abfallstatistiken aus der Verwendung der Abfallart „Boden“ (EAV 1705, 1705\*)<sup>1)</sup> erfasst. Ab 2006 werden Angaben in folgender Gliederung verwendet:

- aus der Entsorgungswirtschaft,
- aus der grenzüberschreitenden Abfallverbringung,
- zur Aufbereitung und Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen ohne Asphaltmischanlagen.

Vergleichbare Daten stehen ab 1996 in der Regel jährlich zur Verfügung. Bei Erhebungen im zweijährigen Turnus werden die Angaben aus dem Erhebungsjahr auch für das Folgejahr übernommen. Die Daten werden länderspezifisch vom jeweiligen statistischen Landesamt erhoben.

Da die Summe der Länderergebnisse mit dem Ergebnis für Deutschland übereinstimmen muss, werden auftretende Differenzen, die aus verschiedenen Gründen vorkommen können, ab dem Jahr 1999 über ein Koordinierungsverfahren auf die Länder verteilt. Für die Jahre 1996 bis 1998 fehlen im Ergebnis für Deutschland wesentliche Bestandteile, sodass für diese Jahre eine Koordinierung nicht angebracht ist.

**Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der nicht verwerteten abiotischen Rohstoffentnahme ist gut abgesichert, weil sie auf verschiedenen amtlichen und nicht amtlichen Erhebungen beruht, die entweder als repräsentative Stichprobe oder als Totalerhebung durchgeführt werden. Der Rechengang entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und die nicht stichprobenbedingten Fehler der verschiedenen Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Berechnung der nicht verwerteten abiotischen Rohstoffentnahme bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

Da insbesondere die Ermittlung der nicht verwerteten Entnahme mineralischer Rohstoffe auf pauschalen Annahmen über das Verhältnis von Rohförderung zu verwerteter Förderung beruht, werden mögliche länderspezifische Besonderheiten nur bedingt berücksichtigt.

**Ergebnisse**

Ab 1994 (ohne Bodenaushub) und ab 1996 (einschließlich Bodenaushub bzw. Boden, Steine, Baggergut) stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+2 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

1) Die mit einem Sternchen (\*) versehenen Abfallarten im Abfallverzeichnis sind gefährlich im Sinne des § 41 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz.

### **Literaturhinweise**

Roewer, U., Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder – Nachhaltigkeit in Thüringen am Beispiel der Entwicklung von Rohstoffverbrauch und Rohstoffproduktivität 1995 bis 2002, in: Statistische Monatshefte Thüringen, 2006, Heft 2, S. 28 – 42 ([www.tls.thueringen.de](http://www.tls.thueringen.de))

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

### **Ansprechpartner**

Thüringer Landesamt für Statistik

Dr. Oliver Greßmann

Tel.: 0361 3784-272

E-Mail: [oliver.gressmann@statistik.thueringen.de](mailto:oliver.gressmann@statistik.thueringen.de)

## Nicht verwertete inländische Entnahme biotischer Rohstoffe

### Definition der berechneten Größe

Die nicht verwertete inländische Rohstoffentnahme ist eine Position der Entnahmeseite des Materialkontos. Die nicht verwerteten biotischen Rohstoffe sind Rohstoffe, welche der inländischen Natur entnommen jedoch wieder in die Natur eingebracht werden, ohne in den Produktions- und Konsumprozess gelangt zu sein. Dazu gehören beispielsweise der Beifang aus der Hochsee- und Küstenfischerei oder Stroh, das bei der Getreideernte anfällt, jedoch auf dem Feld verbleibt und wieder in den Boden eingearbeitet wird. Die nicht verwertete Biomasse bildet zusammen mit den nicht verwerteten abiotischen Rohstoffen die nicht verwertete inländische Rohstoffentnahme. Die Berechnung erfolgt in Tonnen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die nicht verwertete Entnahme von Biomasse berücksichtigt Belastungen der Natur und Veränderungen der Ökosysteme, die durch die Entnahme aus der Natur sowie das Wiedereinbringen der entsprechenden Rohstoffe in die Natur hervorgerufen werden.

Im Rahmen des vollständigen Nachweises von Materialflüssen zwischen Wirtschaft und Umwelt ist deshalb die nicht verwertete inländische Entnahme von Biomasse Bestandteil des Materialkontos.

### Rechenbereiche

- I. Nicht verwertete Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft
- II. Nicht verwertete Biomasse aus der Fischerei

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Integrierte Erhebung über Bodennutzung und Viehbestände im Mai, Bruttobodenproduktion in Getreideeinheiten	411 31 Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, <a href="http://www.bmelv-statistik.de">www.bmelv-statistik.de</a>	Ab 1994 jährlich	Nicht verwertete Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft
Hochsee- und Küstenfischereistatistik	413 61 (bis 31.12.2003) Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, <a href="http://www.ble.de">www.ble.de</a>	1994 – 2003 jährlich	Nicht verwertete Biomasse aus der Fischerei
	BMELV, Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, <a href="http://www.bmelv-statistik.de">www.bmelv-statistik.de</a>	Ab 2004 jährlich	

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### **Rechengang**

#### *Nicht verwertete Biomasse aus der Landwirtschaft:*

Hierzu zählen Ernterückstände des Getreideanbaus (Stroh), welche nicht als Futter oder Einstreu entnommen werden, Rübenblätter von Zucker- und Futterrüben, die nicht verfüttert werden, Zwischenfrüchte sowie die Verdunstungsmenge von Wasseranteilen verschiedener Futterpflanzen. Die Datengrundlage bilden Angaben für Deutschland aus dem Statistischen Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Die Verteilung auf die Länder wird über verschiedene Schlüssel vorgenommen.

Bei verdunstetem Wasser von Futterpflanzen ist dabei Folgendes zu beachten. Die Futterpflanzen (außer Silomais) werden annahmegemäß in getrocknetem Zustand verfüttert. Geerntet werden sie hingegen weitgehend als Grünmasse, von der angenommen wird, dass sie das Vierfache des Heuwertes beträgt. Die Differenz zwischen Grünmasse und Heuwert entspricht der beim Trocknen aus den Pflanzen verdunsteten Wassermenge. Diese Größe geht in die nicht verwertete Entnahme biotischer Rohstoffe aus der Landwirtschaft ein.

#### *Nicht verwertete Biomasse aus der Forstwirtschaft:*

Zu dieser Position gehören nicht verwertetes Holz, Holzbestandteile wie Äste, Zweige und Rinde, die nach dem Fällen und Abtransport der Bäume im Wald zurückbleiben und das Wasser, welches aus entnommenem waldfrischen Holz verdunstet.

Während Angaben zu nicht verwertetem Holz direkt den Holzmarktberichten des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) entnommen werden können, muss die Menge an nicht verwerteten Holzbestandteilen (Äste, Zweige, Rinde) über baumartenspezifische Faktoren geschätzt werden. Die Menge des verdunsteten Wassers aus dem geschlagenen Holz (Wasserverdunstung während der Lagerung bis zur Weiterverarbeitung) ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Gewicht des waldfrischen und dem Gewicht des trockenen Holzes. Die Umrechnung des Holzeinschlags von Kubikmetern in Tonnen erfolgt mit holzartenspezifischen Faktoren für trockenes bzw. waldfrisches Holz.

#### *Nicht verwertete Biomasse aus der Fischerei:*

Diese beinhaltet den Beifang aus der Hochsee- und Küstentischerei der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Hierbei handelt es sich um gefangene Fische und Säugetiere, die nicht verwertet und deshalb – in der Regel dann verendet – wieder über Bord geworfen werden. Der Umfang wird auf 35 % der verwerteten Fangmenge geschätzt.

### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der nicht verwerteten Biomasse ist gut abgesichert, weil sie weitgehend auf amtlichen Erhebungen beruht, die als repräsentative Stichprobe oder als Totalerhebung durchgeführt werden. Der Rechengang entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und die nicht stichprobenbedingten Fehler der Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Berechnung der nicht verwerteten biotischen Rohstoffentnahme bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein

können. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

Da aus den Erhebungen nicht immer Daten für jedes einzelne Bundesland zur Verfügung stehen, werden in der Regel Angaben für Deutschland über plausible Schlüssel (z. B. verwertete Entnahme) auf die Länder verteilt. Mögliche länderspezifische Besonderheiten können auf diese Weise nur bedingt berücksichtigt werden.

### **Ergebnisse**

Ab 1994 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+2 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

Roewer, U., Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder – Nachhaltigkeit in Thüringen am Beispiel der Entwicklung von Rohstoffverbrauch und Rohstoffproduktivität 1995 bis 2002, in: Statistische Monatshefte Thüringen, 2006, Heft 2, S. 28 – 42 ([www.tls.thueringen.de](http://www.tls.thueringen.de))

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

### **Ansprechpartner**

Thüringer Landesamt für Statistik  
Dr. Oliver Greßmann  
Tel.: 0361 3784-272  
E-Mail: [oliver.gressmann@statistik.thueringen.de](mailto:oliver.gressmann@statistik.thueringen.de)





## Nicht verwertete inländische Abgabe

### Definition der berechneten Größe

Die nicht verwertete inländische Abgabe umfasst alle Rohstoffe, die zunächst der Natur mit den zu verwertenden Rohstoffen entnommen, jedoch wieder an die Natur abgegeben werden, ohne in den Produktions- oder Konsumprozess gelangt zu sein. Die nicht verwertete inländische Abgabe entspricht mengenmäßig der nicht verwerteten inländischen Entnahme. Die Berechnung erfolgt in Tonnen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Im Rahmen des vollständigen Nachweises von Materialflüssen zwischen Wirtschaft und Umwelt ist die nicht verwertete Abgabe Bestandteil der Abgabeseite des Materialkontos. Ihr Umfang ist beträchtlich und bewirkt Veränderungen der Landschaft und der Lebensräume von Menschen, Tieren und Pflanzen.

### Rechenbereich

Nicht verwertete inländische Abgabe

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, einzelne Materialien	861 31	Ab 1994 jährlich	Nicht verwertete inländische Abgabe

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Da sich laut obiger Definition die nicht verwertete Abgabe und die nicht verwertete Entnahme entsprechen, werden die Daten der nicht verwerteten Entnahme für die nicht verwertete Abgabe übernommen (siehe Methodenbeschreibung „Verwertete inländische Entnahme abiotischer Rohstoffe“ und „Verwertete inländische Entnahme biotischer Rohstoffe“).

### Berechnungsqualität

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Ermittlung der nicht verwerteten Abgabe ist gut abgesichert, weil sie auf der Berechnung der nicht verwerteten Entnahme basiert. Diese wiederum beruht auf amtlichen und nicht amtlichen Erhebungen, die entweder als repräsentative Stichprobe oder als Totalerhebung durchgeführt werden. Der Rechengang entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und die nicht stichprobenbedingten Fehler der verschiedenen Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Berechnung der nicht verwerteten abiotischen Rohstoffentnahme bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

Da insbesondere die Ermittlung der nicht verwerteten Entnahme mineralischer Rohstoffe auf Annahmen über das Verhältnis von Rohförderung zu verwerteter Förderung basiert, werden mögliche länderspezifische Besonderheiten nur bedingt berücksichtigt.

### **Ergebnisse**

Ab 1994 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+2 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

Roewer, U., Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder – Nachhaltigkeit in Thüringen am Beispiel der Entwicklung von Rohstoffverbrauch und Rohstoffproduktivität 1995 bis 2002, in: Statistische Monatshefte Thüringen, 2006, Heft 2, S. 28 – 42 ([www.tls.thueringen.de](http://www.tls.thueringen.de))

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

### **Ansprechpartner**

Thüringer Landesamt für Statistik

Dr. Oliver Greßmann

Tel.: 0361 3784-272

E-Mail: [oliver.gressmann@statistik.thueringen.de](mailto:oliver.gressmann@statistik.thueringen.de)

## Ein- und Ausfuhr biotischer und abiotischer Güter

### Definition der berechneten Größe

Die ein- bzw. ausgeführte Warenmenge nach Warenarten wird grundsätzlich in Kilogramm erfasst und in Tonnen nachgewiesen. Untergliedert werden die Ein- und Ausfuhr zu einer nach dem Herstellungsgrad (Rohstoffe, Halbwaren, Fertigwaren) und zum anderen nach Rohstoffarten (Energieträger, mineralische Rohstoffe als abiotische Güter und Biomasse als biotische Güter). Grundlage für die Auswertung bilden die Waren entsprechend der 8-stelligen Warennummer des Warenverzeichnisses für die Außenhandelsstatistik (WA) in der jeweils geltenden Fassung.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die Ein- und Ausfuhr werden für das Materialkonto benötigt, weil statt der Entnahme von Rohstoffen im Inland entsprechende Rohstoffe oder auch Halb- und Fertigwaren aus dem Ausland eingeführt werden können. Je mehr solche Substitutionsvorgänge stattfinden, desto stärker werden Umweltbelastungen, die von den Entnahme- und Produktionsprozessen ausgehen ins Ausland verlagert. Aus diesem Grunde geht die Ein- und Ausfuhr auch in die Berechnung verschiedener Indikatoren – beispielsweise die Rohstoffproduktivität – ein.

### Rechenbereiche

- I. Ausfuhr gegliedert nach Rohstoffen, Halbwaren und Fertigwaren, getrennt nach biotischen und abiotischen Gütern
- II. Einfuhr gegliedert nach Rohstoffen, Halbwaren und Fertigwaren, getrennt nach biotischen und abiotischen Gütern

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Außenhandel – Intrahandel – Extrahandel	511 41 512 31	1994 – 2011	Rohstoffe, Halbwaren, Fertigwaren; biotische und abiotische Güter getrennt nach Ausfuhr und Einfuhr

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Die Ausgangsdaten aus der Außenhandelsstatistik (nach 8-stelligen Warennummern) werden vom koordinierenden Land Brandenburg – Amt für Statistik Berlin-Brandenburg – in Abstimmung mit den Statistischen Ämtern der Länder vom Statistischen Bundesamt für alle Länder angefordert.

Für die UGRdL werden die Daten pro Jahr und Land entsprechend den Vorgaben des Materialkontos aufbereitet. Die 8-stelligen Warennummern werden den Rohstoffen, Halb- und Fertigwaren, getrennt nach biotischen und abiotischen Gütern, zugeordnet und auf die Bundeswerte koordiniert. Dadurch werden sowohl die Warenverkehre, die keiner Warennummer oder keinem Land zugeordnet werden können, als auch die konzeptbedingten Differenzen bei der Einfuhr (Spezialhandel/Generalhandel – siehe dazu Abschnitt Berechnungsqualität) aufgeteilt.

### **Berechnungsqualität**

Die Datenlage für die Länderrechnung ist sehr umfangreich und weist eine hohe Qualität auf. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen:

Beim Außenhandel unterscheidet man zwei Erhebungskonzepte, Intra- und Extrahandel. Die Intrahandelsstatistik umfasst den Warenverkehr mit den Mitgliedsstaaten der EU. Meldepflichtig sind Unternehmen, deren innergemeinschaftliche Warenverkehre im Vorjahr bzw. im laufenden Jahr den Wert von 300 000 Euro (bis 2004: 200 000 Euro) übersteigen.

Die Extrahandelsstatistik erfasst den Warenverkehr mit den sogenannten Drittländern (Nicht-EU-Staaten), der über die Zollverwaltung erhoben wird. Bei der Extrahandelsstatistik sind Warensendungen bis zu einem Wert von 1 000 Euro nicht anzumelden, soweit das Gesamtgewicht nicht 1 000 kg übersteigt. Aufgrund der vorstehend genannten Befreiungen sowie auch für Antwortausfälle sind in den Außenhandelsergebnissen Zuschätzungen enthalten.

Die Ergebnisse über die Ausfuhr werden als Spezialhandel (im Wesentlichen Waren, die aus der Erzeugung, der Bearbeitung und Verarbeitung des Erhebungsgebietes stammen und ausgeführt worden sind) nachgewiesen.

Die Einfuhr der Bundesrepublik Deutschland in der Aufgliederung nach Bundesländern lässt sich aus erhebungstechnischen Gründen nur als Generalhandel – enthält alle in das Erhebungsgebiet eingehenden Waren mit Ausnahme der Waren der Durchfuhr und des Zwischenlandsverkehrs – nachweisen.

### **Ergebnisse**

Gegenwärtig stehen Daten von 1994 bis 2011 für alle Bundesländer zur Verfügung.

### **Literaturhinweise**

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Außenhandel, Informationsbroschüre über Methoden, Erhebung und Aufbereitung sowie Veröffentlichung der Außenhandelsstatistik; Wiesbaden 2009 (erschienen am 17. September 2009)

### **Ansprechpartnerin**

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg  
Andrea Orschinack  
Tel.: 0331 8173-1240  
E-Mail: [andrea.orschinack@statistik-bbb.de](mailto:andrea.orschinack@statistik-bbb.de)

## Empfang und Versand biotischer und abiotischer Güter – Handel zwischen den Bundesländern

### Definition der berechneten Größe

In der Darstellung des Materialflusses von Gütern zwischen den Bundesländern werden die Mengen an empfangenen und versandten biotischen und abiotischen Gütern in Tonnen ausgewiesen. Zu diesem Zweck werden die über den Straßen- und Schienenverkehr sowie die über die Binnenschifffahrt beförderten Gütermengen berechnet. Des Weiteren wird der resultierende Verbleib von Gütern in den Bundesländern, der Saldo zwischen Empfang und Versand, dargestellt. Auf eine Darstellung des Gütertransports über den Luft- bzw. Seeverkehr wird zurzeit verzichtet. Deren relevante Mengen betragen zusammen weniger als 0,1 % der Gesamtmenge an empfangenen und versandten biotischen und abiotischen Gütern.

### Bedeutung der berechneten Größe

Um auf Länderebene ein vollständiges Materialkonto zu erhalten, müssen auch die Verkehrsverflechtungen der Bundesländer und somit auch die Materialflüsse über die administrativen Grenzen der Bundesländer hinweg berücksichtigt werden. Dies ist deshalb erforderlich, weil statt der Entnahme von Rohstoffen im eigenen Bundesland entsprechende Rohstoffe oder auch Halb- und Fertigwaren aus anderen Bundesländern – ähnlich wie bei der Ein- bzw. Ausfuhr aus dem bzw. in das Ausland – eingeführt werden können. Je mehr solcher Substitutionsvorgänge stattfinden, desto stärker werden Umweltbelastungen, die von den Entnahme- und Produktionsprozessen ausgehen in andere Bundesländer verlagert. Aus diesem Grunde werden die Materialkonten der Bundesländer – im Gegensatz zum bundesdeutschen Materialkonto – um die länderspezifische Komponente des Empfangs und Versands biotischer und abiotischer Güter erweitert.

Der aus Empfang minus Versand resultierende Saldo abiotischer bzw. biotischer Güter geht außerdem in verschiedene Indikatoren ein. So wird beispielsweise die Rohstoffproduktivität, das Verhältnis des Bruttoinlandprodukts zur Inanspruchnahme nicht erneuerbarer Rohstoffe, mithilfe der abiotischen Güter berechnet. Auch für die Berechnungen weiterer Rohstoffindikatoren wie des Inländischen Materialverbrauchs (DMC), des Direkten Materialeinsatzes (DMI) und des Gesamtmaterialeinsatzes (TMI) ist der Saldo als länderspezifische Größe unerlässlich.

### Rechenbereiche

#### I. Empfang

- Biotische Güter (Güterabteilungen 0 – 1)
- Abiotische Güter (Güterabteilungen 2 – 9)

#### II. Versand

- Biotische Güter (Güterabteilungen 0 – 1)
- Abiotische Güter (Güterabteilungen 2 – 9)

Die genaue Untergliederung der Güterabteilungen 0 – 9 wird im Rechengang dargestellt.

## Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Sonderauswertung Straßenverkehr	Krafftahrt-Bundesamt	Ab 1994 jährlich	Empfang Versand
Güterverkehrsstatistik der Eisenbahn	461 31	Ab 1994 jährlich	Empfang Versand
Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt	463 21	Ab 1994 jährlich	Empfang Versand

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

## Rechengang

Die Ausgangsdaten für den Handel zwischen den Bundesländern liegen in folgender Gliederung vor:

Güterabteilung	Bezeichnung
0	Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse (einschließlich lebende Tiere)
1	Andere Nahrungs- und Futtermittel
2	Feste mineralische Brennstoffe
3	Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase
4	Erze und Metallabfälle
5	Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschließlich Halbzeug)
6	Steine und Erden (einschließlich Baustoffe)
7	Düngemittel
8	Chemische Erzeugnisse
9	Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter

Die Werte der biotischen und abiotischen Güter, die zwischen den Bundesländern mithilfe des Straßenverkehrs transportiert werden, werden einer Sonderauswertung des Krafftahrt-Bundesamtes entnommen.

Für den Schienenverkehr (alle Jahre ab 1994, 1996 Sonderauswertung) und die Binnenschifffahrt (alle Jahre ab 1994) stellt das Statistische Bundesamt jeweils die Gesamtheit aller Verkehrsbewegungen zwischen den Bundesländern als Ausgangsdaten für Berechnungszwecke zur Verfügung. Die Daten liefern folgende Informationen:

- Verkehrsweig (Schienenverkehr oder Binnenschifffahrt),
- Berichts-Verkehrsbezirk (Beladung),
- korrespondierender Verkehrsbezirk (Entladung),
- Verkehrsbeziehung (Verkehr innerhalb der Bundesrepublik, Ausfuhr in das Ausland, Einfuhr aus dem Ausland, Durchgangsverkehr),
- Güterart (s. o.),
- Versand- und Empfangsmengen in Tonnen.

Die Werte der mit dem Schienenverkehr bzw. mit der Binnenschifffahrt transportierten biotischen und abiotischen Güter werden daraus wie folgt – getrennt für den jeweiligen Verkehrszweig – errechnet. Von den Ausgangsdaten werden sowohl die Daten des Transits durch Deutschland als auch die Daten des Im- und Exportes (Auslandshandel) aussortiert. Die auf diese Weise aufbereiteten Daten werden nach Bundesländern sortiert. Es folgt die Eliminierung der Gütermengen, die lediglich innerhalb der jeweiligen Bundesländer transportiert werden. Danach werden die verbleibenden Gütermengen in biotische Güter (Güterabteilungen 0 – 1) und abiotische Güter (Güterabteilungen 2 – 9) getrennt.

Um besser vergleichbare Ergebnisse zwischen den Verkehrsträgern zu gewährleisten wurde vom Statistischen Bundesamt 2005 eine Methodenänderung im Schienenverkehr durchgeführt. Gewichte der beladenen Ladungsträger werden fortan mit einbezogen. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden daraufhin alle Jahre bis 1994 zurück neu berechnet.

Die Summe aus den Ergebnissen aller Verkehrszweige ergibt den gesamten Empfang bzw. Versand biotischer und abiotischer Güter. Durch Differenzbildung zwischen Empfang und Versand berechnet sich der jeweilige Saldo biotischer bzw. abiotischer Güter.

### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung des Empfangs und Versands biotischer und abiotischer Güter ist besonders gut abgesichert, weil sie zum einen auf einer Sonderauswertung des Kraftfahrtbundesamtes beruht, die als repräsentative Stichprobe durchgeführt wird. Zum anderen werden die Güterverkehrsstatistiken der Eisenbahn und der Binnenschifffahrt verwendet, die beide Totalerhebungen mit Auskunftspflicht sind. Nähere Informationen sind in den beiden Qualitätsberichten „Monatliche und jährliche Statistik des Eisenbahngüterverkehr auf dem deutschen Schienennetz“ und „Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt“ des Statistischen Bundesamtes zu finden.

### **Ergebnisse**

Ab 1994 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+2 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Ansprechpartner/-in**

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Dr. Hendrik Tietje

Tel.: 0431 6895-9196

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

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Shira-Lee Teunis

Tel.: 0431 6895-9361

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





## Indikatoren zu Materialeinsatz und Rohstoffverbrauch

### Definition der berechneten Größen

Indikatoren lassen anhand ihres Verlaufs über einen gewissen Zeitraum Aussagen über die Entwicklung der zu beobachtenden Größen zu. Sie dienen der Veranschaulichung von Entwicklungen und stellen komplexe kausale Zusammenhänge in verdichteter Form dar. Mithilfe von Indikatoren ist nicht nur die jeweilige Landesentwicklung interpretierbar, sondern auch ein Ländervergleich möglich.

- Der *Gesamtmaterialeinsatz (TMI)* fasst, mit Ausnahme der entnommenen Gase, die gesamte Entnahmeseite des Materialkontos zusammen. Die Erfassung erfolgt in Tonnen.
- Der *Direkte Materialeinsatz (DMI)* misst die direkte Entnahme und Verwertung von Material für ökonomische Aktivitäten und stellt somit den Aufwand an Primärmaterial dar, welches direkt für Produktion und Konsum verwendet und verwertet wurde. Die nicht verwertete Entnahme ist also, im Unterschied zum TMI, nicht Bestandteil dieses Indikators. Die Erfassung erfolgt in Tonnen.
- Der *Inländische Materialverbrauch (DMC)* gibt die Gesamtmenge an verwerteten Materialien für den Verbrauch innerhalb einer Volkswirtschaft, hier Bundesland, an. Im Gegensatz zum DMI berücksichtigt er die Ausfuhr. Die Erfassung erfolgt in Tonnen.
- Der *Rohstoffverbrauch* gibt an, welche Art und Mengen an abiotischen Materialien der Natur als Rohstoffquelle innerhalb einer Zeitperiode entnommen und für wirtschaftliche und konsumtive Zwecke verwendet und verwertet wurden. Er berücksichtigt die Entnahmen abiotischer Rohstoffe aus der inländischen Umwelt, die Einfuhr abiotischer Güter aus dem Ausland und den Saldo, der sich aus dem Handel mit abiotischen Gütern zwischen den Bundesländern ergibt. Die Erfassung erfolgt in Tonnen.
- Die *Rohstoffproduktivität* ist das Verhältnis des Bruttoinlandsprodukts zur Inanspruchnahme von nicht erneuerbaren Rohstoffen und dient in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie als Kennzahl für die Effizienz der Umweltnutzung. Zur Berechnung der Rohstoffproduktivität werden der in physischen Mengen gemessene Umwelteinsatzfaktor Rohstoffverbrauch und das Bruttoinlandsprodukt (in jeweiligen Preisen für das aktuelle Jahr und in verketteten, preisbereinigten Indizes für die Zeitreihe) zueinander ins Verhältnis gesetzt. Die Erfassung erfolgt in EUR/Tonnen.

### Bedeutung der berechneten Größen

Indikatoren werden üblicherweise zur Problembeschreibung, insbesondere aber auch zur Erfolgskontrolle verwendet. So bieten die hier berechneten Indikatoren erste Ergebnisse, um gesamtwirtschaftliche Darstellungen zu unterlegen.

- Der *Gesamtmaterialeinsatz (TMI)* weist auf das Volumen und das Spektrum von Umweltbelastungen hin, die durch die Gewinnung und den Einsatz von Primärmaterialien entstehen. So lassen sich unter anderem der Verbrauch nicht erneuerbarer Rohstoffe, die Übernutzung erneuerbarer Ressourcen und die Beeinträchtigung von Atmosphäre und Gewässern einschließlich Grundwasser durch die Entnahme von Rohstoffen ablesen.

- Der *Direkte Materialeinsatz (DMI)* enthält – im Gegensatz zum Rohstoffverbrauch – abiotische und biotische Rohstoffe und Güter. Deshalb sind mit seiner Hilfe Betrachtungen möglicher Substitutionseffekte zwischen den beiden Materialkategorien (abiotisch und biotisch) möglich. Der DMI ist außerdem – im Vergleich zum DMC – geeignet für Analysen auf Produktions- und Konsumprozessebene, wenn also Wirtschaftsstruktur und Produktionsverflechtungen näher beleuchtet werden sollen.
- Der *Inländische Materialverbrauch (DMC)* ist 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.
- Der *Rohstoffverbrauch* berücksichtigt nur abiotische Rohstoffe und Güter, um die Entnahme nicht erneuerbarer Rohstoffe, die signifikante Eingriffe in die Natur zur Folge hat, darzustellen. Im Gegensatz zu den biotischen Rohstoffen, die sich, eine nachhaltige Bewirtschaftung vorausgesetzt, reproduzieren, sind die abiotischen Rohstoffe, die einmal verbraucht sind, mit Blick auf die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen unwiederbringlich verloren. Im Gegensatz zur Rohstoffproduktivität steht beim Rohstoffverbrauch außerdem die Beobachtung absoluter Veränderungen im Vordergrund. Wirtschaftliche und soziale Rahmenbedingungen werden hier nicht berücksichtigt.
- Die *Rohstoffproduktivität* zählt zu den umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren, die im Frühjahr 2002 von der damaligen Bundesregierung festgelegt wurden. Im Rahmen dieser Nachhaltigkeitsstrategie wurden quantitative Zielwerte vorgegeben. So wird für die Rohstoffproduktivität als Mengenziel eine Verdopplung der Produktivität für den Zeitraum zwischen 1994 und 2020 angestrebt. Mit ihrer Hilfe erfolgt eine Effizienzkontrolle des Umgangs der inländischen Wirtschaft mit den eingesetzten abiotischen, nicht erneuerbaren Rohstoffen und Gütern. Der Indikator gibt an, welche wirtschaftliche Leistung (in Euro) aus einer Tonne Materialeinsatz erwirtschaftet wird.

### **Rechenbereiche**

- I. Gesamtmaterialeinsatz (TMI)
- II. Direkter Materialeinsatz (DMI)
- III. Inländischer Materialverbrauch (DMC)
- IV. Rohstoffverbrauch
- V. Rohstoffproduktivität

## Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur, Entnahme- und Abgabeseite der Materialkonten der Bundesländer	861 11	Ab 1994 jährlich	Gesamtmaterialeinsatz Direkter Materialeinsatz Inländischer Materialverbrauch Rohstoffverbrauch
Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, Entstehungsrechnung	821 11	Ab 1994 jährlich	Rohstoffproduktivität

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

## Rechengang

Die national und international gebräuchlichen Indikatoren, die aus dem Materialkonto abgeleitet werden, konzentrieren sich hauptsächlich auf dessen Entnahmeseite. Die einzelnen Indikatoren sind miteinander verzahnt bzw. aufeinander aufgebaut. Die Zusammenhänge werden nachfolgend aufgezeigt.

### *Gesamtmaterialeinsatz (TMI):*

Der Gesamtmaterialeinsatz wird aus den folgenden Größen des Materialkontos berechnet:

- Verwertete abiotische inländische Entnahme
- + Verwertete biotische inländische Entnahme
- + Nicht verwertete inländische Entnahme
- + Einfuhr (biotischer und abiotischer Güter) aus dem Ausland
- + Saldo aus Empfang und Versand (biotischer und abiotischer Güter) aus anderen Bundesländern bzw. in andere Bundesländer
- = Gesamtmaterialeinsatz (TMI)

### *Direkter Materialeinsatz (DMI):*

Der Direkte Materialeinsatz errechnet sich wie folgt:

- Gesamtmaterialeinsatz (TMI)
- Nicht verwertete inländische Entnahme
- = Direkter Materialeinsatz (DMI)

### *Inländischer Materialverbrauch (DMC):*

Der Inländische Materialverbrauch errechnet sich wie folgt:

- Direkter Materialeinsatz (DMI)
- Ausfuhr (biotischer und abiotischer Güter) in das Ausland
- = Inländischer Materialverbrauch (DMC)

*Rohstoffverbrauch:*

Auch der Rohstoffverbrauch, der in die Berechnung zur Rohstoffproduktivität eingeht, lässt sich aus den oben genannten Indikatoren ableiten. Ausgehend vom Direkten Materialeinsatz (DMI) stellt sich folgender Zusammenhang dar:

- Direkter Materialeinsatz (DMI)
- Verwertete biotische inländische Entnahme
- Einfuhr (biotischer Güter) aus dem Ausland
- Saldo aus Empfang und Versand (biotischer Güter) aus anderen Bundesländern bzw. in andere Bundesländer
- = Rohstoffverbrauch

Die Berechnung des Rohstoffverbrauchs kann aber auch unabhängig von der Berechnung des Direkten Materialeinsatzes (DMI) erfolgen. In einem „Bottom-up-Ansatz“ werden dazu die entsprechenden Komponenten direkt dem Materialkonto entnommen.

- Verwertete abiotische inländische Entnahme
- + Einfuhr (abiotischer Güter) aus dem Ausland
- + Saldo aus Empfang und Versand (abiotischer Güter) aus anderen Bundesländern bzw. in andere Bundesländer
- = Rohstoffverbrauch

*Rohstoffproduktivität:*

Die Produktivität eines Einsatzfaktors ist ein Maß für die Effizienz der Faktornutzung und gibt an, wie viel wirtschaftliche Leistung mit der Nutzung einer Einheit dieses Faktors produziert wird. Die Rohstoffproduktivität gibt also an, wie viel wirtschaftliche Leistung in Euro je Tonne Materialeinsatz erwirtschaftet wird.

$$\text{Rohstoffproduktivität} = \frac{\text{Bruttoinlandsprodukt}^{1)}}{\text{Rohstoffverbrauch}}$$

**Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der Indikatoren zu Materialeinsatz und Rohstoffverbrauch ist gut abgesichert, weil sie auf amtlichen Daten des AK UGRdL und des AK VGRdL beruht. Der Rechengang entspricht außerdem vollständig den Vorgaben der Bundesrechnung.

Der Indikatorenberechnung liegen die unterschiedlichsten Größen des Materialkontos zugrunde, die im Rahmen der Koordinierungsaufgaben von verschiedenen Statistischen Ämtern der Länder berechnet werden. Die von den Koordinierungsländern gelieferten Daten werden auf ganz unterschiedliche Art und Weise ermittelt. Eventuelle Fehler, die diese Größen aufweisen, können grundsätzlich auch in den Indikatoren enthalten sein. Die Berechnungsqualitäten der einzelnen Größen sind unter den entsprechenden Methodikbeschreibungen einzusehen.

1) Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen für das aktuelle Jahr und in verketteten, preisbereinigten Indizes für die Zeitreihe

Relevant für die Berechnung der Indikatoren TMI, DMI und DMC ist weiterhin, dass die Daten der Entnahme biotischer Rohstoffe für die Stadtstaaten der Geheimhaltung unterliegen. Für die Berechnung der Indikatoren wird die Summe aus den verwerteten biotischen inländischen Entnahmen der drei Stadtstaaten deshalb gedrittelt.

### **Ergebnisse**

Für sämtliche Ergebnisse zu Rohstoffverbrauch, Rohstoffproduktivität, Gesamtmaterialeinsatz (TMI), Direktem Materialeinsatz (DMI) und Inländischem Materialverbrauch (DMC) stehen ab 1994 jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+2 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

Lauber, U., Gesamtwirtschaftlicher Rohstoffeinsatz im Rahmen der Materialflussrechnungen, in: *Wirtschaft und Statistik*, 2005, H. 3, S. 253 – 264

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), *Nationales Handbuch Materialkonto*, Band 13 der Schriftenreihe *Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen*, Wiesbaden 2004

### **Ansprechpartner/-in**

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
Dr. Hendrik Tietje  
Tel.: 0431 6895-9196  
E-Mail: [ugr@statistik-nord.de](mailto:ugr@statistik-nord.de)

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein  
Shira-Lee Teunis  
Tel.: 0431 6895-9361  
E-Mail: [ugr@statistik-nord.de](mailto:ugr@statistik-nord.de)



## Materialkonto

### Definition der berechneten Größe

Das Materialkonto ist eine zusammenfassende Übersicht. Es stellt die Materialströme aus der Natur und der übrigen Welt in die inländische Wirtschaft (Entnahmen) sowie umgekehrt Materialströme aus der Wirtschaft in die Natur und die übrige Welt (Abgaben) in physischen Einheiten (in der Regel in Tonnen) dar. Dabei geht es nicht um die Erfassung von Beständen, sondern von Stromgrößen im Laufe einer Periode. Generell besteht das Materialkonto aus einer Entnahme- und einer Abgabeseite. Die Differenz, also der Saldo aus beiden Seiten, stellt den 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.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die Material- und Energieflussrechnungen als zentrales Element der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) ergänzen mit ihren umweltbezogenen Daten die monetäre Beschreibung des Wirtschafts- und Konsumprozesses der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR). Die enge Anbindung der UGR an die VGR ermöglicht die Analyse von Querbeziehungen zwischen verschiedenen Aspekten der Nachhaltigkeit. Eine solche integrierende Datenbasis, die möglichst alle Bereiche (Wirtschaft, Umwelt und Soziales) umfasst, wird von der Nachhaltigkeitspolitik benötigt. Das Materialkonto, bzw. seine Ergebnisse und deren Analysen, dient somit als Berichtssystem für die Nachhaltigkeitspolitik, welches die dort postulierte langfristige Erhaltung von Natur und Umweltqualität kontinuierlich aufzeigt und überprüft.

Um insbesondere die Zusammenhänge zwischen wirtschaftlicher Tätigkeit und Umweltbelastung zu verdeutlichen, setzen die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen unter anderem auf das Instrument der Bilanzierung. Das hierzu entwickelte Materialkonto ermöglicht die physische Darstellung ökonomischer Aktivitäten im Gesamtzusammenhang ihrer natürlichen Umwelt und verbessert das Verständnis von Material- und Energieflüssen in Verbindung mit der Produktion von Gütern und Dienstleistungen. So wird unter dem Materialverbleib die Zu- oder Abnahme des physischen Bestandes an Gütern innerhalb des wirtschaftlichen Systems innerhalb einer Zeitperiode verstanden. Bei einem Bestandszuwachs handelt es sich in erster Linie um langlebige Güter wie etwa Maschinen, Fahrzeuge, Gebäude und Infrastruktureinrichtungen.

Das Materialkonto dient weiterhin als Grundlage für die Berechnung national und international gebräuchlicher Indikatoren wie zum Beispiel der Rohstoffproduktivität. Näheres ist der entsprechenden Methodenbeschreibung zu entnehmen.

### Rechenbereiche

Im Folgenden sind die einzelnen Größen des Materialkontos in ihrer Gliederung aufgeführt. Kursiv gedruckt sind die Positionen, die abweichend vom Statistischen Bundesamt vom Arbeitskreis UGRdL noch nicht bearbeitet werden.

Materialkonto: Entnahmeseite

Verwertete inländische Entnahme

abiotische verwertete Rohstoffe

Energieträger (Steinkohle; Braunkohle; Erdöl; Erdgas; Grubengas und Erdölgas; sonstige Energieträger)

mineralische Rohstoffe

Erze

sonstige mineralische Rohstoffe

Baumineralien (Bausande und andere natürliche Sande; Feldsteine, Kiese, gebrochene Natursteine; Natursteine, nicht gebrochen; Kalk-, Gipsstein, Anhydrit, Kreide, Dolomit, Schiefer; Tone, Baumineralien a. n. g.)

Industriemineralien (kieselsaure Sande und Quarzsande; chemische und Düngemittelminerale; Salze; Kaolin und andere Spezialtone; Steine und Erden a. n. g., sonstige Bergbauerzeugnisse; Torf für gärtnerische Zwecke)

biotische verwertete Rohstoffe

pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft (Getreide und Hülsenfrüchte; Hackfrüchte; Handelsgewächse; Gemüse und Obst einschl. Weinmosternte; Stroh für Futter- und Einstreuzwecke; Zwischenfrüchte und Rübenblätter für Futterzwecke; Futterpflanzen und Grünland)

Biomasse aus der Forstwirtschaft (Nadelholz; Laubholz)

Biomasse von Tieren (Fischerei; Jagdstrecke)

Entnahme von Gasen (Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse; Sauerstoffentnahme für Atmung; *Stickstoffentnahme für Verbrennungsprozesse; Luft für andere Industrieprozesse*)

Einfuhr

Rohstoffe

Energieträger

mineralische Rohstoffe (Erze; sonstige mineralische Rohstoffe)

Biomasse

Halbwaren

von Energieträgern

von mineralischen Rohstoffen (von Erzen; von sonstigen mineralischen Rohstoffen)

von Biomasse

Fertigwaren

vorwiegend von Energieträgern

vorwiegend von mineralischen Rohstoffen (vorwiegend von Erzen; vorwiegend von sonstigen mineralischen Rohstoffen)

vorwiegend von Biomasse

*mit den Produkten importiertes Verpackungsmaterial*

importierter Abfall zur letzten Verwendung

Empfang von Abfall zur letzten Verwendung aus anderen Bundesländern

Empfang aus anderen Bundesländern

biotische Güter

abiotische Güter

Nicht verwertete inländische Rohstoffentnahme

Abraum/Bergematerial von Energieträgern (darunter Abraum der Braunkohle)

Bergematerial mineralischer Rohstoffe

nicht verwertete Biomasse (aus der Landwirtschaft; aus der Fischerei)

Boden, Steine und Baggergut

*Indirekte Flüsse bzgl. der Importe*



## Materialkonto: Abgabeseite

## Verwertete inländische Abgabe

Luftemissionen (Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>); Kohlenmonoxid (CO); Stickoxide (NO<sub>x</sub>); Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>); Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O); Ammoniak (NH<sub>3</sub>); Methan (CH<sub>4</sub>); Partikel (Staub); flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC))

*Emissionen im Abwasser*

dissipativer Gebrauch von Produkten (organischer Dünger; mineralischer Dünger; Pflanzenschutzmittel; Saatgut; Streusalz)

dissipative Verluste

Abgabe von sonstigen Gasen (*Wasser aus Verbrennungsprozessen*; Atmungsemissionen (CO<sub>2</sub>); Atmungsemissionen (H<sub>2</sub>O))

## Ausfuhr

## Rohstoffe

Energieträger

mineralische Rohstoffe (Erze; sonstige mineralische Rohstoffe)

Biomasse

## Halbwaren

von Energieträgern

von mineralischen Rohstoffen (von Erzen; von sonstigen mineralischen Rohstoffen)

von Biomasse

## Fertigwaren

vorwiegend von Energieträgern

vorwiegend von mineralischen Rohstoffen (vorwiegend von Erzen; vorwiegend von sonstigen mineralischen Rohstoffen)

vorwiegend von Biomasse

Versand in andere Bundesländer (biotische Güter, abiotische Güter)

Nicht verwertete inländische Abgabe

*Indirekte Flüsse bzgl. der Exporte*

*Saldo Entnahmen/Abgaben (darunter Abfall an Deponie)*

## Nachrichtlich:

Wasserentnahme aus der Natur

Wasserabgabe an die Natur

Saldo Ex- und Import von Wasser

Saldo Wasser

## Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur	861 11 Statistisches Landesamt Baden-Württemberg	1995, 2000 und ab 2003 jährlich	Luftemissionen – Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O), Methan (CH <sub>4</sub> )
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur	861 11 Amt für Statistik Berlin-Brandenburg	Ab 1994 jährlich	Einfuhr und Ausfuhr von Rohstoffen, Halbwaren und Fertigwaren Luftemissionen – Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur	861 11 Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein	Ab 1994 jährlich	Empfang und Versand biotischer und abiotischer Güter aus anderen Bundesländern
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur	861 11 Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern	Ab 1995 alle drei Jahre	Wasserentnahme aus der Natur Wasserabgabe an die Natur Saldo Ex- und Import von Wasser
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur	861 11 Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen	Ab 1994 jährlich	Entnahme von Gasen: Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse, Sauerstoffentnahme für Atmung Abgabe von sonstigen Gasen: Atmungsemissionen (CO <sub>2</sub> ), Atmungsemissionen (H <sub>2</sub> O)
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur	861 11 Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt	Ab 1994 jährlich	Dissipativer Gebrauch von Produkten Dissipative Verluste
		Ab 1996 jährlich	Importierter Abfall zur letzten Verwendung Empfang von Abfall zur letzten Verwendung aus anderen Bundesländern Abfall an Deponie
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur	861 11 Thüringer Landesamt für Statistik	Ab 1994 jährlich	Verwertete inländische biotische und abiotische Entnahme Nicht verwertete inländische Rohstoffentnahme Nicht verwertete inländische Abgabe

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### **Rechengang**

Das Materialkonto wird jährlich für jedes Bundesland beginnend mit dem Jahr 1994 geführt. Die Erstellung der Materialkonten für die Bundesländer folgt den Vorgaben der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes (Umweltnutzung und Wirtschaft, Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 1, Wiesbaden). Das Materialkonto des Arbeitskreises UGRdL weist allerdings noch einige Lücken auf; unter der Auflistung im Kapitel Rechenbereiche stehen diejenigen Positionen in kursiver Schrift, die zurzeit noch nicht berechnet werden. In einigen Bereichen sind länderspezifische Anpassungen in Form zusätzlicher Positionen vorgenommen worden. Diese Bereiche sind der „Empfang von Abfall zur letzten Verwendung aus anderen Bundesländern“, der „Empfang biotischer und abiotischer Güter aus anderen Bundesländern“ sowie der „Versand von biotischen und abiotischen Gütern in andere Bundesländer“.

Die Mitglieder des Arbeitskreises UGRdL liefern die Ergebnisse ihrer Berechnungen, die sie im Rahmen ihrer Koordinierungsaufgabe durchgeführt haben, für alle 16 Bundesländer an Schleswig-Holstein. Die zur Verfügung gestellten Daten werden direkt übernommen und entsprechend der Gliederung (s. Kapitel Rechenbereiche) aufsummiert. Auf eine Berechnung des Saldos (Materialbestand/Materialverbleib) wird zurzeit verzichtet, da die Materialkonten der Bundesländer im Vergleich zum Materialkonto des Bundes noch zu große Lücken aufweisen.

### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Aufstellung des Materialkontos ist gut abgesichert, weil sie auf amtlichen Daten des AK UGRdL beruht. Der Rechengang entspricht außerdem – bis auf die im Kapitel Rechengang genannten Ausnahmen – vollständig den Vorgaben der Bundesrechnung.

Die Berechnungen der einzelnen Größen für die Materialkonten der Bundesländer werden von den Mitgliedern des AK UGRdL im Rahmen ihrer Koordinierungsaufgaben für alle 16 Bundesländer durchgeführt. Dies bietet den Vorteil abgestimmter Methoden und bundesweiter Vergleichbarkeit der regionalen Ergebnisse. Die Daten der verschiedenen Rechenbereiche werden auf sehr unterschiedliche Weise berechnet. Die Berechnungsqualitäten der einzelnen Größen sind unter den entsprechenden Methodenbeschreibungen einzusehen.

### **Ergebnisse**

Ab 1994 wird jährlich für jedes Bundesland ein Materialkonto aufgestellt. Das Materialkonto wird im Jahr  $t+2$  in der Regel im Herbst veröffentlicht. Einzelne Größen des Materialkontos liegen nicht in allen Jahren oder für jedes Land vor. Informationen darüber sind in den jeweiligen Methodenbeschreibungen zu finden. Darüber hinaus unterliegen einige Daten für einzelne Bundesländer der Geheimhaltung.

### **Literaturhinweise**

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Umweltnutzung und Wirtschaft, Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden (versch. Jg.)

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Umweltnutzung und Wirtschaft, Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 1, Wiesbaden (versch. Jg.)

### **Ansprechpartner/-in**

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Dr. Hendrik Tietje

Tel.: 0431 6895-9196

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

Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Shira-Lee Teunis

Tel.: 0431 6895-9361

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

## Dissipativer Gebrauch von Produkten

### Definition der berechneten Größe

Der dissipative Gebrauch von Produkten beinhaltet alle Materialabgaben, die mit Vorsatz in die Umwelt ausgebracht werden und für die in der Regel ein ökonomischer oder gesellschaftlicher Nutzen – z. B. Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit oder der Verkehrssicherheit – unterstellt werden kann. Dabei verändert sich die Zusammensetzung dieser Materialien oder sie werden vollständig von der Umwelt aufgenommen. Unterschieden werden beim dissipativen Gebrauch von Produkten folgende Positionen: organischer Dünger (bestehend aus Wirtschaftsdünger, Kompost und dem ausgebrachten Klärschlamm), mineralischer Dünger, Pflanzenschutzmittel, Saatgut und Streusalz. Die Berechnung erfolgt in Tonnen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Durch die Ausbringung von Dünger, Pflanzenschutzmitteln und Anderem können die natürlichen Ressourcen Boden und Wasser belastet werden und somit besteht die Gefahr, dass Ökosysteme negativ beeinträchtigt werden. Im Rahmen des vollständigen Nachweises von Materialflüssen zwischen Wirtschaft und Umwelt ist deshalb der dissipative Gebrauch von Produkten Bestandteil der Abgabeseite des Materialkontos.

### Rechenbereiche

- I. Organischer Dünger (Wirtschaftsdünger, Kompost und Klärschlamm)
- II. Mineralischer Dünger
- III. Pflanzenschutzmittel
- IV. Saatgut
- V. Streusalz

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Allgemeine Agrarstrukturenerhebung (ab 2008 ohne Rinder)	411 21 Fachserie 3, Reihe 3.1.2	Ab 1995 zweijährlich	Organischer Dünger (Wirtschaftsdünger)
Integrierte Erhebung über Bodennutzung und Viehbestände im Mai (ab 2008 ohne Rinder)	411 31 Fachserie 3, Reihe 4.1	Ab 1994 jährlich	Organischer Dünger (Wirtschaftsdünger)
Repräsentative Erhebung über die Viehbestände (Rinder, Schweine) im November (ab 2008 ohne Rinder)	413 11 Fachserie 3, Reihe 4.1	Ab 1994 jährlich	Organischer Dünger (Wirtschaftsdünger)
Rinderbestände (Totalerhebung) aus Verwaltungsdaten – Auswertung aus dem Herkunftssystem Tiere (HIT-Datenbank)		Ab Mai 2008	Organischer Dünger (Wirtschaftsdünger)

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Ziegenbestand für Deutschland insgesamt	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, <a href="http://www.bmelv-statistik.de">www.bmelv-statistik.de</a>	Ab 1994 jährlich	Organischer Dünger (Wirtschaftsdünger)
Landwirtschaftszählung 2010	Fachserie 3, Reihe 4	2010	
Erhebung der Abfallentsorgung	321 11 Fachserie 19, Reihe 1	1996 – 2005 zweijährlich, ab 2006 jährlich	Organischer Dünger (Kompost)
Erhebung der öffentlichen Abwasserbehandlung	322 13 Fachserie 19, Reihe 2.1 und 2.2	1991 und ab 1995 dreijährlich, Erhebung bis 2004	Organischer Dünger (Klärschlamm)
Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe und bei Wärmekraftwerken für die öffentliche Versorgung	322 31 (bis 30.06.2006) Fachserie 19, Reihe 2.1 und 2.2	1991 und ab 1995 bis 2004 dreijährlich	Organischer Dünger (Klärschlamm)
Erhebung der nicht-öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung	322 21 (ab 01.07.2006) Datenzulieferung der statistischen Landesämter	Ab 2007 dreijährlich	
Erhebung der öffentlichen Abwasserbeseitigung	322 14 <a href="http://www.destatis.de">www.destatis.de</a> E-Mail: <a href="mailto:wasser@destatis.de">wasser@destatis.de</a>	Ab 2006 jährlich	
Düngemittelstatistik (Totalerhebung)	423 21 Fachserie 4, Reihe 8.2	Ab 1994 jährlich	Mineralische Dünger
Menge der Pflanzenschutzmittel für Deutschland insgesamt	BMELV Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, <a href="http://www.bmelv-statistik.de">www.bmelv-statistik.de</a>	Ab 1994 jährlich	Pflanzenschutzmittel
Bodennutzungshaupterhebung	411 31 Fachserie 3, Reihe 1 und 3	Ab 1994 jährlich	Pflanzenschutzmittel, Saatgut,
Landwirtschaftliche Bodennutzung	Fachserie 3, Reihe 3.1	Ab 2005 jährlich	
Bodennutzung der Betriebe	Fachserie 3, Reihe 3.1.2		
Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung	Fachserie 3, Reihe 5.1	Vierjährlich bis 2008, ab 2009 jährlich	Streusalz
Hergestellte und verkaufte Menge an Auftausalzen für Deutschland insgesamt	Verein Deutsche Salzindustrie e. V. Verband der Kali- und Salzindustrie e. V.	Ab 1994 jährlich Ab 2006	Streusalz

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

## Rechengang

### *Organischer Dünger – Wirtschaftsdünger:*

Für die Berechnung der Menge des Wirtschaftsdüngers nach Bundesländern werden die Viehbestände – unterteilt nach Rindern, Schweinen, Pferden, Schafen, Ziegen und Geflügel – zugrunde gelegt. Weitere Unterscheidungsmerkmale sind Gewicht und Alter der Tiere.

In Jahren, in denen für bestimmte Tierarten keine aktuellen Daten verfügbar sind, wird auf die letzten vorhandenen Zahlen (Vorjahr) bzw. auf die Zahlen der nachfolgenden Viehzählung zurückgegriffen. Auf der Grundlage der Viehbestände werden – vor allem zur unterschiedlichen Gewichtung von Jungtieren und ausgewachsenen Tieren – mit einem Umrechnungsschlüssel die Großvieheinheiten ermittelt. Anschließend wird aus den Großvieheinheiten mittels Umrechnungsfaktoren der Wirtschaftsdünger „Gülle“ und „Jauche“ je Tierart berechnet. Dabei ist Gülle ein Gemisch aus Kot- und Harnausscheidungen von Rindern, Schweinen und Geflügel auch vermischt mit Wasser, sowie deren Umwandlungsprodukte und geringfügigen Anteilen von Einstreu oder Futterresten. Jauche bzw. Mist sind ein Gemisch aus Kot- und gebundenen Harnausscheidungen von Pferden, Schafen und Ziegen auch vermischt mit Wasser, sowie deren Umwandlungsprodukte und höheren Anteilen von Einstreu sowie geringfügigen Futterresten. Beide Positionen werden dann zum Wirtschaftsdünger aufsummiert.

### *Organischer Dünger – Kompost:*

Der Bundeswert des in Kompostierungsanlagen erzeugten Kompostes wird mittels Angaben aus den Abfallerhebungen des Statistischen Bundesamtes auf die einzelnen Bundesländer aufgeteilt. Dabei wird die Annahme getroffen, dass der erzeugte Kompost vollständig im Berichtsjahr im jeweiligen Bundesland ausgebracht wird. Für die Berechnungen liegen nicht für jedes Jahr Ergebnisse vor. Deshalb werden die Zwischenjahre mit linearer Interpolation geschätzt. Ab 2006 sind sie jährlich vorhanden.

### *Organischer Dünger – Klärschlamm:*

Die Position Klärschlamm beinhaltet den in der Landwirtschaft und für landschaftsbauliche Maßnahmen eingesetzten Klärschlamm, der aus der biologischen Abwasserbehandlung anfällt. Zur Berechnung des Klärschlammes liegen dreijährlich Länderergebnisse aus den oben genannten Wasser- und Abwassererhebungen vor, die in der Summe dem Deutschlandwert entsprechen. In den Zwischenjahren erfolgt eine Schätzung durch lineare Interpolation. Für die Berechnung wird die Annahme getroffen, dass der angefallene Klärschlamm innerhalb des jeweiligen Bundeslandes entsorgt wird und kein Klärschlamm aus anderen Ländern importiert wird.

Die Erhebung der öffentlichen Abwasserbeseitigung – Klärschlamm wird seit 2006 jährlich durchgeführt. Diese Erhebung umfasst die Mengendaten über Verwendung und Vertrieb des Klärschlammes. Außerdem werden als sogenannten Bilanzdaten zusätzliche Angaben über Teilmengen des entsorgten Klärschlammes, der in ein anderes Bundesland oder ins Ausland verbracht und der von anderen Abwasserbehandlungsanlagen bezogen wurde, erhoben. Darüber hinaus werden Angaben über die Mengen des Klärschlammes erfragt, die im Berichtsjahr an andere Abwasserbehandlungsanlagen abgegeben bzw. zwischengelagert wurden.

Zusätzliche Angaben stammen aus der Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung (alle drei Jahre).

*Mineralischer Dünger:*

Dargestellt wird der für die inländische Land- und Forstwirtschaft verbrauchte mineralische Dünger, der auch als Handelsdünger bezeichnet wird. Dabei wird die Annahme getroffen, dass keine weitere Verteilung über die Grenzen des Bundeslandes erfolgt. Die Angaben des Inlandsabsatzes für die einzelnen Bundesländer erfolgen in der Basisstatistik getrennt für stickstoff-, phosphat-, und kalihaltige Düngemittel sowie Kalk. Diese Einzelangaben werden anschließend zur Position „Mineralischer Dünger“ je Bundesland addiert.

*Pflanzenschutzmittel:*

Unter dieser Position werden die Werte für Herbizide, Insektizide, Fungizide und sonstige Pflanzenschutzmittel zusammengefasst, die für Deutschland insgesamt vorliegen. Die Menge der Pflanzenschutzmittel in Tonnen für die einzelnen Bundesländer wird über deren jeweiligen Anteil an der gesamtdeutschen landwirtschaftlich genutzten Fläche in Hektar berechnet. In die Bodennutzungshaupterhebung sind allerdings ab 1999 nur Betriebe mit einer landwirtschaftlich genutzten Fläche, die mindestens zwei Hektar umfasst, einbezogen.

*Saatgut:*

Als Saatgut werden die auf die landwirtschaftliche Nutzfläche ausgebrachten Saatmengen erfasst. Die Gesamtausbringung von Saatgut in Tonnen errechnet sich aus der jeweiligen länderspezifischen landwirtschaftlichen Nutzfläche in Hektar, differenziert nach den wichtigsten Pflanzenarten, und den durchschnittlichen Saatmengen in Kilogramm je Hektar, die vom Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e. V. stammen.

*Streusalz:*

Mit Streusalz werden Auftausalze bezeichnet, die in den Wintermonaten auf Verkehrsflächen zur Verminderung der Rutschgefahr ausgebracht werden. Die in Deutschland insgesamt hergestellten und verkauften Mengen an Auftausalzen in Tonnen werden auf die einzelnen Bundesländer aufgeteilt, indem der jeweilige länderspezifische Anteil an der Nutzungsart „Verkehrsfläche, Straße, Weg, Platz“ in Hektar gemäß Flächenerhebung als Schlüsselgröße verwendet wird.

**Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung des dissipativen Gebrauchs von Produkten ist gut abgesichert, weil sie auf amtlichen und nicht amtlichen Erhebungen beruht, die als repräsentative Stichprobe oder als Totalerhebung durchgeführt werden. Der Rechengang entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und die nicht stichprobenbedingten Fehler der Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Berechnung des dissipativen Gebrauchs von Produkten bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

Außerdem stellen die verwendeten Basisstatistiken aufgrund unvollständiger Länderergebnisse und lückenhafter Zeitreihe kein vollständiges Gesamtbild dar. Daher müssen für Daten Annah-



men getroffen, für Zwischenjahre Interpolationen vorgenommen und auf externe Datenquellen zurückgegriffen werden.

In einigen Fällen entspricht die Summe der Länderergebnisse nicht dem Deutschlandwert. Deshalb wird über eine Koordinierung die Übereinstimmung zum Deutschlandwert herbeigeführt.

### **Ergebnisse**

Ab 1994 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+3 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

Lauber, U., Gesamtwirtschaftlicher Rohstoffeinsatz im Rahmen der Materialflussrechnungen, in: Wirtschaft und Statistik, 2005, Heft 3, S. 256 – 257

Roewer, U., Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder – Nachhaltigkeit in Thüringen am Beispiel der Entwicklung von Rohstoffverbrauch und Rohstoffproduktivität 1995 bis 2002, in: Statistische Monatshefte Thüringen, 2006, Heft 2, S. 28 – 42 ([www.tls.thueringen.de](http://www.tls.thueringen.de))

### **Ansprechpartner/-in**

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Anna Heilemann  
Tel.: 0345 2318-338  
E-Mail: [ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de](mailto:ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de)

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Wilfried Buggisch  
Tel.: 0345 2318-305  
E-Mail: [ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de](mailto:ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de)



## Dissipative Verluste

### Definition der berechneten Größe

Die dissipativen Verluste setzen sich aus den Teilen Reifenabrieb und Bremsabrieb zusammen. Somit handelt es sich ausschließlich um Material, welches durch den Gebrauch von Fahrzeugen an die Umwelt abgegeben wird. Die Berechnung erfolgt in Tonnen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Durch den Reifen- und Bremsabrieb können die natürlichen Ressourcen Boden und Wasser belastet werden und somit besteht die Gefahr, dass Ökosysteme negativ beeinträchtigt werden. Im Rahmen des vollständigen Nachweises von Materialflüssen zwischen Wirtschaft und Umwelt sind deshalb die dissipativen Verluste Bestandteil der Abgabeseite des Materialkontos.

### Rechenbereiche

- I. Reifenabrieb
- II. Bremsabrieb

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
UGR, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur, Vorgaben zum Reifenabrieb nach Fahrzeuggruppen	851 11	Ab 1991 jährlich	Reifenabrieb
Statistik des Kraftfahrzeug- und Anhängerbestandes, Fahrzeugmängel	462 51 Kraftfahrt-Bundesamt, Statistische Mitteilungen, Reihe 2: Fahrzeugbestand	Ab 1991 jährlich	Reifenabrieb
Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken	Kraftfahrt-Bundesamt, Statistische Mitteilungen, FZ 1	2007 – 20XX	
Mittlere jährliche Fahrleistung nach Fahrzeuggruppen	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Verkehr in Zahlen	Ab 1991 jährlich	Reifenabrieb
UGR, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur, Vorgaben zum Bremsabrieb	851 11	Ab 1991 jährlich	Bremsabrieb

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

## Rechengang

### Reifenabrieb

Für die Berechnung der Mengenangabe des Reifenabriebs (in Tonnen) nach Bundesländern werden die folgenden Bundeswerte zugrunde gelegt:

- mittlere jährliche Fahrleistungen (in Mrd. Kilometer),
- Reifenabrieb (in Tonnen).

In einem ersten Schritt wird der Bundeswert der mittleren jährlichen Fahrleistung mittels des Kfz-Bestandes nach einzelnen Fahrzeuggruppen regionalisiert. Dazu werden folgende Bundes- und Länderangaben des Kfz-Bestandes nach Fahrzeuggruppen herangezogen:

- Krafräder und dreirädrige Kfz,
- Personenkraftwagen,
- Kraftomnibusse,
- Lastkraftwagen,
- Ackerschlepper,
- Sattelzugmaschinen,
- übrige Kraftfahrzeuge.

Die mittlere jährliche Fahrleistung der Länder nach den einzelnen Fahrzeuggruppen des Kfz-Bestandes ergibt sich aus der Formel:

$$F_{FG, Land} = \frac{F_{FG, Bund}}{\frac{FB_{FG, Bund}}{FB_{FG, Land}}}$$

Dabei sind:

- F: Fahrleistung  
 FG: Fahrzeuggruppe  
 FB: Fahrzeugbestand

In einem zweiten Schritt wird der Bundeswert des Reifenabriebs (in Tonnen) nach Fahrzeuggruppen mittels der zuvor berechneten Länderergebnisse zur mittleren jährlichen Fahrleistung nach einzelnen Fahrzeuggruppen regionalisiert. Für den Reifenabrieb werden 20 mg je Reifen und je gefahrenen Kilometer in Ansatz gebracht.<sup>2)</sup> Zur Berechnung des Reifenabriebs nach Fahrzeuggruppen werden folgende Annahmen getroffen:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| – Krafräder und dreirädrige Kfz: | 2 Räder je Fahrzeug = 40 mg Reifenabrieb,  |
| – Personenkraftwagen:            | 4 Räder je Fahrzeug = 80 mg Reifenabrieb,  |
| – Kraftomnibusse:                | 8 Räder je Fahrzeug = 160 mg Reifenabrieb, |
| – Lastkraftwagen:                | 8 Räder je Fahrzeug = 160 mg Reifenabrieb, |
| – Sattelzugmaschinen:            | 8 Räder je Fahrzeug = 160 mg Reifenabrieb, |
| – sonstige Kraftfahrzeuge:       | 8 Räder je Fahrzeug = 160 mg Reifenabrieb. |

<sup>2)</sup> Vgl. Institut für Umweltforschung Universität Dortmund (Hrsg.), Emissionen bei bestimmungsgemäßen Gebrauch von Reifen, Dortmund 1996.

Der länderspezifische Reifenabrieb der Fahrzeuggruppen ergibt sich nach folgender Berechnungsformel:

$$\text{RAB}_{\text{FG, Land}} = \text{RAB}_{\text{FG, Bund}} * F_{\text{FG, Land}}$$

Dabei ist:

RAB: Reifenabrieb

Das Länderergebnis für den Reifenabrieb insgesamt ergibt sich nach der Formel:

$$\text{RAB}_{\text{Land}} = \sum_{\text{FG}=1}^n \text{RAB}_{\text{FG, Land}}$$

### *Bremsabrieb*

Für die Berechnung der Mengenangabe des Bremsabriebs (in Tonnen) nach Bundesländern wird beim Bremsabrieb 20 % des Reifenabriebs zugrunde gelegt. Die Berechnungsformel lautet:

$$\text{BAB}_{\text{Land}} = \text{RAB}_{\text{Land}} * 0,2$$

Dabei ist:

BAB: Bremsabrieb

### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der dissipativen Verluste ist gut abgesichert, weil sie auf Erhebungen beruht, die als Totalerhebung durchgeführt werden. Der Rechengang entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass die nicht stichprobenbedingten Fehler der Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Berechnung der dissipativen Verluste bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können.

Bei den verwendeten internen Datenquellen sowie Basisstatistiken zum Fahrzeugbestand und den Fahrleistungen liegen Länderergebnisse und Zeitreihen ab 1991 vor, die für diesen Zeitraum ein vollständiges Gesamtbild bieten. Bei den Berechnungen zum Reifen- und Bremsabrieb müssen aber teilweise Annahmen getroffen werden, die aus externen Daten- und Literaturquellen stammen.

In einigen Fällen entspricht die Summe der Länderergebnisse nicht dem Deutschlandwert. Diese Differenz kann aber aufgrund der Geringfügigkeit vernachlässigt werden.

### **Ergebnisse**

Ab 1991 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+3 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

Continental AG (Hrsg.), Produkt-Ökobilanz eines PKW-Reifens, in: Schrift der Continental AG, Hannover 1999

Institut für Umweltforschung Universität Dortmund (Hrsg.), Emissionen bei bestimmungsgemäßen Gebrauch von Reifen, Dortmund 1996

### **Ansprechpartner/-in**

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Anna Heilemann  
Tel.: 0345 2318-338  
E-Mail: [ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de](mailto:ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de)

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Wilfried Buggisch  
Tel.: 0345 2318-305  
E-Mail: [ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de](mailto:ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de)

## Abgabe von Abfällen an die Natur

### Definition der berechneten Größe

Abfälle im Sinne des Gesetzes<sup>1)</sup> sind alle beweglichen Sachen, die unter die in Anhang I aufgeführten Gruppen fallen und deren sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss. Abfälle zur Verwertung sind Abfälle, die verwertet werden; Abfälle, die nicht verwertet werden, sind Abfälle zur Beseitigung. Das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (KrW-/AbfG) legt in § 4 eine Zielhierarchie fest, nach der Abfälle in erster Linie zu vermeiden sind, insbesondere durch die Verminderung ihrer Menge und Schädlichkeit. In zweiter Linie sind Abfälle „ordnungsgemäß und schadlos“ stofflich oder energetisch zu verwerten und erst nach ihrer Verwertung „gemeinwohlverträglich“ zu beseitigen. Die Abfallbeseitigung umfasst das Bereitstellen, Überlassen, Einsammeln, die Beförderung, Behandlung, Lagerung und die Ablagerung von Abfällen zur Beseitigung. Nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)<sup>2)</sup> sind 20 verschiedene Herkunftsbereiche von Abfällen definiert. Der sechsstellige Abfallschlüssel nach AVV ergibt sich aus der jeweiligen zweistelligen Kapitelnummer, dem zweistelligen Unterkapitel sowie der zweistelligen Zuordnung des Abfalls<sup>3)</sup>. Die gefährlichen Abfälle werden im AVV mit einem Sonderzeichen (\*) gekennzeichnet.

Nach dem ersten Umweltstatistikgesetz (UStatG) von 1974 wurde das umweltstatistische Programm durch das Umweltstatistikgesetz von 1994 modifiziert. Dieses Gesetz wurde in das Gesetz zur Straffung der Umweltstatistiken vom 16. August 2005 (BGBl. I S. 2446), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 11. August 2009 (BGBl. I S. 2723) reformiert.

Inhaltlich werden die Erhebungsmerkmale gemäß §§ 3 bis 5 Umweltstatistikgesetz (UStatG) festgelegt. In der Erhebung der Abfallentsorgung werden die Betreiber von zulassungsbedürftigen Abfallentsorgungsanlagen jährlich nach Art, Herkunft und Verbleib der behandelnden Abfälle befragt. Alle zwei Jahre, jeweils in den geraden Jahren, werden darüber hinaus bestimmte Ausstattungsmerkmale bei den befragten Abfallentsorgungsanlagen erhoben.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die geordnete Entsorgung des Abfalls ist zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit, insbesondere zum Schutz der Umwelt, geboten. Ziel der Erhebung ist es, das Aufkommen, die Verwertung und die Beseitigung von Abfällen zu dokumentieren. Aus den Angaben über die Anlieferung von Abfall an Behandlungsanlagen sowie mithilfe weiterer Informationen wie z. B. über gefährliche Abfälle sowie Siedlungsabfälle, die aus verschiedenen Datenquellen stammen, wird im Statistischen Bundesamt aus den Einzelinformationen eine Abfallgesamtrechnung, die Abfallbilanz, erstellt. Demnach sind die Abfallgruppen Siedlungsabfälle, Bau- und Abbruchabfälle, Bergematerial aus dem Bergbau und Abfälle aus Produktion und Gewerbe die wichtigsten Komponenten des Gesamtaufkommens an Abfall.

1) Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 (BGBl. I S. 2705), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 11. August 2009 (BGBl. I S. 2723) – 2) Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Art. 7 des Gesetzes vom 15. Juli 2006 (BGBl. I S. 1619) – 3) Martin Kranert [Hrsg.], Klaus Cord-Landwehr [Hrsg.], Einführung in die Abfallwirtschaft, Wiesbaden 2002

**Rechenbereiche**

## a) Art der Abfälle

- Siedlungsabfälle
- Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Straßenaufbruch)
- Bergematerial aus dem Bergbau
- Sonderabfälle (gefährliche Abfälle)
- Abfälle aus Produktion und Gewerbe

## b) Art der Entsorgung

- Deponierung
- Verfüllmaßnahmen Übertage/Untertage
- Verwertung von Bauabfällen nach Aufbereitung
- Bergematerial aus dem Bergbau

**Datenquellen**

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
<b>a) Abgabe von Abfällen an die Natur nach Art der Abfälle</b>			
Abfallentsorgung	32 111	1996 – 20XX jährlich	Siedlungsabfälle; Abfälle aus Produktion und Gewerbe; Bergematerial aus dem Bergbau; Sonderabfälle (gefährliche Abfälle)
Abfallentsorgung/Statistik über die Aufbereitung und Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen	32 111/32 141	1996 – 20XX jährlich	Bau- und Abbruchabfälle (einschl. Straßenaufbruch)
<b>b) Abgabe von Abfällen an die Natur nach Art der Entsorgung</b>			
Abfallentsorgung	32 111	1996 – 20XX jährlich	Verfüllmaßnahmen Übertage/Untertage (VÜ/VU); Bergematerial aus dem Bergbau (NB)
Abfallentsorgung	32 111	1996 – 20XX, ab 2004 mit Entsorgungswirtschaft zusammengefasst, seit 2004 jährlich	Deponierung
Statistik über die Aufbereitung und Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen	32 141	1996 – 20XX zweijährlich	Aufbereitung und Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen (BS 1); Bau- und Abbruchabfälle

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder



## Rechengang

Der Rechengang entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung. Um die bestmögliche Genauigkeit bei der Berechnung von Abfällen zu erreichen, werden verschiedene statistische Erhebungen genutzt. Die Erhebungen, die wichtige Ausgangsdaten zur Berechnung von Abfällen enthalten, werden vom jeweiligen statistischen Amt durchgeführt. Die Länderergebnisse werden entsprechend der Spezifikation vorbereitet und von den Mitgliedern des AK UGRdL an das Koordinierungsland (Sachsen-Anhalt) geliefert. Die zur Verfügung gestellten Daten werden der Plausibilitätsprüfung unterzogen und unter Berücksichtigung der Spezifikationsänderung vom 2006 zu einem Deutschlandwert aufsummiert. Die vergleichbaren Positionen werden mit den Ergebnissen aus der Fachserie 19, Reihe 1 abgestimmt.

Die Darstellung der Länderdaten erfolgt in folgenden Tabellen:

- Abgabe von Abfällen an die Natur 1996 – 20XX (das Gesamtaufkommen von Abfällen),
- Abgabe von Abfällen an die Natur durch Deponierung 1996 – 20XX (Unterposition des Materialkontos),
- Abgabe von Siedlungsabfällen an die Natur 1996 – 2008,
- Abgabe von Abfällen an die Natur nach Abfallarten (jährlich),
- Abgabe von Abfällen an die Natur nach Art der Entsorgung (jährlich),
- importierter Abfall zur letzten Verwendung 1996 – 20XX (Position des Materialkontos),
- Empfang von Abfall zur letzten Verwendung aus anderen Bundesländern 1996 – 20XX (Position des Materialkontos).

Begriffsbestimmungen:

*Siedlungsabfälle* sind Abfälle aus Haushaltungen sowie andere Abfälle, die aufgrund ihrer Beschaffenheit oder Zusammensetzung den Abfällen aus Haushaltungen ähnlich sind. Zu den Siedlungsabfällen zählen Abfälle mit den EAV-Abfallschlüsseln 20 (Haushaltsabfälle und ähnliche gewerbliche und industrielle Abfälle sowie Abfälle aus Einrichtungen, einschließlich getrennt gesammelter Fraktionen) und 1501 (Verpackungen – einschließlich getrennt gesammelter, kommunaler Verpackungsabfälle). Die Position Siedlungsabfälle beinhaltet:

- ab 2002: EAV 2-Steller 20 der nicht nachweispflichtigen Abfälle,
- von 1999 bis 2001: EAK 2-Steller 20 und 30 der nicht nachweispflichtigen Abfälle,
- von 1996 bis 1998: LAGA 1-Steller 9 der nicht nachweispflichtigen Abfälle.

### *Bau- und Abbruchabfälle (einschl. Straßenaufbruch)*

Nach dem Europäischen Abfallverzeichnis (EAV) werden Bauabfälle mit dem EAV-Code 17 (Bau- und Abbruchabfälle) verschlüsselt. Die Berechnungen erfolgen:

- ab 2006: Input und Output nach den EAV Abfallarten,
- ab 2002: EAV 2-Steller 17 der nicht nachweispflichtigen Abfälle,
- von 1999 bis 2001: EAK 2-Steller 17 der nicht nachweispflichtigen Abfälle,
- von 1996 bis 1998: LAGA 1-Steller 3 der nicht nachweispflichtigen Abfälle.

Neben den statistischen Erhebungen der Abfallentsorgung gingen bestimmte Stoffe aus der Erhebung BS 1 in die Berechnung der Bau- und Abbruchabfälle ein, und zwar erfasste man bis

2004 aus der BS 1 Betonrecyclat (aus Bauschutt, Straßenbruch), Ziegelrecyclat (aus Bauschutt), Recyclat aus Sand, Kies, Schotter, Pflaster, Gips und Gemischen mineralischer Stoffe, Bodenaushub aufbereitet/ausgesiebt.

#### *Bergematerial aus dem Bergbau*

Berichtspflichtige sind Betriebe und Einrichtungen des untertägigen Bergbaus, die naturbelassene Stoffe oder Abfälle auf Haldendeponien und Bergehalden übertägig ablagern. In diese Abfallposition gehen Abgaben aus der Erhebung über naturbelassene Stoffe im Bergbau ein.

- Ab 2006 wird der Input nach EAV Abfallarten erfasst.
- Von 1996 bis 2005 erfolgt keine Erfassung nach LAGA bzw. Abfallartenkatalog.

#### *Sonderabfälle (gefährliche Abfälle bzw. besonders überwachungspflichtige Abfälle)*

Hierzu zählen alle nachweispflichtigen Abfälle. Gefährliche Abfälle gemäß § 41 Abs. 1 KrW-/AbfG sind Abfälle aus gewerblichen oder sonstigen wirtschaftlichen Unternehmen oder öffentlichen Einrichtungen, die nach Art, Beschaffenheit oder Menge in besonderem Maße: gesundheits-, boden-, luft- oder wassergefährdend, explosiv oder brennbar sind bzw. Erreger übertragbarer Krankheiten enthalten oder solche hervorrufen können. Derartige Abfälle wurden bis zum 14. Juli 2006 im § 41 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) als „besonders überwachungspflichtige Abfälle“ bezeichnet. Mit der Änderung dieses Gesetzes in das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (KrW-/AbfG) vom 15. Juli 2006 wurden die Begriffsbestimmungen im deutschen Abfallrecht an das EU-Recht angepasst, sodass der Begriff seit dem 01.02.2007 „gefährlicher Abfall“ lautet. Alle übrigen Abfälle sind als „nicht gefährliche Abfälle“ bezeichnet. Die Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten unterliegt der allgemeinen Überwachung der zuständigen Behörde.

#### *Abfälle aus Produktion und Gewerbe*

Hierzu gehören die in der Tabelle 5.7 (Abgabe von Abfällen an die Natur nach Abfallarten) aufgeführten Abfälle, die nicht zu den Siedlungsabfällen, dem Bergematerial aus dem Bergbau, den Bau- und Abbruchabfällen und den Sonderabfällen zählen. Sie bilden die Position „Abfälle aus Produktion und Gewerbe“. Hierunter gehören:

- ab 2002: EAV 2-Steller (außer 17 und 20 der nicht nachweispflichtigen Abfälle),
- von 1999 bis 2001: EAK 2-Steller (außer 17, 20 und 30 der nicht nachweispflichtigen Abfälle),
- von 1996 bis 1998: LAGA 1-Steller (außer 3 und 9 der nicht nachweispflichtigen Abfälle).

#### *Deponierung*

Deponien sind Abfallentsorgungsanlagen, in denen Abfälle zeitlich unbegrenzt abgelagert werden. Erfasst werden alle Deponien in der Betriebsphase. Die Betriebsphase umfasst die Ablagerungs- und Stilllegungsphase. Endgültig stillgelegte Deponien (Nachsorgephase) sind nicht enthalten. Beseitigungsanlagen zur Ablagerung von Abfällen bestehen oberhalb der Erdoberfläche (oberirdische Deponien) oder unterhalb der Erdoberfläche (Untertagedeponien). Die Unterteilung nach Deponieklassen ist in der Deponieverordnung (DepV)<sup>4)</sup> vom 24. Juli 2002 geregelt.

4) Deponieverordnung vom 24. Juli 2002 (BGBl. I S. 2807), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 13. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2860)

Sie geht von Deponien der Klasse 0 für Inertabfälle bis zur Klasse 4 für Untertagedeponien, in denen Abfälle vollständig von Gestein eingeschlossen abgelagert werden.

#### *Verfüllmaßnahmen Übertage/Untertage*

Bergbaulicher Versatz in bergbaulichen Gruben, die noch im Betrieb sind oder die bereits geschlossen sind und wiederverfüllt werden.

#### *Verwertung von Bauabfällen nach Aufbereitung*

Die Erhebung über die Aufbereitung und Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen erfolgt zweijährlich (in den geraden Jahren) bei den Betreibern der jeweiligen Anlagen. In den ungeraden Jahren werden die Ergebnisse des Vorjahres übernommen.

- Von 1996 bis 2004 wurden erfasst: Betonrecyclat (aus Bauschutt, Straßenaufbruch), Ziegelrecyclat (aus Bauschutt), Recyclat aus Sand, Kies, Schotter, Pflaster, Gips und Gemischen mineralischer Stoffe, Bodenaushub aufbereitet/ausgesiebt.
- Seit 2006 wird der Input und Output nach den EAV-Abfallarten erfasst. Die in der Tabelle 5.6 (Abgabe von Abfällen an die Natur nach Art der Entsorgung) erfasste Abfallmenge besteht aus der Summe der EAV-Nrn. 19120901 (Erzeugnisse für die Verwendung im Straßen- und Wegebau), 19120902 (Erzeugnisse für die Verwendung im sonstigen Erdbau, einschl. Verfüllung), 19120905 (Erzeugnisse für sonstige Verwendung, z. B. Deponiebau, Sportplatzbau, Lärmschutzwände) und 19120900 (Mineralien, nicht differenzierbar, z. B. Sand, Steine).

#### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird.

Die Berechnungen der einzelnen Größen werden in den jeweiligen statistischen Ämtern der Länder entsprechend der Spezifikation durchgeführt. In einigen Fällen entspricht die Summe der Länderergebnisse nicht dem Deutschlandwert. Die Berechnungsqualitäten der einzelnen Größen sind unter den entsprechenden Methodenbeschreibungen einzusehen.

#### **Ergebnisse**

Ab 1996 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+2 in der Regel im Herbst veröffentlicht. Informationen darüber sind in den jeweiligen Methodenbeschreibungen zu finden. Darüber hinaus unterliegen einige Daten für einzelne Bundesländer der Geheimhaltung.

#### **Literaturhinweise**

Martin Kranert [Hrsg.], Klaus Cord-Landwehr [Hrsg.], Einführung in die Abfallwirtschaft, Wiesbaden 2002

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

**Ansprechpartner/-in**

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Anna Heilemann  
Tel.: 0345 2318-338  
E-Mail: [ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de](mailto:ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de)

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt  
Wilfried Buggisch  
Tel.: 0345 2318-305  
E-Mail: [ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de](mailto:ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de)

## Haus- und Sperrmüll

Die Angaben über Haus- und Sperrmüll sowie über das Aufkommen an Haushaltsabfällen insgesamt nach Teilfraktionen sind der Erhebung über Haushaltsabfälle entnommen. Diese Erhebung (Erhebung der öffentlich-rechtlichen Abfallentsorgung/Haushaltsabfälle, EVAS-Nr. 32121) wird auf der Grundlage des Umweltstatistikgesetzes jährlich durchgeführt. Befragt werden die obersten Abfallbehörden der Bundesländer.

Ausführliche Informationen zu dieser Bundesstatistik enthält der zugehörige Qualitätsbericht, veröffentlicht unter [www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/Umwelt/Einfuehrung.html](http://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/Umwelt/Einfuehrung.html).



## Energiefluss- und Emissionsberechnung – Energieverbrauch und Kohlendioxidemissionen

### Definition der berechneten Größe

Es werden die direkten Energieverbrauchsmengen und die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Wirtschaftsbereichen und privaten Haushalten in Terajoule bzw. Tonnen ausgewiesen. Der direkte Energieverbrauch beschreibt die Menge an energiehaltigen Rohstoffen und Materialien, die in den Wirtschaftsbereichen und privaten Haushalten direkt für wirtschaftliche Aktivitäten (Produktion und Konsum) eingesetzt wird, unabhängig von deren Aggregatzustand. Wertmäßig ist der direkte Energieverbrauch in einem Bundesland, also die Summe des Energieverbrauchs der Wirtschaftsbereiche und privaten Haushalte, identisch mit dem in der Energiebilanz ausgewiesenen Primärenergieverbrauch. Unter den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen verstanden, die durch Verbrennungsprozesse von in der Regel fossilen Brennstoffen (Kohlen, Gase, Mineralöle und deren kohlenstoffhaltigen Produkte) entstehen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Der anthropogen verursachte Treibhauseffekt mit seinen Klimaänderungen hat Auswirkungen auf die Ökosysteme sowie wirtschaftliche und soziale Folgen. Der direkte Energieverbrauch ist beim derzeitigen Energiemix ein deutlicher Zeiger sowohl für den Verbrauch von Ressourcen als auch für die Verursachung von CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die Voraussetzung für die Darstellung von Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt ist eine Datengrundlage, die den Vergleich dieser beiden Themengebiete erlaubt. Deshalb werden die Energieverbrauchsmengen der einzelnen Energiebilanzsektoren nach den Abgrenzungen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) den Wirtschaftsbereichen und privaten Haushalten zugeordnet. Somit kann erstmals eine Aussage getroffen werden, in welchem Ausmaß die einzelnen Wirtschaftsbereiche zum Energieverbrauch und damit auch zum Treibhauseffekt durch CO<sub>2</sub>-Emissionen beitragen.

Als Bestandteil der Material- und Energieflussrechnungen sind die Ergebnisse der Energiefluss- und CO<sub>2</sub>-Berechnungen Eingangsgrößen für das Gesamtwirtschaftliche Materialkonto. Außerdem können sie nun mit in gleicher Systematik vorliegenden ökonomischen Größen – wie zum Beispiel dem Bruttoinlandsprodukt – verknüpft werden. Resultate daraus bieten die Grundlage für energie- und emissionspezifische Analysen. Dazu gehören unter anderem Trendbetrachtungen aus Zeitreihen und die Bereitstellung von Indikatoren, wie die Energieproduktivität oder das Energieaufkommen je Erwerbstätigen.

### Rechenbereiche

- I. Direkter Energieverbrauch im Inland nach Wirtschaftsbereichen
- II. Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Wirtschaftsbereichen

Die Bezeichnung „Wirtschaftsbereiche“ schließt im Folgenden immer die privaten Haushalte mit ein.

## Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Energiebilanzen der Bundesländer	493 13	Je nach Bundesland unterschiedlich, s. Kapitel Ergebnisse	I
Monatsbericht über die Elektrizitätsversorgung	433 11	Ab 1991 jährlich	I
Erhebung über Stromerzeugungsanlagen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe	433 51	Ab 1991 jährlich	I
Monatsbericht für Mehrbetriebsunternehmen im Bereich Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	421 12 (bis 31.12.2002)	Ab 1991 jährlich	I

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

## Rechengang

### Rechenbereich I:

Die Energiebilanz wurde ursprünglich in der Abgrenzung nach Energiebilanzsektoren mit einer aus energetischer Sicht technischen Gliederung erstellt. Ziel der hier beschriebenen Berechnungen ist es, die Darstellung von Energie- und CO<sub>2</sub>-Werten nach wirtschaftlicher Gliederung und privaten Haushalten aus den Energiebilanzen der Länder mittels einer Modellrechnung zu entwickeln. Die Berechnungen basieren auf Untersuchungen der Methodik des Statistischen Bundesamtes und wurden auf Länderebene anhand der jeweiligen Energiebilanzen nachvollzogen.

Jede einzelne Energiebilanz – verwendet wird die Version in Terajoule – wird wie folgt umgesetzt. Die in der Bilanz ausgewiesenen Werte der Energiebilanzsektoren „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe“, „Verkehr“, „Haushalte“ (HH) und „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ (GHD), (siehe Methodenbeschreibung „Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“), werden ihren jeweiligen Wirtschaftsbereichen zugeordnet. Als Basis dient die Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008). Des Weiteren erfolgt eine Umlegung der zur Stromerzeugung eingesetzten Mengen der Kraftwerke in die betreffenden Wirtschaftsbereiche. Die Erhebung über Stromerzeugungsanlagen der Betriebe im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe liefert beispielsweise hierzu notwendige Informationen. Für die in der Bilanz ausgewiesenen Werte der verbleibenden Energiebilanzsektoren ergeben sich die Wirtschaftsbereiche bereits aus ihrer „Stellung“ in der Bilanz. Zum Beispiel werden die Wärmekraftwerke der allgemeinen Versorgung in den Wirtschaftsbereich „Elektrizitätsversorgung“ (35 nach WZ 2008) und die Heizkraft- und Fernheizwerke in den Wirtschaftsbereich „Fernwärmeversorgung“ (35 nach WZ 2008) eingeordnet. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die durchgeführten Rechenschritte:



Ausgangsgrößen	Berechnungsverfahren	Ergebnisse
<p><b>A:</b> Energiebilanz nach Energieträgern und Energiebilanzsektoren (in Terajoule)</p> <p><b>B:</b> Energieverbrauch (in Terajoule) und Elektrizitätserzeugung (in Gigawattstunden) nach Energieträgern und Wirtschaftsbereichen (Energiestatistiken, siehe Kapitel Datenquellen)</p>	<p>Die Energieverbrauchsmengen <b>einiger Sektoren</b> aus der Energiebilanz A werden in Wirtschaftsbereiche (nach WZ 2008) umgegliedert.</p> <p>Relevante Energiebilanzsektoren sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kraftwerke für die Stromerzeugung im Bereich Umwandlungseinsatz → Energieverbrauchsmengen werden um berechneten Anteil reduziert</li> <li>– Kokereien und Brikettfabriken im Bereich Umwandlungseinsatz sowie das Verarbeitende Gewerbe im Bereich Endenergieverbrauch → Energieverbrauchsmengen werden um berechneten Anteil erhöht</li> <li>– Energieträger Strom erfährt separate Betrachtung → Umlegung im Bereich Umwandlungsausstoß</li> </ul>	<p><b>C:</b> Energiebilanz nach Energieträgern und Energiebilanzsektoren mit teilweise umgebuchten Sektoren</p>
<p><b>C:</b> Energiebilanz nach Energieträgern und Energiebilanzsektoren mit teilweise umgebuchten Sektoren</p> <p><b>D:</b> Transformationsvorschrift zur Entwicklung des Energieverbrauchs in der Struktur nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern je Energiebilanzsektor</p>	<p>In D werden Faktoren für jeden Energieträger je Energiebilanzsektor festgelegt und diese Faktoren in die Wirtschaftsbereiche nach WZ 2008 eingeordnet. Für den Energiebilanzsektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ wurde vom AK UGRdL eine spezielle Aufteilungsmethode entwickelt (siehe Methodenbeschreibung „Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“).</p> <p>Die Realisierung erfolgt durch Multiplikation und Transponieren der Energiebilanz C mit der Transformationsvorschrift D.</p>	<p><b>E:</b> Direkter Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern je Energiebilanzsektor</p>
<p><b>E:</b> Direkter Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern je Energiebilanzsektor</p>	<p>Die Energiebilanzsektoren aus E werden zusammengefasst und die Ergebnisse nach differenzierten Gesichtspunkten wie z. B. Energieaufkommen und Energieverwendung zusammengestellt.</p>	<p><b>F:</b> Direkter Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern sowie für zusammengefasste Energiebilanzsektoren</p>

#### Rechenbereich II:

Mit der Eingliederung der Bilanzwerte in Wirtschaftsbereiche und private Haushalte ist die Grundlage für den nächsten Arbeitsschritt, der Festlegung der emissionsrelevanten Energie, geschaffen. Daran anschließend erfolgt die Verknüpfung der emissionsrelevanten Energie mit den vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellten Emissionsfaktoren. Als Ergebnis erhält man die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Darstellungsweise nach Wirtschaftsbereichen und privaten Haushalten. Die einzelnen Schritte der Berechnung sind folgender Aufstellung zu entnehmen:

Ausgangsgrößen	Berechnungsverfahren	Ergebnisse
<b>E:</b> Direkter Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern je Energiebilanzsektor  <b>G:</b> Transformationsvorschrift zur Steuerung der Emissionsrelevanz nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern je Energiebilanzsektor	In G wird der nicht emissionsrelevante Energieverbrauch für jeden einzelnen Energiebilanzsektor mittels Faktoren gezielt festgelegt. Diese Festlegung bewirkt die spätere Eliminierung der nicht emissionsrelevanten Teile. Unter Beachtung der Emissionsrelevanz wird aus der Verknüpfung von E und G das Ergebnis H erstellt.	<b>H:</b> Emissionsrelevanter Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern je emissionsrelevantem Energiebilanzsektor
<b>H:</b> Emissionsrelevanter Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern je emissionsrelevantem Energiebilanzsektor  Spezifische Emissionsfaktoren	Die energiebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen ergeben sich, indem die Werte des emissionsrelevanten Energieverbrauchs aus H mit den spezifischen Emissionsfaktoren multipliziert werden.	<b>I:</b> Energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern je emissionsrelevantem Energiebilanzsektor

**Zusammenfassung:**

Als letztes werden die Einzelergebnisse aus den Rechenbereichen I und II wie folgt zusammengefasst:

Ausgangsgrößen	Berechnungsverfahren	Ergebnisse
<b>F:</b> Direkter Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern für zusammengefasste Energiebilanzsektoren  <b>I:</b> Energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Wirtschaftsbereichen und Energieträgern je emissionsrelevantem Energiebilanzsektor	Die detaillierten Ergebnisse aus I und F werden in J zusammengefasst und in aggregierter Form nach Wirtschaftsbereichen und privaten Haushalten dargestellt. Es erfolgt keine Aufteilung nach Energieträgern mehr.	<b>J:</b> Direkter Energieverbrauch und energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Wirtschaftsbereichen

In den Veröffentlichungen finden sich zusammengefasste Wirtschaftsbereiche wie folgt:

A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei
B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
C	Verarbeitendes Gewerbe
D	Energieversorgung
E	Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen
F	Baugewerbe
G – T	Dienstleistungsbereiche
A – T	Alle Wirtschaftsbereiche
	Konsum der privaten Haushalte
	Alle Wirtschaftsbereiche und Konsum der privaten Haushalte (Insgesamt)

Mit dieser Berechnungsmethode werden die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt. Die sogenannten prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei chemischen Reaktionen im Rahmen bestimmter Produktionsprozesse freigesetzt werden, erfordern eine andere Vorgehensweise. Auf der Grundlage der emissionsrelevanten Energie können aber zukünftig auch andere energiebedingte Emissionen (z. B. NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub>) nach Wirtschaftsbereichen ermittelt werden, sofern die zugehörigen Emissionsfaktoren auf Länderebene vorliegen.

### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Energiefluss- und Emissionsberechnung ist gut abgesichert, weil sie zu einem großen Teil auf den Energiebilanzen der Länder beruht. Hierfür werten die Länder die vorhandenen Statistiken aus allen Bereichen aus, erstellen nach einheitlichem Muster Energiebilanzen und machen diese der Öffentlichkeit zugänglich. Die Energiebilanzen der Länder können als derzeit umfassendste und beste Quelle zur Gewinnung verlässlicher Energiedaten angesehen werden. Der Rechengang der Energiefluss- und Emissionsberechnung der UGRdL entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und die nicht stichprobenbedingten Fehler der verschiedenen Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Energieflussrechnungen bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Werte werden vollständig nach Wirtschaftsbereichen und privaten Haushalten ausgewiesen. Die Ergebnisse „Insgesamt“ sind mit den entsprechenden Daten der Länder, die im Rahmen des Länderarbeitskreises Energiebilanzen errechnet und veröffentlicht werden, identisch. Die Addition der Länderergebnisse zur Bundessumme ist jedoch nicht möglich. Die Quellen zwischen den UGR des Bundes und der Länder weichen in Teilen voneinander ab. Während das Statistische Bundesamt als Berechnungsgrundlage für Deutschland die Energiebilanz der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) zur Verfügung hat, werden die Länderrechnungen auf Basis der Energiebilanzen, die im Rahmen des Länderarbeitskreises Energiebilanzen veröffentlicht werden, durchgeführt. Auch sind in der Bundes- und Länderbilanzierung einzelne methodische Unterschiede vorhanden, wie z. B. die Bewertung von Abfall.

Der für die UGRdL-Berechnungen notwendige, jedoch für diese spezifischen Anforderungen nicht ausreichende Datenbestand in der Energiebilanz eines Landes wird folgendermaßen ausgeglichen. Mittels detaillierter Hintergrundinformationen durch die Energiestatistiker der jeweiligen Länder können die Energiewerte, die zu den verschiedenen Energiebilanzsektoren und Energieträgern mit dem Titel „Sonstige“ bzw. „Andere“ gehören, ihre genaue Zuordnung finden. Energieverbrauchsmengen der Energiebilanzsektoren „Haushalte“ und „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“, für die kein Nachweis durch Basisstatistiken vorliegt, werden nach einer vom AK UGRdL entwickelten Methodik berechnet und in Wirtschaftsbereichen gegliedert ausgewiesen. (siehe Methodenbeschreibung „Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“). Für

den Energiebilanzsektor „Verkehr“ müssen noch länderbezogene Anteile spezifiziert werden. Vorerst kommen Bundesanteile zur Anwendung.

### Ergebnisse

Die Berechnungen werden ab dem Jahr 1995 für diejenigen Bundesländer durchgeführt, für die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen vorliegen und entsprechende Basisstatistiken zur Verfügung stehen.

Bundesland	Verfügbare Ergebnisse
Baden-Württemberg	1995, 2000, 2001, 2002, 2004, 2006
Bayern	1995, 2000, 2002, 2004
Berlin	1995, 2000, 2002, 2004, 2006
Brandenburg	1995, 1997, 1998, 1999, 2000, 2002, 2004, 2006
Bremen	1995, 2000, 2002, 2004, 2006
Hamburg	2004, 2006
Hessen	1995, 2000, 2002, 2004, 2006
Mecklenburg-Vorpommern	1995, 2000, 2002, 2004
Niedersachsen	1996, 2000, 2002, 2004, 2006
Nordrhein-Westfalen	1995, 2000, 2002, 2004, 2006
Rheinland-Pfalz	2002, 2004, 2006
Saarland	2002, 2003, 2006
Sachsen	1995, 2000, 2002, 2004, 2006
Sachsen-Anhalt	1995, 2000, 2002, 2004, 2006
Schleswig-Holstein	2001, 2002, 2004, 2006
Thüringen	1995, 2000, 2002, 2004, 2006

### Ansprechpartnerin

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg  
 Andrea Orschinack  
 Tel.: 0331 8173-1240  
 E-Mail: [andrea.orschinack@statistik-bbb.de](mailto:andrea.orschinack@statistik-bbb.de)

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg  
 Rosemarie Klonower  
 Tel.: 0331 8173-1243  
 E-Mail: [rosemarie.klonower@statistik-bbb.de](mailto:rosemarie.klonower@statistik-bbb.de)

## Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher

### Definition der berechneten Größe

Es wird der Endenergieverbrauch des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ (HHGHD) aus den Energiebilanzen der Bundesländer ([www.lak-energiebilanzen.de](http://www.lak-energiebilanzen.de)) zunächst auf die beiden Teilsektoren „Private Haushalte“ (HH) sowie „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ (GHD) aufgeteilt. Erstes für sich stehendes Ergebnis ist der Endenergieverbrauch privater Haushalte in Terajoule (TJ). Davon ausgehend wird der Endenergieverbrauch des Teilsektors GHD aufgegliedert nach Wirtschaftszweigen berechnet. Dieses zweite Ergebnis geht in die Energiefluss- und Emissionsrechnungen ein, in denen der direkte Energieverbrauch sowie davon ausgehend die direkten Kohlendioxidemissionen der Wirtschaftszweige berechnet werden.

Der direkte Energieverbrauch beschreibt die Menge an energiehaltigen Rohstoffen und Materialien, die in den Wirtschaftsbereichen und privaten Haushalten direkt für wirtschaftliche Aktivitäten (Produktion und Konsum) eingesetzt wird, unabhängig von deren Aggregatzustand. Wertmäßig ist der direkte Energieverbrauch in einem Bundesland, also die Summe des Energieverbrauchs der Wirtschaftsbereiche und privaten Haushalte, identisch mit dem in der Energiebilanz ausgewiesenen Primärenergieverbrauch (siehe Methodenbeschreibung „Energiefluss- und Emissionsberechnung – Energieverbrauch und Kohlendioxidemissionen“).

### Bedeutung der berechneten Größe

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte gibt Auskunft über die Verwendung von Energieträgern durch privaten Konsum. Er hat einen wesentlichen und wachsenden Anteil am gesamten Endenergieverbrauch und damit erheblichen Anteil an den Kohlendioxidemissionen. Von ihm geht ein nicht zu unterschätzendes Senkungspotenzial des Energieträgereinsatzes durch Energiesparmaßnahmen aus. Die damit verbundenen Kohlendioxidemissionen können zusätzlich durch Umsteigen auf emissionsärmere Energieträger gesenkt werden. Das erste Teilergebnis der beschriebenen Berechnungen – Endenergieverbrauch des Teilsektors „Private Haushalte“ – liefert erstmals vergleichbare Daten zu diesem Thema für die Bundesländer. Damit werden insbesondere Aussagen über die zeitliche Entwicklung sowie Analysen ermöglicht, indem auf strukturelle Gegebenheiten eingegangen werden kann.

Die mit dieser Rechnung erzielten Ergebnisse gehen in die Energieflussrechnungen (siehe Methodenbeschreibung „Energiefluss- und Emissionsberechnung – Energieverbrauch und Kohlendioxidemissionen“) ein, die den gesamten direkten Energieverbrauch der Volkswirtschaft für die Bundesländer in Wirtschaftsbereichsgliederung darstellen. Die Ergebnisse daraus sind wiederum Eingangsgrößen für das Gesamtwirtschaftliche Materialkonto. Der direkte Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen und privaten Haushalten ist beim derzeitigen Energiemix ein deutlicher Zeiger sowohl für den Verbrauch von Ressourcen als auch für die Verursachung von Kohlendioxidemissionen, dem wichtigsten der anthropogen verursachten Treibhausgase. Der damit einhergehende anthropogen verursachte Treibhauseffekt hat Auswirkungen auf die Ökosysteme sowie wirtschaftliche und soziale Folgen.

Die Voraussetzung für die Darstellung von Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft und Umwelt ist eine Datengrundlage, die den Vergleich dieser beiden Themengebiete erlaubt. Um den Ab-

grenzungen der VGR zu folgen, werden Energieverbrauchsmengen der einzelnen Sektoren der Energiebilanzen (hier: Sektor HHGHD) nach dem VGR-Prinzip den Wirtschaftszweigen und den privaten Haushalten zugeordnet. Somit kann erstmals eine Aussage getroffen werden, in welchem Ausmaß die einzelnen Wirtschaftszweige zum Energieverbrauch und damit auch zum Treibhauseffekt durch Kohlendioxidemissionen beitragen. Außerdem kann nun ein Bezug zu volkswirtschaftlichen Größen – wie zum Beispiel dem Bruttoinlandsprodukt bzw. der Bruttowertschöpfung für die Wirtschaftsbereiche – hergestellt werden. Damit können dann Indikatoren, wie die Energieproduktivität oder das Energieaufkommen je Erwerbstätigen auf Wirtschaftsbereichsebene berechnet werden.

### Rechenbereiche

I: Aufteilung des Endenergieverbrauchs des Sektors HHGHD aus den Energiebilanzen der Länder gegliedert nach Energieträgern auf die Teilsektoren HH und GHD

II: Zuteilung des Endenergieverbrauchs aus dem Teilsektor GHD zu den Wirtschaftszweigen nach Energieträgern

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich (vgl. unten)
Energiebilanzen der Bundesländer	493 13	Ab 1995 jährlich, teilweise lückenhaft	I
Vierteljährliche Handwerksberichterstattung – Direktmelder, jeweils 4. Quartal des Jahres	532 11	Ab 1996 jährlich	I (Teil 2) und II (Teil 1)
Erhebung für industrielle Kleinbetriebe im Bereich Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	422 11 (bis 31.12.2003)	Ab 1995 jährlich	I (Teil 2) und II (Teil 1)
Unternehmensregister-System 95	521 11	Ab 2003 jährlich	I (Teil 2) und II (Teil 1)
Erwerbstätigenrechnung im Rahmen der VGR	133 21	Ab 1995 jährlich	I (Teil 2) und II (Teil 1)
Fortschreibung des Bevölkerungsstandes	124 11	Ab 1995 jährlich	I (Teil 2) und II (Teil 1)
Repräsentative Erhebung über die Viehbestände (Rinder, Schweine) im November	413 11	Ab 1995 jährlich	II (Teil 1)
Integrierte Erhebung über Bodennutzung und Viehbestände im Mai	411 31	Ab 1995 jährlich	II (Teil 1)

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich (vgl. unten)
Statistik der allgemeinbildenden Schulen	211 11	Ab 1995 jährlich	II (Teil 1)
Statistik der Studenten	213 11	Ab 1995 jährlich	II (Teil 1)
Grunddaten der Krankenhäuser	231 11	Ab 1995 jährlich	II (Teil 1)
Grunddaten der Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen	231 12	Ab 1995 jährlich	–
Erhebung über Abgabe, Ein- und Ausfuhr von Gas sowie Erlöse	433 41	Ab 1995 jährlich	I (Teil 1)
Erhebung über Stromerzeugungsanlagen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe	433 51	Ab 1995 jährlich	I (Teil 1)
Kostenstrukturerhebung im Bereich der Energie- und Wasserversorgung Auswertungen der Daten zur Fernwärme	432 21	Ab 1995 jährlich	I (Teil 1)
Erhebung über Erzeugung, Verwendung, Bezug und Abgabe von Wärme	434 11	Ab 2003 jährlich	I (Teil 1)
UGR des Bundes, Material- und Energieflussrechnungen, Emissionenstruktur, Energieverbräuche je Wirtschaftszweig aus dem Teilssektor GHD	851 11	Ab 1995 jährlich	II (Teil 1)
Energieverbräuche der Teilssektoren HH und GHD für Deutschland	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V. (AGEB)	Ab 1995 jährlich	I (Teil 1) und II (Teil 1)

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

## Rechengang

*Rechenbereich I: Aufteilung des Energieverbrauchs des Sektors HHGHD auf die Teilssektoren HH und GHD*

*Teil 1: Erste vorläufige Aufteilung*

Ziel der ersten Berechnungsstufe des Rechenbereiches I ist es, alle Energieverbrauchsmengen je Energieträger (siehe folgende Seite) des Sektors HHGHD aus den Energiebilanzen der Länder auf die Teilssektoren HH und GHD aufzuteilen. Die Energieträger sind dabei durch die Energiebilanz vorbestimmt. Sie bleiben während der gesamten Berechnung erhalten.

## Gliederung der Energiebilanz nach Energieträgern

Steinkohlen			Braunkohlen			Mineralöle und Mineralölprodukte										Gase			Erneuerbare Energieträger					Strom und andere Energieträger										
Kohle (roh)	Briketts	Koks	andere Steinkohlenprodukte	Kohle (roh)	Briketts	Koks	andere Braunkohlenprodukte	Hartbraunkohle	Erdöl (roh)	Rohbenzin	Ottokräftstoffe	Diesekräftstoffe	Flugturbinenkräftstoff	Heizöl leicht	Heizöl schwer	Petrolkoks	andere Mineralölprodukte	Flüssiggas	Raffineriegas	Kokereigas, Stadtgas	Gichtgas, Konvertergas	Erdgas	Grubengas	Klärgas und Deponiegas	Wasserkraft	Windkraft	Solarenergie	Biomasse	Sonstige	Strom	Kernenergie	Fernwärme	Andere (z. B. Müll)	Abfälle nicht biogen
Terajoule																																		

Zu einer ersten vorläufigen Aufteilung werden folgende Informationen aus den im Kapitel Datenquellen und bei den Literaturhinweisen genannten Quellen genutzt:

- Erdgas- und Stromverbrauch der privaten Haushalte (EVAS-Nr. 433 41 und 433 51)
- Fernwärmeverbrauch der privaten Haushalte (EVAS-Nr. 432 21)
- Heizöl, Flüssiggas, übrige Mineralölprodukte, Kraftstoffe und andere Energieträger (AGEB)
- Erneuerbare Energien – Biomasse, Braunkohlenbriketts, Rohbraunkohle, Steinkohlenbriketts, Steinkohle, Steinkohlenkoks (Umweltbundesamt und Struschka, M.)

*Teil 2: Berücksichtigung der strukturellen Gegebenheiten der Länder*

Um die strukturellen Gegebenheiten in den Ländern zu berücksichtigen, wird parallel ein zweiter Ansatz betrachtet und im Nachgang mit den Ergebnissen aus Teil 1 abgeglichen. In diesem Ansatz werden diejenigen Energieträger betrachtet, die den Heizenergiebedarf darstellen. Ausgangsgröße ist das Verhältnis der Heizenergieverbrauchsmenge von HH zu GHD auf Bundesebene. Dafür werden länderspezifische Faktoren auf Basis des Verhältnisses der Zahl der Beschäftigten je Einwohner für den Sektor GHD für jedes Jahr gebildet. Die Zahl der Beschäftigten im Sektor GHD ist dabei Indikator für den dort stattfindenden Heizenergieverbrauch. Die Einwohnerzahl ist Indikator für den Heizenergieverbrauch der privaten Haushalte. Die Grundannahme für diese Berechnung lässt sich wie folgt darstellen:

$$I_{GHD, Land} = \frac{Besch_{GHD, Land} / Einwohner_{Land}}{Besch_{GHD, BUND} / Einwohner_{BUND}} = \frac{HEV_{GHD, Land} / HEV_{HH, Land}}{HEV_{GHD, BUND} / HEV_{HH, BUND}}$$

mit  $I_{GHD, Land}$ : Landesspezifischer Strukturindikator  
 Besch: Anzahl der Beschäftigten  
 HEV: Heizenergieverbrauchsmenge

Im nächsten Schritt wird ein Quotient aus den beiden für Bundesland und Bund entstandenen Verhältnissen gebildet. Mit dessen Hilfe wird der Heizenergieverbrauch für die beiden Teilssektoren ermittelt.



*Teil 3: Ergebnisabgleich von Teil 1 mit Teil 2*

Die Verteilung der Mengendifferenzen aus Teil 1 und Teil 2 wird für diejenigen Energieträger vorgenommen, die nicht anhand von Primärstatistiken aufgeteilt worden sind. Maßgebend ist dabei die in Teil 2 ermittelte Energiemenge. Danach liegt die Energieverbrauchsmenge des Teilssektors HH nach Energieträgern als Endergebnis (Endenergieverbrauch der privaten Haushalte) sowie die des Teilssektors GHD als Zwischenergebnis und Eingangsgröße für Rechenbereich II vor.

*Rechenbereich II: Zuteilung des Energieverbrauchs aus dem Teilssektor GHD zu den Wirtschaftszweigen nach Energieträgern**Teil 1: Länderspezifische Zuordnung des Gesamtenergieverbrauchs des Sektors GHD zu den Wirtschaftszweigen*

Die Berechnung erfolgt grundsätzlich durch Multiplikation der Energieverbrauchsmengen des Sektors GHD nach Wirtschaftszweigen auf Bundesebene mit länderspezifischen Schlüsselfaktoren für die Wirtschaftszweige (WZ-2-Steller und ausgewählte WZ-3-Steller). Die Schlüsselfaktoren errechnen sich aus dem Quotienten einer Landesgröße zu einer Bundesgröße. Die Quellen zur Ermittlung der Schlüsselfaktoren sind unterschiedlich. Beschäftigtenzahlen, Viehbestandszahlen oder auch andere Größen können die Struktur und Gewichtung eines Wirtschaftszweiges abbilden. Das Ergebnis ist eine länderspezifische, tief gegliederte Verteilung der Energiemengen nach Wirtschaftszweigen und Energieträgern und ein Gesamtenergieverbrauch, der für die einzelnen Länder von dem in Rechenbereich I berechneten Gesamtenergieverbrauch im Sektor GHD abweicht.

*Teil 2: Angleichungsrechnung zwischen den Ergebnissen aus Rechenbereich I und Teil 1 aus Rechenbereich II*

Die Angleichungsrechnung berücksichtigt sowohl die feststehende Verteilung des Energieverbrauches zwischen den Energieträgern aus Rechenbereich I, als auch ihre länderspezifische Verteilung zwischen den Wirtschaftszweigen aus Teil 1 von Rechenbereich II.

Verfahrensbeschreibung: Iterationsschleife bis zum festgelegten Abbruchkriterium

Im Verlauf der Iterationsschleife werden diese Ergebnisse schrittweise über die Wirtschaftszweige und/oder die Energieträger während der einzelnen Berechnungsstufen aufsummiert und daraus neue Zwischenergebnisse erzeugt. Durch die Verrechnung der Aggregationsstufen miteinander können Gewichtungen der unterschiedlichen Einflussfaktoren erreicht werden.

Das Ergebnis dieses Teilbereichs ist die Darstellung des Endenergieverbrauchs des Teilssektors GHD je Land, je Jahr, je Energieträger und je Wirtschaftszweig. Dieses Ergebnis stellt eine Eingangsgröße für die Energieflussrechnungen, die den gesamten direkten Energieverbrauch der Volkswirtschaft für die Bundesländer in Wirtschaftsbereichsgliederung – und darauf aufbauend die Kohlendioxidemissionen in Tonnen – ermitteln, dar. (siehe Methodenbeschreibung „Energiefluss- und Emissionsberechnungen – Energieverbrauch und Kohlendioxidemissionen“).

**Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Gewinnung von Daten über den Energieverbrauch des Sektors HHGHD ist relativ gut abgesi-

chert, weil sie hauptsächlich auf den Energiebilanzen der Länder beruht. Die Länder werten die vorhandenen Statistiken aus allen Bereichen aus, erstellen nach einheitlichem Muster Energiebilanzen und machen diese der Öffentlichkeit zugänglich. Die Energiebilanzen der Länder können als derzeit umfassendste und beste Quelle zur Gewinnung verlässlicher Energiedaten angesehen werden. Der Rechengang der Energieflussrechnungen entspricht außerdem den Vorgaben der entsprechenden Berechnungen auf Bundesebene.

Allerdings ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und die nicht stichprobenbedingten Fehler der verschiedenen Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Energieflussrechnungen bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

Des Weiteren sind die Energieverbrauchsmengen des Sektors HHGHD auf Landesebene sowie Energieverbrauchsmengen der getrennten Teilsektoren HH und GHD auf Bundesebene zum Teil mit Unsicherheiten behaftet, die beim beschriebenen Vorgehen nicht eliminiert werden können. Schwankungen zwischen den Erhebungsjahren sind teilweise durch Temperaturschwankungen zu erklären. Zu beachten ist außerdem, dass Umstellungen in der Methodik der Energiebilanzen oft gerade die Zeile „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ betreffen.

Bei der Wahl der Gewichtungsfaktoren werden unter Zuhilfenahme der einschlägigen Literatur die bestmöglichen vorhandenen Schlüsselgrößen herangezogen. Zur Überprüfung der Plausibilität der Methode werden verschiedene Überlegungen und Vergleiche (beispielsweise anhand der Heizstruktur mit Hilfe von Angaben aus verschiedenen Wohnungsstichproben) angestellt. Die Schwächen der Methode liegen vor allem darin, dass die Ergebnisse teils auf Annahmen basieren, die jedoch nicht im Einzelnen statistisch untermauert werden können.

Anpassungen an den Gesamtenergieverbrauch (siehe Rechenbereich I, Teil 2) spiegeln sich oft im gewichtigen Energieträger „Heizöl leicht“ wider. Der Energieverbrauch des Energieträgers „Heizöl leicht“ sollte aus diesem Grund für die privaten Haushalte nicht gesondert im Zeitvergleich analysiert werden.

Die Addition der Länderergebnisse zur Bundessumme ist nicht möglich. Zum einen wurden bislang nicht für alle Bundesländer durchgängig Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen erstellt. Zum anderen ist das Einbeziehen unterschiedlicher Quellen zwischen den UGR des Bundes (insbesondere AGEB) und der Länder (hauptsächlich LAK Energiebilanzen) zu beachten.

## Ergebnisse

Bundesland	Verfügbare Ergebnisse	
	Rechenbereich I	Rechenbereich II
Baden-Württemberg	Daten ab 1991 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 jährlich
Bayern	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Berlin	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Brandenburg	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 jährlich
Bremen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995
Hamburg	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995 und ab 2004 zweijährlich
Hessen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Mecklenburg-Vorpommern	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Niedersachsen	Daten ab 1996 zweijährlich vorhanden	1996, ab 2000 zweijährlich
Nordrhein-Westfalen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Rheinland-Pfalz	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Saarland	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Sachsen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Sachsen-Anhalt	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Schleswig-Holstein	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich
Thüringen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden	1995, ab 2000 zweijährlich

Ein Teilergebnis aus Rechenbereich I nämlich der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte wird im Jahr t+3 in der Regel im Herbst veröffentlicht. Der Endenergieverbrauch des Teilssektors GHD je Energieträger und Wirtschaftszweig aus Rechenbereich II wird in Verbindung mit dem direkten Energieverbrauch aus den Energieflussrechnungen veröffentlicht.

## Literaturhinweise

AG Energiebilanzen e. V. (Hrsg.), Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland, o. O. o. J. ([www.ag-energiebilanzen.de](http://www.ag-energiebilanzen.de))

Prognos AG (Hrsg.), Energiereport III, Stuttgart 2000 ([www.prognos.com](http://www.prognos.com))

Struschka, M., Mündliche Aussage, Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen, Universität Stuttgart 2003 ([www.ivd.uni-stuttgart.de](http://www.ivd.uni-stuttgart.de))

Umweltbundesamt (Hrsg.), Ermittlung der mittleren Emissionsfaktoren zur Darstellung der Emissionsentwicklung aus Feuerungsanlagen im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher; Berlin 2000 ([www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de))

**Ansprechpartner/-in**

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Dr. Helmut Büringer  
Tel.: 0711 641-2418  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Sabine Schmauz  
Tel.: 0711 641-2002  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Manuel Kurz  
Tel.: 0711 641-2621  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Michael Scholles  
Tel.: 0711 641-2979  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)

## Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse

### Definition der berechneten Größe

Bei Verbrennungsprozessen reagiert Luftsauerstoff. Reaktionsprodukte sind unter anderem die emittierten Massenschadstoffe Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Distickstoffoxid (Lachgas, N<sub>2</sub>O). Vorerst wird nur der Anteil an Sauerstoff berechnet, der in den CO<sub>2</sub>-Emissionen enthalten ist, die auf energiebedingten Verbrennungsprozessen beruhen. Er wird als Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse in Tonnen ausgewiesen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse wird auf der Entnahmeseite des Materialkontos nachgewiesen. Die Entnahme von Gasen aus der Atmosphäre gehört zur verwerteten Entnahme von Material. Zwar steht der aus der Atmosphäre entnommene Sauerstoff in praktisch beliebiger Menge zur Verfügung, und durch seine Entnahme findet auch keine Umweltbeeinträchtigung statt. Aber aus Gründen der Bilanzierung hinsichtlich der Verbrennungsprozesse ist insbesondere die Darstellung des Sauerstoffs auf der Entnahmeseite des Materialkontos als korrespondierende Position zur Abgabe vor allem von Kohlendioxid und Wasser zwingend notwendig.

### Rechenbereich

Sauerstoffentnahme durch energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
UGRdL, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur	861 11	Ab 1990 jährlich	Sauerstoffentnahme durch energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Ausgangsmaterial für die Berechnungen der Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse sind die Berechnungsergebnisse zu den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus den UGRdL. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage einer chemischen Gleichung. Die Menge an energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen wird mit dem Faktor „32/44“, der den Masseanteil von Sauerstoff an Kohlendioxid angibt, multipliziert. Als Ergebnis erhält man die Menge an entnommenem Sauerstoff durch energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen je Bundesland.

### Berechnungsqualität

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse beruht zu einem Großteil auf den gut abgesicherten UGRdL-Ergebnissen zu den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der Rechengang entspricht den Vorgaben der Bundesrechnung.

Die Energiebilanzen – die als Basis für die Ermittlung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen dienen – können als derzeit umfassendste und beste Quelle zur Gewinnung verlässlicher Energiedaten angesehen werden, weil vorhandene Statistiken aus allen Bereichen ausgewertet und nach einheitlichem Muster zu Energiebilanzen zusammengestellt werden. Nichtsdestotrotz sind die Daten zum Teil mit Unsicherheiten durch Temperaturschwankungen und Umstellungen in der Methodik der Energiebilanzen behaftet, die nicht beseitigt werden können.

Eine Addition der Länderergebnisse zur Bundessumme ist bisher nicht möglich, denn zum einen werden bislang nicht für alle Bundesländer Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen erstellt. Außerdem liegen sie nicht in gleicher Periodizität vor. Zum anderen ist das Einbeziehen unterschiedlicher Quellen zwischen den UGR des Bundes und der Länder zu beachten. Näheres ist den Methodenbeschreibungen zur Energiefluss- und Emissionsberechnung zu entnehmen.

### Ergebnisse

Bundesland	Verfügbare Ergebnisse
Baden-Württemberg	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Bayern	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Berlin	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Brandenburg	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Bremen	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Hamburg	Daten von 1990 bis 1997 und ab 2003 jährlich vorhanden
Hessen	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Mecklenburg-Vorpommern	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Niedersachsen	Daten für 1990, 1991 und ab 1994 alle zwei Jahre vorhanden
Nordrhein-Westfalen	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Rheinland-Pfalz	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Saarland	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Sachsen	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Sachsen-Anhalt	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Schleswig-Holstein	Daten ab 1990 jährlich vorhanden
Thüringen	Daten ab 1990 jährlich vorhanden

Die Ergebnisse werden im Jahr t+3 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### Literaturhinweise

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

### Ansprechpartnerin

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

Sylvia Hoffmann

Tel.: 03578 33-3311

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

## Sauerstoffentnahme für Atmung

### Definition der berechneten Größe

Atmungsprozesse, hier beschränkt auf die Atmung von Menschen und Nutztieren (ohne wild lebende Tiere) gehen mit der Veratmung von Sauerstoff einher. Diese Sauerstoffentnahme für Atmung wird in Tonnen ausgewiesen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die Sauerstoffentnahme für Atmung wird auf der Entnahmeseite des Materialkontos nachgewiesen. Zwar steht atmosphärischer Sauerstoff in praktisch beliebiger Menge zur Verfügung und lediglich bedingt durch seine Entnahme findet auch keine Umweltbeeinträchtigung statt, jedoch als korrespondierende Position zur Atmungsemission (CO<sub>2</sub>) ist die Sauerstoffentnahme für Atmung zur vollständigen und korrekten Saldierung der Entnahmen und Abgaben im Materialkonto zwingend notwendig.

### Rechenbereiche

- I. Sauerstoffentnahme für Atmung durch Menschen
- II. Sauerstoffentnahme für Atmung durch Nutztiere

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Eurostat, Economy-wide Material Flow Accounting „Guide for beginners“, Draft version November 2006	Durchschnittliche Höhe der bei der Atmung pro Mensch und Jahr entnommenen Sauerstoffmenge	Gilt für alle Berechnungsjahre	Sauerstoffentnahme für Atmung durch Menschen
Fortschreibung des Bevölkerungsstandes	124 11	Ab 1991 jährlich	Sauerstoffentnahme für Atmung durch Menschen
Allgemeine und repräsentative Viehzählung	–	1992 – 1998	Sauerstoffentnahme für Atmung durch Nutztiere
Landwirtschaftszählung, allgemeine Haupterhebung: Landwirtschaft	411 41	1991 und 1999	Sauerstoffentnahme für Atmung durch Nutztiere
Integrierte Erhebung über Bodennutzung und Viehbestände im Mai	411 31	2000, 2002, 2004	Sauerstoffentnahme für Atmung durch Nutztiere
Allgemeine Agrarstrukturerhebung	411 21	2001 und 2003	Sauerstoffentnahme für Atmung durch Nutztiere
Repräsentative Agrarstrukturerhebung	411 22	2005	Sauerstoffentnahme für Atmung durch Nutztiere

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Die Höhe der Veratmung von Sauerstoff je Zeiteinheit ergibt sich aus dem durchschnittlich eingeatmeten Luftvolumen, dem durchschnittlichen Sauerstoffgehalt eingeatmeter und ausgeatmeter Luft und der Luftdichte in Abhängigkeit von der Temperatur. Die Sauerstoffentnahme für Atmung entspricht der Differenz zwischen eingeatmetem und ausgeatmetem Sauerstoff. Zur Berücksichtigung individueller Unterschiede wird in fünf Kategorien unterschieden, in Menschen und in vier Nutztiergruppen. Die für jede Kategorie in Ansatz gebrachten Faktoren der Sauerstoffentnahme bzw. eingeatmeten und ausgeatmeten Sauerstoffmengen enthält folgende Übersicht:

Sauerstoffentnahme bzw. Sauerstoffmengen beim Ein- und Ausatmen von Menschen und verschiedenen Nutztieren in Tonnen pro Jahr

Lfd. Nr.	Kategorie	Merkmal		
		Sauerstoffmenge beim		Sauerstoffentnahme pro Kopf und Jahr
		Einatmen	Ausatmen	
1	Menschen			0,254529358
2	Rinder	13,15894772	10,18293009	
3	Schweine	2,92420605	2,26287335	
4	Schafe	1,46210530	1,13143667	
5	Pferde	5,84842121	4,52574671	

Die Summe aus dem Rechenbereich „Menschen“ und dem Rechenbereich „Nutztiere“ ergibt die gesamte jährliche Sauerstoffentnahme für Atmung innerhalb eines Bundeslandes.

#### *Sauerstoffentnahme für Atmung durch Menschen*

Die jährliche Sauerstoffentnahme für Atmung durch Menschen ergibt sich durch die Multiplikation der durchschnittlichen Bevölkerungszahl innerhalb eines Bundeslandes mit der Sauerstoffentnahme pro Kopf und Jahr.

#### *Sauerstoffentnahme für Atmung durch Nutztiere*

Bei den Nutztieren werden ohne weitere, leistungsabhängige Unterteilung die Viehzahlen nach Tierarten (Kategorien 2 bis 5) in die Berechnung einbezogen. Ebenso wie bei den Menschen wird die jeweilige Anzahl einer Nutztierkategorie mit ihrer individuellen Sauerstoffentnahmemenge multipliziert. Die Summe aus den vier Kategorien ergibt die jährliche Sauerstoffentnahme für Atmung durch Nutztiere.

### Berechnungsqualität

Mit dieser Methode werden vorhandene Informationen effizient genutzt, um für die Länder Ergebnisse in ausreichender Genauigkeit zu berechnen. Die Berechnung der Sauerstoffentnahme für Atmung ist gut abgesichert, weil sie auf verschiedenen amtlichen Erhebungen und Berechnungen beruht, die teilweise als Totalerhebungen (z. B. allgemeine Agrarstrukturhebung) und teilweise als Stichproben (repräsentative Agrarstrukturhebung) durchgeführt werden. Der Rechengang entspricht im Grundsatz den Vorgaben der Bundesrechnung.



Allerdings ist zu bedenken, dass sowohl die Fehler der Geburts-, Sterbefall- und Wanderungsstatistik, die die Basis für die Bevölkerungsfortschreibung bilden und die nicht stichprobenbedingten wie auch die stichprobenbedingten Fehler der verschiedenen Erhebungen, die ebenfalls Ausgangsdaten für die Berechnung der Sauerstoffentnahme für Atmung bereitstellen, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den entsprechenden Qualitätsberichten des Statistischen Bundesamtes zu finden.

Das angewandte Berechnungsverfahren mit Unterscheidung zwischen Menschen und der Tiere in vier Kategorien berücksichtigt nur zum Teil, dass die Sauerstoffentnahme für Atmung individuell sehr unterschiedlich ist und von einer Vielzahl von Faktoren abhängt. Im Hinblick auf die relativ geringe Bedeutung der Sauerstoffentnahme für Atmung im Gesamtzusammenhang der UGRdL ist die Qualität der Ergebnisse aber als ausreichend anzusehen.

### **Ergebnisse**

Ab 1991 stehen jährlich für alle Bundesländer Daten zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+1 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

### **Ansprechpartnerin**

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

Sylvia Hoffmann

Tel.: 03578 33-3311

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



## **Dekompositionsanalyse – Zerlegung der Veränderung der temperaturbereinigten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen nach Einflussfaktoren**

### **Definition der berechneten Größe**

Es werden die um Temperatureinflüsse bereinigten CO<sub>2</sub>-Emissionen der privaten Haushalte für Wohnen in den Bundesländern berechnet und deren Veränderung in einem bestimmten Zeitraum mithilfe der Dekompositionsanalyse nach Einflussfaktoren dargestellt.

Die direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen entstehen fast ausschließlich durch den Verbrauch fossiler Energieträger für die Raumwärme- und Warmwasserbereitstellung. Die Entwicklung der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen ist vor allem abhängig von den Einflussfaktoren „Außentemperatur“, „Bevölkerungsentwicklung“, Wohnfläche pro Person“, „Energieintensität je Wohnfläche“, und „CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieverbrauchs“. Der Faktor „CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieverbrauchs“ stellt dabei die Veränderung des Energieträgermixes dar. Kohle und Heizöl sind CO<sub>2</sub>-intensiv, während Gas eine weniger hohe CO<sub>2</sub>-Intensität aufweist und erneuerbare Energieträger und Fernwärme gemäß internationalen Richtlinien des des IPCC<sup>1)</sup> als CO<sub>2</sub>-neutral in die Berechnungen eingehen.

Mithilfe der Dekompositionsanalyse wird der Einfluss dieser Faktoren auf die Veränderung der Emissionsmenge in einem bestimmten Zeitraum dargestellt. Durch die der Dekompositionsanalyse vorausgehende Temperaturbereinigung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen, wird zunächst der Faktor „Außentemperatur“ als Einflussgröße eliminiert. Im Gegensatz zur Temperaturbereinigung kann aufgrund der Datenlage keine Bereinigung der Ausgangsdaten um Lagereffekte vorgenommen werden. Die Abweichungen in den Lagerbeständen vor allem beim leichten Heizöl finden sich somit in der Restgröße „Energieintensität je Wohnfläche“ wieder. In dieser Größe stellen sich auch externe Einflüsse wie die Entwicklung der Energiepreise oder gesetzliche Auflagen zu einer verbesserten Dämmung der Gebäude dar, die aufgrund der Datenlage nicht als eigene Einflussfaktoren betrachtet werden können.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen sind Teil der sektoralen CO<sub>2</sub>-Bilanzen der Länder (siehe [www.lak-energiebilanzen.de](http://www.lak-energiebilanzen.de)). Sie werden auf der Basis des vom AK UGRdL berechneten Energieverbrauchs der privaten Haushalte (siehe Methodenbeschreibung Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher) mit Hilfe der CO<sub>2</sub>-Faktoren des UBA (download unter [www.lak-energiebilanzen.de](http://www.lak-energiebilanzen.de)) ermittelt. Die Temperaturbereinigung erfolgt nach den Vorgaben des LAK-Energiebilanzen mithilfe von Gradtagszahlen ausgewählter Stationen in den jeweiligen Bundesländern im langjährigen Vergleich.

### **Bedeutung der berechneten Größe**

Vom Menschen verursachte Treibhausgasemissionen sind wesentlich für die drohende Klimaerwärmung verantwortlich. Vor allem die Industrieländer müssen daher ihren jährlichen Ausstoß an klimaschädlichen Gasen deutlich verringern, um schwerwiegende Folgen für die Umwelt einzudämmen. Neben den internationalen Verpflichtungen im Rahmen des Kyoto-Protokolls und nachfolgenden Zielformulierungen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen haben einzelne Bundesländer – abhängig von sehr unterschiedlichen Ausgangssituationen – landesspezifische

1) Intergovernmental Panel on Climate Change

Zielsetzungen formuliert, was die Reduktion der Emissionen auf Landesebene angeht. Diese betreffen teilweise auch speziell den Sektor „Private Haushalte“.

Deutschlandweit ist CO<sub>2</sub> mit einem Anteil von rund 90 % das bedeutendste der Kyoto-Gase. Rund ein Achtel der gesamten direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen durch den Energieverbrauch für die Raumwärme- und Warmwassererzeugung in privaten Haushalten. In dieser Betrachtung sind die indirekten Emissionen durch den Stromverbrauch in privaten Haushalten nicht enthalten. Die Entwicklung der temperaturbereinigten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen nach Bundesländern gibt Aufschluss über eventuelle Fortschritte im Hinblick auf das Erreichen von Klimaschutzziele zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Bereich.

Die Ergebnisse der Dekompositionsanalyse helfen bei der Interpretation der Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen und geben Aufschluss über die Ursachen für eine bestimmte Entwicklung, indem die Veränderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen in mehrere Einflussfaktoren zerlegt wird. So kann bspw. der Einflussfaktor „Wohnfläche“ zu einer Erhöhung der Emissionen beitragen und der Einflussfaktor „CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieverbrauchs“ dem entgegenwirken, so dass es insgesamt zu einer Verminderung der Emissionen kommt.

### Rechenbereiche

I: Ermittlung der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen und Temperaturbereinigung

II: Dekompositionsanalyse

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Ergebnisse: Aufteilung des Endenergieverbrauchs des Sektors HHGHD <sup>2)</sup> aus den Energiebilanzen der Länder gegliedert nach Energieträgern auf die Teilssektoren HH <sup>3)</sup> und GHD <sup>4)</sup>	UGRdL: Methodenbeschreibung Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	Ab 1995 jährlich (teilweise lückenhaft)	I
CO <sub>2</sub> -Faktoren	Umweltbundesamt, Download unter <a href="http://www.lak-energiebilanzen.de">www.lak-energiebilanzen.de</a>	Seit 1995 gleichbleibend	I
Gradtagszahlen	VDI-Richtlinie 2067	Ab 1995 jährlich	I
Fortschreibung des Wohngebäude- und Wohnungsbestandes	312 31	Ab 1995 jährlich	II
Fortschreibung des Bevölkerungsstandes	124 11	Ab 1995 jährlich	II

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder – 2) Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher – 3) private Haushalte – 4) Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher

## Rechengang

### *I: Ermittlung der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen und Temperaturbereinigung*

Die Ergebnisse aus den Berechnungen des AK UGRdL zum Energieverbrauch der privaten Haushalte nach Energieträgern dienen als Grundlage (siehe Methodenbeschreibung Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher). Zur Ermittlung des direkten Energieverbrauchs für Wohnen werden davon ausgehend die Energieträger Strom und Kraftstoffe subtrahiert. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass der weitaus überwiegende Teil des in Privathaushalten verbrauchten Stroms nicht für die Raumheizung und Warmwasserbereitung genutzt wird. Ebenso werden Kraftstoffe in der Regel in Haushaltsgeräten wie z. B. Rasenmähern eingesetzt.

Eine Temperaturbereinigung des direkten Energieverbrauchs für Wohnen wird gemäß der im Länderarbeitskreis Energiebilanzen abgestimmten Methode vorgenommen. Die Bereinigung des Energieverbrauchs um den Einfluss der Außentemperatur erfolgt mit Hilfe mittlerer Gradtagszahlen nach VDI-Richtlinie 2067. Es wird die mittlere Gradtagszahl bei einer Heizgrenztemperatur von 15°C und einer angenommenen Innentemperatur von 20°C für ausgewählte Klimastationen des jeweiligen Bundeslandes herangezogen und die Abweichung zum langjährigen Mittel festgestellt (beides zum download beim Institut Wohnen und Umwelt unter [www.iwu.de](http://www.iwu.de)). Mit dem Ergebnis wird der Anteil des Energieverbrauchs für Raumwärme je Energieträger multipliziert. Die Anteile der Raumwärme am Endenergieverbrauch beruhen auf der Basis des VDEW (Verband der Elektrizitätswirtschaft e. V.).

Der direkte temperaturbereinigte Energieverbrauch für Wohnen wird schließlich mit den allgemein in den CO<sub>2</sub>-Bilanzen der Länder verwendeten Emissionsfaktoren für CO<sub>2</sub> (Quelle: Umweltbundesamt) belegt.

### *II. Dekompositionsanalyse*

Die Entwicklung der direkten temperaturbereinigten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen in den Bundesländern wird mithilfe der Dekompositionsanalyse nach den Einflussfaktoren

- Bevölkerungsentwicklung
  - Entwicklung der Wohnfläche pro Person
  - Entwicklung der Energieintensität je Wohnfläche
  - Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieverbrauchs
- dargestellt.

Die Dekompositionsanalyse ist ein Instrument aus den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes (siehe unter [Decomposition analysis of carbon dioxide emission changes in Germany – conceptual framework and empirical results](#)). Die Zerlegung der Entwicklung der Eingangsgröße (hier: direkte temperaturbereinigte CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen) erfolgt nach folgendem Schema:

$$\Delta \text{CO}_2 = a \cdot \Delta(\text{CO}_2/\text{E}) + b \cdot \Delta(\text{E}/\text{WF}) + c \cdot \Delta(\text{WF}/\text{EW}) + d \cdot \Delta \text{EW}$$

mit

$$a = (\text{E}/\text{WF}) \cdot (\text{WF}/\text{EW}) \cdot \text{EW}$$

$$b = (\text{CO}_2/\text{E}) \cdot (\text{WF}/\text{EW}) \cdot \text{EW}$$

$$c = (\text{CO}_2/\text{E}) * (\text{E}/\text{WF}) * \text{EW}$$

$$d = (\text{CO}_2/\text{E}) * (\text{E}/\text{WF}) * (\text{WF}/\text{EW})$$

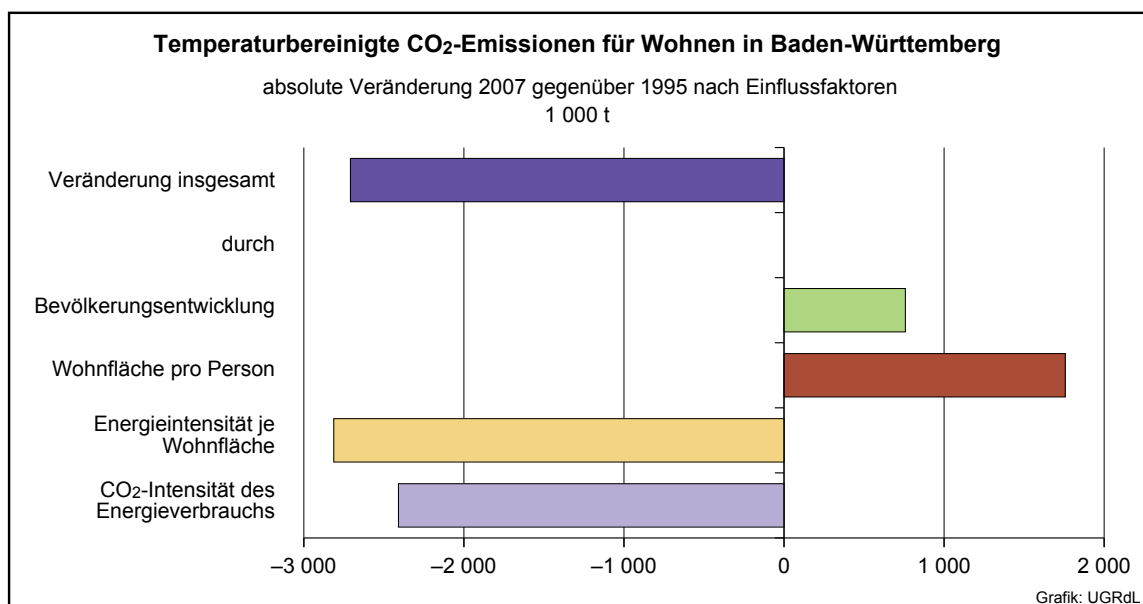
CO<sub>2</sub> = direkte temperaturbereinigte CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen

E = direkter temperaturbereinigter Energieverbrauch für Wohnen

WF = Wohnfläche

EW = Einwohner

Δ steht für die Differenz der einzelnen Faktoren zwischen zwei Zeitpunkten, in der Regel zwei Jahren. Seit 1995 liegen die Ergebnisse aus Rechenbereich 1 für fast alle Bundesländer jährlich vor. Die oben beschriebene Berechnung wird jeweils für zwei aufeinanderfolgende Jahre durchgeführt. Ergebnisse liegen folglich für sämtliche Jahresschritte einzeln vor. Diese werden zuletzt zu einem Ergebnis für den gewünschten Betrachtungszeitraum aggregiert. Beispielhaft ist hier das Ergebnis für Baden-Württemberg für den Zeitraum 1995 bis 2007 aufgeführt (Schaubild). Dies lässt sich wie folgt interpretieren: Insgesamt sind die temperaturbereinigten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wohnen im Zeitraum 1995 bis 2007 um gut 2,5 Millionen Tonnen zurückgegangen. Maßgeblich zu diesem Rückgang beigetragen haben die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieverbrauchs und die der Energieintensität pro Wohnfläche. Allein durch die Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieverbrauchs konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen um mehr als 2 Millionen Tonnen gemindert werden. Diese Verbesserung ist vorwiegend durch die Substitution von leichtem Heizöl durch emissionsärmeres Erdgas erfolgt. Durch die Verbesserung der Energieintensität pro Wohnfläche hat sogar eine Verminderung um mehr als 2,5 Millionen Tonnen stattgefunden. Dem entgegengewirkt hat die zunehmende Bevölkerungszahl und vor allem die Zunahme der Wohnfläche pro Person. Wären alle anderen Faktoren gleich geblieben, hätte die Zunahme der Wohnfläche pro Person zu einer Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um knapp 2 Millionen Tonnen geführt.



### Berechnungsqualität

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Was die Gewinnung der Ausgangsdaten zum Energieverbrauch der privaten Haushalte betrifft, sind die Hinweise zur Berechnungsqualität der Methodenbeschreibung Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher zu beachten.

Bei der Dekompositionsanalyse ist zu beachten, dass je nach Datenlage und Untersuchungsziel beliebig viele Einflussfaktoren gewählt werden können. Es bleibt immer ein Einflussfaktor, der als Restgröße weitere nicht tiefergehend darstellbare Einflüsse zusammenfasst. Im vorliegenden Fall ist das der Faktor „Energieintensität je Wohnfläche“, der seinerseits beeinflusst ist sowohl durch die Qualität der Ergebnisse des temperaturbereinigten Energieverbrauchs als auch durch nicht darstellbare Effekte wie die Lagerhaltung von leichtem Heizöl, das Heizverhalten, beeinflusst durch die Entwicklung der Energiepreise oder die verbesserte Dämmung der Gebäude. Die gewählten Einflussfaktoren und der Rechengang der Dekompositionsanalyse entsprechen den Vorgaben der entsprechenden Berechnungen auf Bundesebene.

Grundsätzlich ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und die nicht stichprobenbedingten Fehler der verschiedenen Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Energieflussrechnungen bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

### Ergebnisse

Bundesland	Verfügbare Ergebnisse
Baden-Württemberg	Daten ab 1991 jährlich vorhanden
Bayern	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Berlin	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Brandenburg	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Bremen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Hamburg	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Hessen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Mecklenburg-Vorpommern	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Niedersachsen	Daten ab 1996 zweijährlich vorhanden
Nordrhein-Westfalen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Rheinland-Pfalz	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Saarland	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Sachsen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Sachsen-Anhalt	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Schleswig-Holstein	Daten ab 1995 jährlich vorhanden
Thüringen	Daten ab 1995 jährlich vorhanden

Die Ergebnisse werden im Jahr t+3 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

AG Energiebilanzen e. V. (Hrsg.), Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland, o. O. o. J. ([www.ag-energiebilanzen.de](http://www.ag-energiebilanzen.de))

Helmut Mayer, Christine Flachmann: Energieverbrauch der privaten Haushalte 1995 bis 2006 in: Wirtschaft und Statistik 12/2008, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2009

Institut Wohnen und Umwelt: Gradtagszahlen in Deutschland (MS-Excel-Anwendung), [www.iwu.de](http://www.iwu.de), Darmstadt

Länderarbeitskreis Energiebilanzen: Zur Methodik der Energiebilanzen und CO<sub>2</sub>-Bilanzen, [www.lak-energiebilanzen.de](http://www.lak-energiebilanzen.de)

Sabine Schmauz: Private Haushalte als Verursacher von Treibhausgasemissionen in: Umwelt-ökonomische Gesamtrechnungen der Länder – Private Haushalte, Ökonomie, Ökologie – Analysen und Ergebnisse, Ausgabe 2009, Düsseldorf 2009

Steffen Seibel: Decomposition Analysis of Carbon Dioxide Emission Changes in Germany – Conceptual framework and empirical results, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, European Communities 2003

Verband der Elektrizitätswirtschaft e. V. (VDEW): Endenergieverbrauch in Deutschland 2003, VDEW-Materialien M-16/2004, Berlin 2005

### **Ansprechpartner/-in**

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Dr. Helmut Büringer  
Tel.: 0711 641-2418  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Sabine Schmauz  
Tel.: 0711 641-2002  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Manuel Kurz  
Tel.: 0711 641-2621  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Michael Scholles  
Tel.: 0711 641-2979  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)



## Methan (CH<sub>4</sub>)- und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O)-Emissionen

### Definition der berechneten Größen

Es werden die Methan (CH<sub>4</sub>)- und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O – auch Lachgas)-Emissionen in Tonnen sowie in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten zur Ausweisung der gesamten Treibhausgasemissionen in den Bundesländern berechnet. Grundlage für die Berechnungen auf Länderebene ist die jährliche Berichterstattung über die Quell- und Senkengruppen des Umweltbundesamtes im Rahmen des Nationalen Inventarberichts zum Deutschen Treibhausgasinventar (NIR) gemäß Vorgaben des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Methan wird in Deutschland hauptsächlich aus Hausmülldeponien und durch die Landwirtschaft (Viehhaltung) emittiert. Die bedeutendste anthropogene Quelle von Distickstoffoxidemissionen ist die landwirtschaftliche Bodennutzung. Bei der Umrechnung von Methan und N<sub>2</sub>O auf die Wirkung der entsprechenden Menge an Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) wird die Klimawirksamkeit der einzelnen Gase berücksichtigt. Die hier verwendeten GWP (global warming potential)-Werte mit einem einheitlichen Zeithorizont von 100 Jahren gemäß IPCC betragen für Methan 21 CO<sub>2</sub>-Äquivalente und für N<sub>2</sub>O 310 CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

### Bedeutung der berechneten Größen

Treibhausgasemissionen sind maßgeblich verantwortlich für die überdurchschnittlich rasche Erwärmung der Erdatmosphäre (Treibhauseffekt). Die damit einhergehende globale Klimaänderung hat nachhaltige Auswirkungen auf die Ökosysteme sowie damit verbunden erhebliche wirtschaftliche und soziale Folgen. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls hat sich Deutschland verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis zum Zeitraum 2008 bis 2012 um 21 % gegenüber 1990 zu senken. Mit dem Klimaschutzpaket der Bundesregierung von 2007 soll eine weitere Reduzierung der Emissionen bis 2020 um 40 % gegenüber 1990 erreicht werden.

Methan und N<sub>2</sub>O sind neben CO<sub>2</sub> die beiden wichtigsten anthropogen, durch Aktivitäten von Menschen, entstehenden Treibhausgase<sup>1</sup>). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Bundesländer werden im Rahmen des Länderarbeitskreises (LAK) Energiebilanzen nach abgestimmter Methodik berechnet und veröffentlicht (siehe [www.lak-energiebilanzen.de](http://www.lak-energiebilanzen.de)). Die Ergebnisse zu den Methan- und N<sub>2</sub>O-Emissionen des AK UGRdL liefern erstmals vergleichbare Daten für die Bundesländer zur Höhe der gesamten Treibhausgasemissionen. Die übrigen im Kyoto-Protokoll genannten Stoffgruppen machen deutschlandweit zusammen weniger als 2 % der gesamten Treibhausgasemissionen aus. Durch die Anlehnung an die Vorgehensweise bei der Berechnung können die Zahlen mit den vom Umweltbundesamt für Deutschland veröffentlichten Ergebnissen verglichen und somit die strukturellen Besonderheiten in den einzelnen Ländern analysiert werden. Insbesondere ermöglichen die Ergebnisse auch Aussagen über die zeitliche Entwicklung. Im Rahmen des vollständigen Nachweises von Materialflüssen zwischen Wirtschaft und Umwelt sind die mit dieser Rechnung erzielten Ergebnisse zu den Methan- und Distickstoffoxidemissionen auch Bestandteil des Materialkontos<sup>2</sup>).

1) Zur Beschreibung der Quellgruppen siehe Umweltbundesamt (Hrsg.), NIR, a. a. O. – 2) Zum Materialkonto siehe Methodenbeschreibung Materialkonto unter [www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de).

**Rechenbereiche**

- I. Landwirtschaft – Viehhaltung (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O)
- I. Landwirtschaft – Landwirtschaftliche Böden direkt (N<sub>2</sub>O)
- III. Landwirtschaft – Landwirtschaftliche Böden indirekt (N<sub>2</sub>O)
- IV. Prozesse (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O)
- V. Produktanwendungen (N<sub>2</sub>O)
- VI. Straßenverkehr (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O)
- VII. Sonstiger Verkehr (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O)
- VIII. Feuerungsanlagen (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O)
- IX. Häusliche Abwässer (N<sub>2</sub>O)
- X. Kompostierungsanlagen (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O)
- XI. Sickergruben (CH<sub>4</sub>)
- XII. Hausmülldeponien (CH<sub>4</sub>)
- XIII. Energiegewinnung (CH<sub>4</sub>)
- XIV. Gasverteilung (CH<sub>4</sub>)

**Datenquellen**

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich (vgl. unten)
Integrierte Erhebung über Bodennutzung und Viehbestände im Mai	411 31	Ab 2000 zweijährlich	I, II, III
Allgemeine Agrarstrukturerhebung (ASE)	411 21	Ab 1999 vierjährlich	I, II, III
Repräsentative Agrarstrukturerhebung (ASE)	411 22	Ab 2001 vierjährlich	I, II, III
Agrarberichterstattung	–	1995	I, II, III
Daten zur Berechnung der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft	Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)	jährlich	I, II, III
Düngemittelstatistik	423 21	jährlich	II, III
Produktionserhebung im Bereich Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	421 21	jährlich	IV
Fahrzeugbestand am 1. Januar	Kraftfahrt-Bundesamt (KBA)	jährlich	VI
Energiebilanzen der Bundesländer	493 13	jährlich (teilweise lückenhaft)	VII, VIII, XIII, XIV
Verkehrsleistungsstatistik im Luftverkehr	464 21	jährlich	VII

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich (vgl. unten)
Emissionsfaktoren	Datenbank des Umweltbundesamtes (UBA)	jährlich	VII, VIII
Erhebung der Abfallentsorgung	321 11	jährlich	X, XII
Gasstatistik Bundesrepublik Deutschland	Bundesverband der Gas- und Wasserwirtschaft (BGW, bis 2006, für 2004) Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW, ab 2007, für 2005)	jährlich	XIV
Fortschreibung des Bevölkerungsstandes	124 11	jährlich	V, IX

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

## Rechengang

### I: Landwirtschaft – Viehhaltung (CH<sub>4</sub> / N<sub>2</sub>O)

Die Erhebungen nach dem Agrarstatistikgesetz stellen eine wesentliche Datenquelle für die Berechnung der Landwirtschaftsemissionen dar. Die Tierzahlen sind der Fachserie 3, Reihe 4 des Statistischen Bundesamtes entnommen, weitere Fachserien stellen die verkauften Düngermengen oder die Angaben zu landwirtschaftlichen Anbauflächen zur Verfügung. Ergänzende Daten werden aus dem Sonderheft 356 zum „Nationalen Energiebericht 2012“ entnommen<sup>3)</sup>.

#### Wirtschaftsdüngermanagement (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O):

Die Tierbestände (Rinder, Pferde, Schafe, Schweine, Geflügel) aus dieser Agrarstatistik werden durch das Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) mit jährlichen spezifischen Emissionsfaktoren für Wirtschaftsdüngermanagement multipliziert.

#### Verdauung (CH<sub>4</sub>):

Tierbestandszahlen (Rinder, Pferde, Schafe, Schweine, Geflügel) aus der Agrarstatistik bzw. vTI werden mit jährlichen spezifischen Emissionsfaktoren für Verdauung multipliziert.

### II: Landwirtschaft – Landwirtschaftliche Böden direkt (N<sub>2</sub>O)

#### Mineraldüngeranwendung:

Mengen stickstoffhaltiger Düngemittel aus der Düngemittelstatistik bzw. bereitgestellt durch vTI werden mit jährlichen Emissionsfaktoren für Mineraldüngeranwendung multipliziert.

#### Wirtschaftsdüngeranwendung:

Die Tierzahlen (Rinder, Pferde, Schafe, Schweine, Geflügel) aus der Agrarstatistik bzw. vTI werden mit jährlichen spezifischen Emissionsfaktoren für Wirtschaftdüngeranwendungen multipliziert.

3) Sämtliche in den Rechenbereichen I bis III verwendete Emissionsfaktoren stammen aus: Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hans-Dieter Haenel; Hrsg.), Sonderheft 356 – Berechnung der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft – Nationaler Emissionsbericht 2012 für 2010 – Einführung, Methoden und Daten (Tabellen), Braunschweig 2012.

**Bewirtschaftete organische Böden:**

Die Fläche bewirtschafteter organischer Böden (entwässerter Moore) wird mit dem jährlichen Emissionsfaktor für bewirtschaftete organische Böden nach vTI multipliziert.

**Weidegang:**

Die Fläche Dauergrünland aus der Agrarstatistik wird mit dem jährlichen Emissionsfaktor für Weidegang gemäß vTI multipliziert.

**Leguminoseanbau:**

Die Anbauflächen für Klee (Klee/Gras, Klee/Luzerne)/Luzerne/Hülsenfrüchte aus der Agrarstatistik werden mit jährlichen spezifischen Emissionsfaktoren für Leguminoseanbau gemäß vTI multipliziert.

**Ernterückstände:**

Die jeweiligen Flächen der Anbaukulturen (Weizen, Triticale, Roggen, Wintergerste, Sommergerste, Hafer, Körnermais, Kartoffeln, Zuckerrüben, Futterrüben/Runkelrüben, Raps, Klee, Luzerne, Gräser, Silomais) aus der Agrarstatistik werden mit dem jährlichen Emissionsfaktor für Ernterückstände gemäß vTI multipliziert.

*III: Landwirtschaft – Landwirtschaftliche Böden indirekt (N<sub>2</sub>O)<sup>4</sup>*

**Auswaschung aus Einträgen von Wirtschaftsdünger:**

Sogenannte indirekte N<sub>2</sub>O-Emissionen ergeben sich als Folge von Deposition reaktiven Stickstoffs sowie Auswaschung und Oberflächenabfluss nach der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern. Die Stickstofffrachten aus der Deposition von Wirtschaftsdüngern werden mit dem Emissionsfaktor für indirekte Emissionen multipliziert.

**Auswaschung aus Einträgen von Mineraldünger:**

Die indirekten N<sub>2</sub>O-Emissionen als Folge von Auswaschung und Oberflächenabfluss werden jährlich durch das vTI berechnet.

**Emissionen aus Deposition der Wirtschaftsdünger:**

Der Anteil der Stickstoff-Ausscheidung bei der Viehhaltung, der als Ammoniak und Stickoxid emittiert wird, wird mit der Anwendung von Wirtschaftsdünger (s. o.) und mit dem jährlichen Emissionsfaktor für indirekte Emissionen aus Deposition/Auswaschung multipliziert.

**Emissionen aus Deposition der Mineraldünger:**

Anhand der Düngemittelstatistik werden die Anteile der jährlichen Ammoniak und Stickstoff Emissionen aus der Mineraldünger Verwendung berechnet und mit dem jährlichen Emissionsfaktor für indirekte Emissionen nach vTI berechnet.

**Emissionen aus Deposition beim Weidegang:**

Bei Tierkategorien mit Weidegang werden die pro Tierplatz und Jahr berechneten Stickstoffausscheidungen auf Weide und Stall aufgeteilt, da nur die Ausscheidungen im Stall in die Berech-

4) Sämtliche in Rechenbereich III verwendeten Daten über ausgewaschene Anteile der Stickstoffeinträge in den Boden, als Ammoniak und Stickoxid emittierte Stickstoffanteile bzw. beim Weidegang ausgeschiedene Stickstoffmengen stammen aus: vTI, a. a. O.

nung der  $N_2O$ -Emissionen einfließen. Die Aufteilung der Exkremente auf Stall und Weide erfolgt proportional zu den relativen Zeitanteilen, die auf die Haltung im Stall und auf der Weide entfallen. Die Emissionen werden vom vTI berechnet.

#### *IV: Prozesse ( $CH_4$ / $N_2O$ )*

##### Salpetersäureproduktion ( $N_2O$ ):

Produktionsmenge an Salpetersäure aus der Produktionsstatistik wird mit dem jährlichen Emissionsfaktor für die Salpetersäureproduktion gemäß NIR multipliziert.

##### Adipinsäureproduktion ( $N_2O$ ):

Emissionen aus Adipinsäureproduktion gemäß NIR werden anhand der Produktionsmenge an Adipinsäure aus der Produktionsstatistik auf die Länder verteilt.

##### Produktion von Caprolactam ( $N_2O$ ):

Emissionen aus der Caprolactamherstellung gemäß NIR werden anhand der Produktionsmenge an Caprolactam aus der Produktionsstatistik auf die Länder verteilt.

##### Rußproduktion ( $CH_4$ ):

Produktionsmenge an Ruß aus der Produktionsstatistik wird mit dem jährlichen Emissionsfaktor für die Rußproduktion gemäß NIR multipliziert.

#### *V: Produktanwendungen ( $N_2O$ )*

##### Narkosemittelanwendungen und andere:

Emissionen gemäß NIR werden anhand der Wohnbevölkerung auf die Länder verteilt.

#### *VI: Straßenverkehr ( $CH_4$ / $N_2O$ )*

Die Ermittlung der Fahrleistungen je Fahrzeuggruppe auf Autobahnen und sonstigen Außerortsstraßen sowie auf Ortsdurchfahrten (klassifizierten Innerortsstraßen) erfolgt ausgehend von den Ergebnissen der Straßenverkehrszählungen 1995, 2000 und 2005. Die Fortschreibung für die Jahre zwischen den ausführlichen Straßenverkehrszählungen erfolgt anhand der laufenden Berechnungen der Fahrleistungen auf der Basis der automatischen Zählstellen. Bei bestehenden Datenlücken für einzelne Jahre wird die Entwicklung der Jahresfahrleistungen nach Fahrzeuggruppen anhand der Entwicklung auf Bundesebene geschätzt. Für die Aufteilung der Pkw-Jahresfahrleistung insgesamt auf die Pkw-Arten: Otto-Pkw-konventionell, Otto-Pkw mit G-Kat und Diesel-Pkw wird die sogenannte dynamische Pkw-Flottenstruktur herangezogen. Die Flottenstrukturanteile der einzelnen Pkw-Arten errechnen sich aus den amtlichen Zulassungszahlen, sowie den unterschiedlichen spezifischen Fahrleistungen je Fahrzeugart auf Bundesebene.

Die so ermittelten Jahresfahrleistungen nach Fahrzeuggruppen für die Bundesländer werden mit spezifischen jährlichen Emissionsfaktoren, die mit Hilfe des Handbuches Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs des UBA berechnet werden, multipliziert.

#### *VII: Sonstiger Verkehr ( $CH_4$ / $N_2O$ )*

##### Flugverkehr:

Der nationale Anteil des Flugverkehrs wird anhand der Einsteiger/Starts mit Streckenziel Inland aus der Verkehrsstatistik berechnet. Um diesen Anteil wird der im Flugbetrieb verwendete

Treibstoff (Kerosin und Otto-Kraftstoff) aus der Energiebilanz reduziert und mit jährlichen spezifischen Emissionsfaktoren gemäß NIR multipliziert.

**Bahnverkehr:**

Die eingesetzte Dieselmenge für den Bahnverkehr aus der Energiebilanz wird mit jährlichen spezifischen Emissionsfaktoren gemäß BUWAL multipliziert.

**Schiffsverkehr:**

Die eingesetzte Dieselmenge für den Schiffsverkehr aus der Energiebilanz wird mit jährlichen spezifischen Emissionsfaktoren gemäß BUWAL multipliziert.

**Off-Road-Verkehr (Baumaschinen, landwirtschaftliche Zugmaschinen usw.):**

Die eingesetzten Kraftstoffmengen im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher aus der Energiebilanz werden mit jährlichen spezifischen Emissionsfaktoren gemäß UBA-Datenbank multipliziert.

**VIII: Feuerungsanlagen ( $CH_4$  /  $N_2O$ )**

Energieeinsatzmengen der Sektoren Wärmekraftwerke der allgemeinen Versorgung, Heizkraftwerke, Fernheizwerken, Heizwerke, Industriewärmekraftwerke, sonstigen Energieerzeuger, Raffinerien, Verarbeitendes Gewerbe, Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher werden mit den jeweils mittleren jährlichen spezifischen Emissionsfaktoren für die Emittentengruppe, die aus der UBA-Datenbank ermittelt werden, multipliziert.

**IX: Häusliche Abwässer ( $N_2O$ )**

Die im Nationalen Inventarbericht (NIR) dargestellten Emissionen werden anhand der Wohnbevölkerung auf die Länder verteilt.

**X: Kompostierungsanlagen ( $CH_4$  /  $N_2O$ )**

Die kompostierte Abfallmenge aus der Abfallstatistik wird mit dem jährlichen Emissionsfaktor gemäß NIR multipliziert.

**XI: Sickergruben ( $CH_4$ )**

Die durch Sickergruben verursachten Emissionen gemäß NIR werden anhand der Zahl der nicht an Abwasserbehandlungsanlagen angeschlossenen Einwohner aus der Abwasserstatistik auf die Länder verteilt.

**XII: Hausmülldeponien ( $CH_4$ )**

Aus der Abfallstatistik wird die Menge der deponierten organischen Abfälle selektiert. Aufgrund der mittleren Halbwertszeiten organischer Abfälle auf Deponien wird das arithmetische Mittel der emissionsrelevanten Mengen der letzten 15 Jahren gebildet. Die Emissionen gemäß NIR werden anhand dieser Mengen auf die Bundesländer verteilt.

**XIII: Energiegewinnung ( $CH_4$ )**

Geförderte Erdölmenge, Menge an Erdöl zur Raffination, gewonnene Erdgasmenge sowie verbrauchte Erdgasmenge aus der Energiebilanz werden mit dem jeweiligen jährlichen Emissionsfaktor gemäß NIR für Öltransport, -raffination und -lagerung für Prozesse bei der Gasverarbeitung und Weiterleitung von Gas multipliziert.

#### *XIV: Gasverteilung (CH<sub>4</sub>)*

Die Gasnetzlänge nach Netzart und Materialart, Anzahl der Haushalte mit Gasversorgung, gasbetriebene Haushaltsgeräte aus der Gasstatistik des Bundesverbandes der Gas und Wasserwirtschaft e. V. (BGW) bzw. des Bundesverbandes der Energie und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW) sowie Verbrauchsmengen an Gas aus der Energiebilanz werden mit dem jährlichen Emissionsfaktor gemäß Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI) multipliziert.

#### **Berechnungsqualität**

Mit der angewandten Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Gewinnung der in die Berechnungen einfließenden Daten ist gut abgesichert. Sie stammen größtenteils aus Erhebungen der amtlichen Statistik, darüber hinaus werden durch das vTI berechnete Emissionsdaten, die auf Länderebene vorliegen, übernommen.

Die Vorgehensweise bei der Berechnung der Methan- und N<sub>2</sub>O-Emissionen ist außerdem angelehnt an die Nationale Berichterstattung zum deutschen Treibhausgasinventar des Umweltbundesamtes. Aussagen über Länderanteile einzelner Sektoren am Bund können daher getroffen werden. Die Summe der Länderergebnisse weicht vom Bundesergebnis ab, da zum einen in Teilbereichen bei den Bundes- und den Länderberechnungen unterschiedliche Quellen und Berechnungsgrundlagen verwendet werden. Zum anderen können kleinere Quellgruppen des Umweltbundesamtes nicht für die Länder nachgewiesen werden. Für Rechenbereiche, in die Informationen zum Energieverbrauch einfließen, dienen bei der Länderrechnung ausschließlich die Energiebilanzen der Bundesländer als Grundlage. Abweichend zu den Berechnungen auf Bundesebene werden keine Energieverbrauchsmengen aus anderen Quellen zugeschätzt. Darüber hinaus resultieren Unterschiede auch daraus, dass als Grundlage für die Berechnungen auf Länderebene immer der im Vorjahr erschienene NIR dient. Bei den dargestellten Deutschlandwerten handelt es sich um die jeweils aktuellsten verfügbaren Daten des Umweltbundesamtes.

In einigen Bereichen findet durch das Rechnen mit bundeseinheitlichen Emissionsfaktoren die Struktur in den Ländern nur durch die verwendete Aktivitätsgröße Berücksichtigung. Zu beachten ist außerdem, dass stichprobenbedingte und die nicht stichprobenbedingte Fehler der verschiedenen Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Energieflussrechnungen bilden, grundsätzlich auch die UGRdL-Ergebnisse beeinflussen. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

## Ergebnisse

Bundesland	Verfügbare Ergebnisse
Baden-Württemberg	ab 1990 jährlich
Bayern	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Berlin	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Brandenburg	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Bremen	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Hamburg	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Hessen	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Mecklenburg-Vorpommern	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Niedersachsen	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Nordrhein-Westfalen	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Rheinland-Pfalz	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Saarland	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Sachsen	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Sachsen-Anhalt	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Schleswig-Holstein	1995, 2000, ab 2003 jährlich
Thüringen	1995, 2000, ab 2003 jährlich

Ergebnisse werden in der Regel im Jahr t+3 im Herbst veröffentlicht. Es erfolgt jährlich eine Anpassung der Berechnungen für alle zurückliegenden Jahre an den NIR des Vorjahres, um die Vergleichbarkeit mit den seitens des UBA ausgewiesenen Emissionen für Deutschland zu gewährleisten.

## Literaturhinweise

AG Energiebilanzen e. V. (Hrsg.), Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland, o. O. o. J. ([www.ag-energiebilanzen.de](http://www.ag-energiebilanzen.de))

Bundesverband der Gas- und Wasserwirtschaft e. V. (BGW; Hrsg.), Gasstatistik Bundesrepublik Deutschland, Berlin mehrere Jahre

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW; Hrsg.), Gasstatistik Bundesrepublik Deutschland, Berlin mehrere Jahre

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL; Hrsg.), Umwelt-Materialien Nr. 49 – Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Offroad-Sektors, Bern 1996

vTI – Johann Heinrich von Thünen-Institut, (Hans-Dieter Haenel; Hrsg.), Sonderheft 356 – Berechnung der Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft – Nationaler Emissionsbericht 2012 für 2010 – Einführung, Methoden und Daten (Tabellen), Braunschweig 2012



Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Methanemissionen durch den Einsatz von Gas in Deutschland von 1990 bis 1997 mit einem Ausblick auf 2010 – Untersuchung für die DVGW e. V.; Karlsruhe 2000

Kraftfahrtbundesamt (KBA; Hrsg.), Statistische Mitteilungen, Fahrzeugzulassungen: Bestand, Emissionen, Kraftstoffe, Flensburg mehrere Jahre ([www.kba.de](http://www.kba.de))

Umweltbundesamt (UBA; Hrsg.), Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 2.1, Berlin 2004

Umweltbundesamt (UBA; Hrsg.), Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 – 2008, Stand Januar 2010, Dessau 2010 ([www.uba.de/emissionen/publikationen.htm](http://www.uba.de/emissionen/publikationen.htm))

Umweltbundesamt (UBA; Hrsg.), Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2010, (NIR) – Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2012, Dessau 2012 ([www.uba.de/emissionen/publikationen.htm](http://www.uba.de/emissionen/publikationen.htm))

### **Ansprechpartner/-in**

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Manuel Kurz  
Tel.: 0711 641-2621  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Sabine Schmauz  
Tel.: 0711 641-2002  
E-Mail: [UGRdl@stala.bwl.de](mailto:UGRdl@stala.bwl.de)



## Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser

### Definition der berechneten Größe

Atmungsprozesse, hier beschränkt auf die der Menschen und Nutztiere (ohne wild lebende Tiere) gehen mit der Exhalation von Wasser einher. Die über die Atmungsorgane Lunge und Haut ausgeatmete Menge an gasförmigem Wasser wird in Tonnen ausgewiesen. In den Berechnungen fehlt vorerst die Exhalation von Wasser durch Nutzvieh, da zurzeit keine verlässlichen Schätzungen über die Höhen des täglich von den Tierarten über Lunge und Haut abgegebenen gasförmigen Wassers vorliegen. Die Höhe der Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser hängt somit ausschließlich von der Anzahl der in die Berechnung einbezogenen Menschen ab.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser werden auf der Abgabeseite des Materialkontos nachgewiesen. Hier werden unter anderem luftverunreinigende Stoffe ausgewiesen, die durch ökonomische Aktivitäten entstehen und in die Atmosphäre abgegeben werden. Gasförmiges Wasser gehört zwar nicht zur Gesamtheit der luftverunreinigenden Stoffe, weil dieses Gas ohnehin zeitlich und räumlich in stark wechselnden Mengenanteilen in der Atmosphäre anzutreffen ist. Die Abgabe von sonstigen Gasen – zu denen das gasförmige Wasser gehört – wird aber analog der Entnahme von Gasen zur vollständigen und korrekten Saldierung in das Materialkonto integriert.

### Rechenbereich

Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Fortschreibung des Bevölkerungsstandes	124 11	Ab 1991 jährlich	Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Ausgangsmaterial für die Berechnung der Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser ist die durchschnittliche Bevölkerung innerhalb eines Bundeslandes. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage einer chemischen Gleichung. Die durchschnittliche Bevölkerung wird mit dem Faktor 0,34675 multipliziert, der die Menge Wasser angibt, die ein Mensch über seine Lunge und Haut innerhalb eines Jahres abgibt. Als Ergebnis erhält man die Menge an Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser je Bundesland.

### Berechnungsqualität

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser ist gut abgesichert, weil sie auf der amtlichen Fortschreibung des Bevölkerungsstandes beruht. Der Rechengang entspricht außerdem vollständig den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass die Fehler der Geburts-, Sterbefall- und Wanderungsstatistik, die die Basis für die Bevölkerungsfortschreibung und somit auch für die Berechnung der Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können.

Das angewandte Berechnungsverfahren berücksichtigt zwar keine individuellen Unterschiede der Menschen, aber im Hinblick auf die relativ geringe Bedeutung der Atmungsemissionen von gasförmigem Wasser im Gesamtzusammenhang der UGRdL ist die Qualität der Ergebnisse als ausreichend anzusehen.

### **Ergebnisse**

Ab 1991 stehen jährlich für alle Bundesländer Daten zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+1 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweis**

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

### **Ansprechpartnerin**

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen  
Sylvia Hoffmann  
Tel.: 03578 33-3311  
E-Mail: [ugr@statistik.sachsen.de](mailto:ugr@statistik.sachsen.de)

## Atmungsemissionen von Kohlendioxid

### Definition der berechneten Größe

Atmungsprozesse, hier beschränkt auf die Atmung von Menschen und Nutztieren (ohne wild lebende Tiere) gehen mit dem Ausatmen von Kohlendioxid einher. Die ausgeatmete Menge Kohlendioxid wird in Tonnen ausgewiesen. Die Höhe der Atmungsemissionen von Kohlendioxid hängt ausschließlich von der Anzahl der in die Berechnung einbezogenen Menschen und Tiere ab.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die Atmungsemissionen von Kohlendioxid werden auf der Abgabeseite des Materialkontos nachgewiesen. Hier werden unter anderem luftverunreinigende Stoffe ausgewiesen, die durch ökonomische Aktivitäten entstehen und in die Atmosphäre abgegeben werden. Dabei gehört Kohlendioxid zur Gesamtheit der Stoffe, die bei ihrer Abgabe zu einer Veränderung der idealen Zusammensetzung der Luft führen.

### Rechenbereich

Atmungsemissionen von Kohlendioxid

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
UGRdL, Material- und Energiefluss, rechnungen, einzelne Materialien	861 31	Ab 1991 jährlich	Atmungsemissionen von Kohlendioxid

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Ausgangsmaterial für die Berechnung der Atmungsemissionen von Kohlendioxid sind die Berechnungsergebnisse zur Sauerstoffentnahme für Atmung aus den Material- und Energieflussrechnungen der UGRdL. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage einer chemischen Gleichung. Die Menge an Sauerstoffentnahme für Atmung wird mit dem Faktor „44/32“, der das Verhältnis der molaren Massen von Kohlendioxid und Sauerstoff angibt, multipliziert. Als Ergebnis erhält man die Menge an Atmungsemissionen von Kohlendioxid.

### Berechnungsqualität

Mit dieser Methode werden vorhandene Informationen effizient genutzt, um für die Länder Ergebnisse in ausreichender Genauigkeit zu berechnen. Die Berechnung der Atmungsemissionen von Kohlendioxid ist gut abgesichert, weil sie auf den UGRdL-Ergebnissen der Sauerstoffentnahme für Atmung beruht. Der Rechengang entspricht außerdem vollständig den Vorgaben der Bundesrechnung.

Allerdings ist zu bedenken, dass Fehler in den Erhebungen und Berechnungen, die die Basis für die Berechnung der Sauerstoffentnahme für Atmung und somit auch für die Atmungsemissionen von Kohlendioxid bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den entsprechenden Qualitätsberichten des Statistischen Bundesamtes zu finden.

Die Berechnungsqualität der Atmungsemissionen von Kohlendioxid wird ausschließlich durch die Ergebnisse zur Sauerstoffentnahme für Atmung, die das bestimmende Ausgangsmaterial sind, beeinflusst. Analog zur Berechnungsqualität der Ergebnisse zur Sauerstoffentnahme für Atmung ist die Qualität der Ergebnisse zu Atmungsemissionen von Kohlendioxid im Hinblick auf ihre relativ geringe Bedeutung im Gesamtzusammenhang der UGRdL aber als ausreichend anzusehen.

### **Ergebnisse**

Ab 1991 stehen jährlich für alle Bundesländer Daten zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+1 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweis**

Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

### **Ansprechpartnerin**

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen  
Sylvia Hoffmann  
Tel.: 03578 33-3311  
E-Mail: [ugr@statistik.sachsen.de](mailto:ugr@statistik.sachsen.de)

## Wasserflussrechnungen

### Definition der berechneten Größen

Ziel der Wasserflussrechnungen ist die Darstellung der Wasserentnahme aus der Natur und der Wasserabgabe an die Natur jeweils in Kubikmetern für alle Wirtschaftsbereiche und die privaten Haushalte in einer Region (gebietsansässige Einheiten) in einem Kalenderjahr. Die Berechnung dieser Größen setzt eine möglichst vollständige Abbildung der mengenmäßigen Wasserströme zwischen dem natürlichen und dem ökonomischen System und innerhalb der Wirtschaft einer Region bei Einbeziehung der grenzüberschreitenden Wasser- und Abwasserströme voraus.

### Bedeutung der berechneten Größen

Die Wasserflussrechnungen sind ein Bestandteil des Gesamtsystems der Material- und Energieflussrechnungen in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR). Nach dem Gesamtrechnungsansatz der UGR sollen die Nutzung der natürlichen Wasserressourcen durch die Wirtschaft und die privaten Haushalte sowie die mengenmäßige Belastung der Umwelt durch Abwassereinleitungen weitestgehend vollständig abgebildet werden. Die Wasserentnahme aus der Natur und die Wasserabgabe an die Natur sind Positionen des Gesamtwirtschaftlichen Materialkontos, werden dort aufgrund des mengenmäßig sehr hohen Anteils des Wassers an den gesamten Materialflüssen allerdings separat dargestellt.

Bedeutung für die Nachhaltigkeitsdiskussion haben vor allem die abgeleiteten Indikatoren Wasserproduktivität (Bruttoinlandsprodukt in Euro/eingesetztes Wasser in Kubikmeter) und Abwasserproduktivität (Bruttoinlandsprodukt in Euro/eingeleitetes Abwasser in Kubikmeter). Ihre Entwicklung über einen längeren Zeitraum kann als ein Indikator dafür dienen, ob und wieweit eine nachhaltige umweltgerechte Entwicklung in der Wasserwirtschaft in Gang gekommen ist.

### Rechenbereiche

Die Rechenbereiche werden aus den Wirtschaftsabteilungen entsprechend der Klassifikation der Wirtschaftszweige in der jeweils geltenden Ausgabe (bis 2001: WZ 93; ab 2004: WZ 2003; ab 2008: WZ 2008) gebildet:

- I. Landwirtschaft und Jagd (01), Forstwirtschaft (02), Fischerei und Fischzucht (03)
- II. Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (05 und 09)
- III. Verarbeitendes Gewerbe (10 bis 33)
- IV. Energieversorgung (D)
- V. Wasserversorgung (36)
- VI. Baugewerbe (F)
- VII. Abwasserbeseitigung (37)
- VIII. Dienstleistungsbereiche (G bis S) ohne Abwasserbeseitigung
- IX. Private Haushalte (97)

## Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre (bundesweit)	Verwendet für Rechenbereich
Erhebung der öffentlichen Wasserversorgung und der öffentlichen Abwasserbeseitigung	322 11, 322 12, 322 13, 322 51	1991, 1995, dann dreijährlich	Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung, Private Haushalte, Forstwirtschaft, Fischerei u. Fischzucht, Baugewerbe, Dienstleistungsbereiche
Erhebung der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung im Bergbau, bei der Gewinnung von Steinen und Erden und im Verarbeitenden Gewerbe ab 01.07.2006: Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung	322 31 (bis 30.06.2006)  322 21 (ab 01.07.2006)	1991, 1995, dann dreijährlich	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe
Erhebung der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in der Landwirtschaft ab 01.07.2006: Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung	322 41 (bis 30.06.2006)  322 21 (ab 01.07.2006)	1998, 2002, 2007, dann dreijährlich	Landwirtschaft (Bewässerung)
Erhebung der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung bei Wärmekraftwerken für die öffentliche Versorgung ab 01.07.2006: Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung	322 21	1991, 1995, dann dreijährlich	Energieversorgung
Monatsbericht einschließlich Auftragseingangserhebung für Betriebe im Bereich Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	421 11	Ab 1991 jährlich	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder



Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre (bundesweit)	Verwendet für Rechenbereich
Erhebung für industrielle Kleinbetriebe im Bereich Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	422 11 (bis 31.12.2003)	1991 – 2002 jährlich	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe
Vierteljährliche Handwerksberichterstattung	532 11	Ab 1994 vierteljährlich	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe
Handwerkszählung	531 11	1995, 2008	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe
Arbeitskräfteerhebungen in der Landwirtschaft im Rahmen der allgemeinen und repräsentativen Agrarstrukturhebung und der Landwirtschaftszählung	411 21, 411 22, 411 41	Ab 1991	Landwirtschaft (Arbeitskräfte)
Erhebungen über die Viehbestände	411 21, 411 22, 413 11, 411 31	Ab 1991	Landwirtschaft (Tierhaltung)
Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, Entstehungsrechnung, Bruttowertschöpfung der Wirtschaftszweige	821 11	Ab 1991 jährlich	Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht, Baugewerbe, Dienstleistungsbereiche, z. T. auch Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe
Niederschlagsdaten ausgewählter Messstationen	Deutscher Wetterdienst	Ab 1991 monatlich	Landwirtschaft (Bewässerung)

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Bei den Berechnungen wird schrittweise vorgegangen. Zunächst werden die einzelnen Komponenten des Wasserflusses – von der Entnahme aus der Natur über die Verteilung und den Einsatz für wirtschaftliche Aktivitäten und Konsum bis hin zur Abgabe an die Natur – für jeden Rechenbereich separat ermittelt. Sie ergeben summiert über alle Bereiche den gesamtwirtschaftlichen Wasserfluss der Region (des Bundeslandes). Für eine vollständige Bilanzierung sind darüber hinaus bereichsbezogene Abstimmungen und Umbuchungen notwendig.

Nach dem Konzept der UGRdL ist bei dem aus der Natur entnommenen Wasser neben dem Grund- und Oberflächenwasser auch das Fremd- und Niederschlagswasser einbezogen, das in der Kanalisation gesammelt und in den öffentlichen Kläranlagen gereinigt wurde. Zur direkten Wasserentnahme werden die Bezüge von öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen oder anderen Betrieben addiert und die Abgaben von ungenutztem Wasser an andere Betriebe, Einrichtungen, Privathaushalte und sonstige Abnehmer abgezogen. Der so ermittelte Wasserein-

satz umfasst sowohl die tatsächlich in der Produktion bzw. beim Konsum verwendete Wassermenge als auch das im Zusammenhang mit den wirtschaftlichen Aktivitäten ungenutzt an die Natur abgegebene Wasser. Nach Berücksichtigung des Wassereinsatzes in Produkte und des Wasserausbaus aus eingesetzten Materialien sowie der Abwasserzuleitungen von und -ableitungen an andere Betriebe errechnet sich die Wasserabgabe des Wirtschaftsbereiches an die Natur. Sie erfolgt in Form von Abwasser, als Wasserdampf durch Verdunstung oder über Verluste, die bei der Wasserverteilung bzw. beim Transport entstehen. Im Bereich Abwasserbeseitigung wird das entnommene Fremd- und Niederschlagswasser wieder an die Natur abgegeben.

Der Wasserfluss in den Rechenbereichen „Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden“, „Verarbeitendes Gewerbe“, „Energieversorgung“, „Wasserversorgung“, „Abwasserbeseitigung“, „Private Haushalte“ und zum Teil auch „Landwirtschaft“ wird im Wesentlichen auf der Datengrundlage der wasserwirtschaftlichen Erhebungen der amtlichen Statistik (vgl. Kapitel Datenquellen) abgebildet. Nicht erfasst sind die Kleinverbraucher im Bereich „Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe“ (industrielle Kleinbetriebe und Unternehmen des verarbeitenden Handwerks mit im Allgemeinen weniger als 20 Beschäftigten), Teile des Rechenbereichs „Landwirtschaft“ (Tierhaltung, Arbeitskräfte) und die Bereiche „Forstwirtschaft“, „Fischerei und Fischzucht“, „Baugewerbe“ sowie „Dienstleistungsbereiche“. Für die notwendigen Hochrechnungen und Schätzungen werden Daten aus anderen Fachstatistiken, Aggregate der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen sowie Publikationen von Verbänden und dergleichen genutzt. Beispielsweise erfolgt die Zuschätzung der Kleinverbraucher auf der Grundlage von Umsatzdaten. Wassereinsatz und Abwasseranfall in der landwirtschaftlichen Tierhaltung werden anhand von Angaben zum spezifischen Wasserbedarf von Nutztieren kombiniert mit den Tierbeständen aus der Landwirtschaftsstatistik ermittelt. Das für die Bewässerung in der Landwirtschaft eingesetzte Wasser wird anhand der Niederschlagsmenge in der Vegetationszeit und Angaben aus der Erhebung der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in der Landwirtschaft im Jahr 1998 geschätzt. Der Wassereinsatz in den Bereichen „Forstwirtschaft“, „Fischerei und Fischzucht“, „Baugewerbe“ und „Dienstleistungen“, für die keine Originärdaten vorliegen, wird durch Aufteilung der Menge, die aus dem öffentlichen Netz an diese Bereiche abgegeben wurde, nach ihrem Verhältnis bezüglich der Bruttowertschöpfung errechnet. Zur Ermittlung der Abwasserableitung dieser Bereiche über die Kanalisation werden Abwasserkoeffizienten verwendet, die aus der monetären Input-Output-Rechnung des Statistischen Bundesamtes abgeleitet sind. Direktentnahmen aus der Natur und Direktleitungen in die Natur werden für diese Bereiche zunächst nicht angenommen.

Nach der bereichsbezogenen Abstimmung werden Korrekturen durch Umbuchungen in den Dienstleistungsbereich durchgeführt, um bisher nicht berücksichtigte Wasser- und Abwasserströme zwischen den Bereichen einzubeziehen. Durch diese Umbuchungen wird quasi in Rechnung gestellt, dass auch Dienstleistungsunternehmen als Wasserversorger fungieren (Wasser aus der Natur entnehmen und weiterleiten) und ihr Wasser nicht nur aus dem öffentlichen Netz, sondern auch von Industriebetrieben über nicht öffentliche Leitungen beziehen. Auf der Abgabeseite wird die Tatsache berücksichtigt, dass auch in den Dienstleistungsbereichen außerhalb der öffentlichen Abwasserbeseitigung Abwasser von anderen Bereichen übernommen wird und die Ableitung gegebenenfalls nicht nur an öffentliche, sondern auch an industrielle Kläranlagen erfolgt.

### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Wasserflussrechnungen sind gut abgesichert, weil sie auf verschiedenen amtlichen Erhebungen beruhen, die entweder als repräsentative Stichprobe oder als Totalerhebung durchgeführt werden.

Allerdings ist zu bedenken, dass die stichprobenbedingten und die nicht stichprobenbedingten Fehler der verschiedenen Ausgangsstatistiken, die die Basis für die Wasserflussrechnungen bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten der entsprechenden Erhebungen zu finden.

Des Weiteren gibt es Lücken in Details der Berechnungen, z. B. beim Wassereinbau und -ausbau oder im Bereich Energieversorgung, wo Kraftwerke und Betriebe, die nicht in das öffentliche Netz einspeisen, nicht berücksichtigt sind. Außerdem müssen für die Berechnungen, auch aufgrund der Datenlage, folgende grundsätzliche Annahmen getroffen werden: Zum einen wird nach dem UGRdL-Konzept generell davon ausgegangen, dass – abgesehen vom Saldo der Übergänge von Wasser aus eingesetzten Materialien und in Produkte – die aus der Natur entnommene und bezogene Wassermenge innerhalb des Kalenderjahres vollständig wieder an die Natur abgegeben wird. Bestandshaltungen von Wasser und Abwasser werden also nicht berücksichtigt. Zum anderen wird vorausgesetzt, dass sämtliche Wasserentnahmen und -abgaben der Betriebe, Einrichtungen und privaten Haushalte im Allgemeinen innerhalb der Region (des Bundeslandes) erfolgen. Grenzüberschreitende Lieferungen von Wasser und Abwasser werden in den Bereichen außerhalb der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung vernachlässigt.

Außerdem ist zu beachten, dass die Ländersumme nicht mit dem Bundesergebnis koordiniert werden kann, weil teilweise unterschiedliche Datenquellen zwischen den UGR des Bundes und der Länder genutzt werden müssen.

### **Ergebnisse**

Für die Jahre 1995, 1998, 2001, 2004, 2007 und 2010<sup>1)</sup> stehen für alle Bundesländer Daten zur Verfügung. Die Ergebnisse werden im Jahr t+2 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

### **Literaturhinweise**

Weiß, B. im Rahmen Gemeinschaftsveröffentlichung Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder: Wassernutzung und Abwassereinleitung, Oktober 2010 ([www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de))

Weiß, B., Wasser in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) der Bundesländer, in: Statistische Hefte Mecklenburg-Vorpommern, 2004, Quartalsheft 2, S. 1 – 14, Schwerin 2004 ([www.statistik-mv.de](http://www.statistik-mv.de))

Weiß, B., Wassernutzung und Abwassereinleitung, in: Tagungsband zum Kongress zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder am 23. Juni 2004 in Düsseldorf, S. 82 – 99, Düsseldorf 2005 ([www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de))

1) zurzeit in Vorbereitung

**Ansprechpartner/-in**

Landesbetrieb für Statistik und Kommunikation Niedersachsen (LSKN)

Uwe Mahnecke

Tel.: 0511 9898-2429

E-Mail: [uwe.mahnecke@lskn.niedersachsen.de](mailto:uwe.mahnecke@lskn.niedersachsen.de)

Landesbetrieb für Statistik und Kommunikation Niedersachsen (LSKN)

Christiane Immink

Tel.: 0511 9898-2416

E-Mail: [christiane.immink@lskn.niedersachsen.de](mailto:christiane.immink@lskn.niedersachsen.de)

## Landwirtschaftlich genutzte Fläche ökologisch wirtschaftender Betriebe

### Definition der berechneten Größe

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche ökologisch wirtschaftender Betriebe wird als Anteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche insgesamt in Prozent ausgewiesen. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche umfasst Ackerland, Dauergrünland, Rebfläche, Haus- und Nutzgärten (ohne Ziergärten), Obstanlagen, Baumschulflächen (ohne forstliche Pflanzgärten für den Eigenbedarf), Weihnachtsbaumkulturen außerhalb des Waldes, Korbweiden- und Pappelanlagen. Die zu einem Betrieb gehörenden Flächen werden in der Verwaltungseinheit (Gemeinde) nachgewiesen, in der sich der Sitz des Betriebes befindet (Betriebsprinzip).

Landwirtschaftlich genutzte Flächen gelten als ökologisch bewirtschaftet, wenn die Bewirtschaftung nach den Richtlinien der entsprechenden EU-Verordnung erfolgt. Aktuelle Rechtsgrundlage ist die Verordnung (EG) Nr. 834/2007 vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche der ökologisch wirtschaftenden Betriebe umfasst sowohl „umgestellte“ als auch „in Umstellung befindliche“ Flächen. Eine Fläche gilt als umgestellt, wenn die Umstellung auf den ökologischen Landbau abgeschlossen ist und die auf diesen Flächen produzierten landwirtschaftlichen Erzeugnisse als Ökoprodukte vermarktet werden dürfen. Der Umstellungszeitraum beträgt bei ein- oder überjährigen Kulturen mindestens zwei Jahre vor der Aussaat bzw. Pflanzung oder, bei Grünland, mindestens zwei Jahre vor seiner Verwertung als Futtermittel oder, bei anderen mehrjährigen Kulturen, mindestens drei Jahre vor der ersten Ernte. Als in Umstellung befindliche Flächen gelten solche, die zwar bereits den Richtlinien der EG-Öko-Verordnung unterliegen, deren hierauf produzierte landwirtschaftliche Erzeugnisse jedoch noch nicht als Ökoprodukte vermarktet werden dürfen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Ökologische Bewirtschaftung bedeutet im Grundsatz eine weniger intensive Nutzung der natürlichen Produktionsgrundlage Boden und damit einhergehend ein geringeres Ertragsniveau als im konventionellen Landbau. Dem Erhalt der Fruchtbarkeit und der Regenerationsfähigkeit der Böden wird eine besondere Bedeutung beigemessen. Ökologische Landbaumethoden streben einen weitgehend geschlossenen Betriebskreislauf an. Im Pflanzenbau wird mit vielfältigen Fruchtfolgen gearbeitet unter weitgehendem Verzicht naturfremder Hilfsmittel wie z. B. synthetisch hergestellter Pflanzenschutzwirkstoffe oder leicht löslicher Mineraldünger. Um die Umweltbelastungen natürlicher Ressourcen wie Boden, Wasser und Luft zu minimieren, sieht die ökologische tierische Produktion eine artgerechte und flächengebundene Viehhaltung sowie eine Fütterung der Tiere mit im Betrieb selbst ökologisch erzeugtem Futter vor. Die genannten Maßnahmen bewirken, dass die Umwelt in ihrer Gesamtheit geschont wird, was zur Vielfalt der Arten und Lebensgemeinschaften beiträgt.

### Rechenbereiche

- I. Landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt
- II. Landwirtschaftlich genutzte Fläche ökologisch wirtschaftender Betriebe

## Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Bodennutzungshaupterhebung	411 31	1999 – 2007 alle zwei Jahre	Landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt und ökologisch wirtschaftender Betriebe
Agrarstrukturerhebung	411 21	Ab 2010 alle drei Jahre	Landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt und ökologisch wirtschaftender Betriebe

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

## Rechengang

In der Bodennutzungshaupterhebung wurde die landwirtschaftlich genutzte Fläche von Betrieben erfasst, die mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllen:

Merkmal	Erfassungsgrenze
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	2 Hektar
Rinder jeden Alters	8 Tiere
Schweine jeden Gewichts	8 Tiere
Schafe jeden Alters	20 Tiere
Legehennen	200 Tiere
Junghennen	200 Tiere
Gänse, Enten, Truthühner	200 Tiere
Schlacht- oder Masthähne, -hühner und sonstige Hähne	200 Tiere
Rebfläche (im Ertrag oder nicht im Ertrag)	30 Ar bestockte Rebfläche
Obstanlagen (im Ertrag oder nicht im Ertrag)	30 Ar
Hopfen	30 Ar
Tabak	30 Ar
Baumschulen	30 Ar
Gemüseanbau im Freiland	30 Ar
Blumen- und Zierpflanzenanbau im Freiland	30 Ar
Gemüse oder Blumen und Zierpflanzen unter Glas	3 Ar
Heil- und Gewürzpflanzen	30 Ar
Gartenbausämereien	30 Ar

In der Agrarstrukturerhebung wird die landwirtschaftlich genutzte Fläche von Betrieben erfasst, die mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllen:

<b>Merkmal</b>	<b>Erfassungsgrenze</b>
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	5 ha
Rinder	10 Tiere
Schweine	50 Tiere
Zuchtsauen	10 Tiere
Schafe	20 Tiere
Ziegen	20 Tiere
Geflügel	1 000 Tiere
Dauerkulturfläche im Freiland	1 ha
Rebfläche	0,5 ha
Obstfläche	0,5 ha
Hopfenfläche	0,5 ha
Tabakfläche	0,5 ha
Baumschulfläche	0,5 ha
Gemüse- oder Erdbeerfläche im Freiland	0,5 ha
Blumen- oder Zierpflanzenanbau im Freiland	0,3 ha
Kulturen unter hohen begehbaren Schutzabdeckungen	0,1 ha
Produktionsfläche für Speisepilze	0,1 ha

Im Rahmen der UGRdL wird der Anteil der ökologisch bewirtschafteten landwirtschaftlich genutzten Fläche an der landwirtschaftlich genutzten Fläche insgesamt in Prozent berechnet.

### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der landwirtschaftlich genutzten Fläche ökologisch wirtschaftender Betriebe ist besonders gut abgesichert, weil sie auf Erhebungen beruht, die als Totalerhebungen mit Auskunftspflicht durchgeführt werden. Die primär-statistisch erhobenen Ergebnisse sind aufgrund der einheitlichen Erhebungsgrundlage bundesweit vergleichbar. Im Rahmen von Lieferverpflichtungen gegenüber Eurostat werden die Einzeldatensätze der ökologisch wirtschaftenden Betriebe europaweit aufbereitet.

Allerdings ist zu bedenken, dass die nicht stichprobenbedingten Fehler der Erhebungen, die die Basis für die Berechnung der landwirtschaftlich genutzten Fläche ökologisch wirtschaftender Betriebe bilden, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sein können. Da jedoch im Rahmen der Plausibilitätsprüfungen auch Verwaltungsdaten zur Kontrolle herangezogen werden, wird die Qualität der Daten noch einmal gesteigert. Näheres ist in den vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsberichten zu den entsprechenden Erhebungen zu finden.

Ein Vorteil der hier vorgestellten Berechnung ist außerdem, dass die Daten für ökologisch und konventionell wirtschaftende Betriebe aus ein und derselben Erhebung stammen. Damit ist eine

Konsistenz der Daten – im Gegensatz zu Ergebnissen anderer Institutionen – gewährleistet, was sich positiv auf die Qualität der Ergebnisse auswirkt.

### **Ergebnisse**

Seitdem Jahr 2007 können für alle Bundesländer die Ergebnisse alle drei Jahre bereitgestellt werden. Für den Zeitraum 1999 bis 2007 stehen alle zwei Jahre Daten zur Verfügung. Aus Datenschutzgründen werden allerdings die Stadtstaaten nur als Summe veröffentlicht. Die Ergebnisse werden im Jahr t+1 in der Regel im Frühjahr veröffentlicht.

### **Ansprechpartner**

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Dr. Marc Völker

Tel.: 02603 71-3811

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

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Gerd Kramer

Tel.: 02603 71-2540

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



## Bodenversiegelung

### Definition der berechneten Größe

Unter versiegelten Flächen werden diejenigen Flächen innerhalb der Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV) verstanden, die überbaut oder befestigt sind (z. B. wassergebundene Oberflächen, asphaltierte, betonierte oder gepflasterte Flächen). Nicht erfasst werden hingegen die quantitativ relativ unbedeutenden versiegelten Flächen, die außerhalb der SuV liegen. Das Ergebnis kann als Flächenangabe in Hektar oder als prozentualer Anteil an der Siedlungs- und Verkehrsfläche bzw. an der Landesfläche angegeben werden.

### Bedeutung der berechneten Größe

Anthropogene Bodenversiegelung ist ein Teilproblem der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke, die in vielfältiger Weise zu Umweltbelastungen führt. Die Versiegelung stellt hierbei einen besonders massiven Eingriff in das Ökosystem Boden mit negativen Auswirkungen auf Bodenwasserhaushalt, Mikroklima, Flora und Fauna dar. Aus diesem Grunde wurde beispielsweise auch der Nachhaltigkeitsindikator „Flächeninanspruchnahme“ der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung<sup>1)</sup> von der Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Entwicklung (BLAG NE) um einen Teilindikator zur Bodenversiegelung erweitert.

### Rechenbereiche

Die Berechnung der Versiegelung erfolgt getrennt für die Nutzungsarten der Flächenerhebung (100er-Positionen des Nutzungsartenverzeichnisses der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (ADV)), die zusammen die Siedlungs- und Verkehrsfläche bilden:

- I. Gebäude- und Freifläche (Nutzungsarten 100/200)
- II. Betriebsfläche ohne Abbauland (Nutzungsart 300 ohne 310)
- III. Erholungsfläche (Nutzungsart 400)
- IV. Verkehrsfläche (Nutzungsart 500)
- V. Friedhof (Nutzungsart 940)

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung	331 11	Ab 2010 jährlich, zuvor vierjährlich	Alle genannten Rechenbereiche
Jährliche Erhebung der Siedlungs- und Verkehrsfläche	331 41	Zwischen 2001 und 2009 jährlich, außer in den Jahren der Erhebung 331 11	Alle genannten Rechenbereiche

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Da bisher bundesweit keine flächendeckenden, vergleichbaren Untersuchungen zur Bodenversiegelung vorliegen, wurde im Jahr 2005 eine Expertengruppe aus Bund und Ländern, mit Beteiligung des AK UGRdL beauftragt, ein geeignetes Schätzverfahren zu entwickeln, dass im Folgenden vorgestellt wird.

1) Vgl. Die Bundesregierung, Perspektiven für Deutschland, Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Bonn 2002.

Um Bodenversiegelung schätzen zu können, werden Ergebnisse der Flächenerhebung benötigt. Die Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung wird seit 2010 jährlich durchgeführt. Zuvor lag ihr ein vierjähriger Erhebungsturnus zugrunde. Stichtag ist jeweils der 31. Dezember des Jahres. In den Jahren zwischen 2001 und 2009 wurde die Flächenerhebung durch eine zusätzliche Erhebung der Siedlungs- und Verkehrsfläche ergänzt. Diese lieferte nur einen Teil des Erhebungsprogramms der Flächenerhebung, aber die Ergebnisse reichen für das hier beschriebene Schätzverfahren aus. Bei der Berechnung wird mit dem Jahr 2000 begonnen, weil ab da die Ausgangszahlen jährlich vorliegen.

Neben diesen Daten werden Angaben über den Versiegelungsanteil je Nutzungsart – das ist der Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche einer Nutzungsart – benötigt. Für das Ausgangsjahr 2000 wird unter Einbeziehung verschiedener empirischer Studien für jede der fünf aufgeführten Nutzungsarten ein Versiegelungsanteil bzw. ihr Schwankungsbereich (Minimal- und Maximalwert) ermittelt. Dabei wird berücksichtigt, dass der Versiegelungsanteil nicht in allen Ländern gleich sein muss, sondern verdichtungsabhängig variieren kann.

In einer dicht besiedelten Region sind die Flächen knapper und werden deshalb intensiver genutzt, was zu höheren Versiegelungsanteilen bei der Gebäude- und Freifläche sowie der Verkehrsfläche führt.<sup>2)</sup> Auch kann die Zusammensetzung der zusammengefassten Nutzungsarten, die aus mehreren Nutzungsunterarten bestehen, verdichtungsabhängig sein. Bei den Erholungsflächen führt das beispielsweise dazu, dass in dicht besiedelten Regionen der Anteil der Grünanlagen an der Erholungsfläche tendenziell höher und damit der Versiegelungsanteil geringer als in ländlichen Regionen ist. Der Versiegelungsanteil der Betriebsfläche (ohne Abbauland) und der Friedhofsfläche wird als verdichtungsunabhängig betrachtet; das heißt er bleibt für alle Länder und Jahre konstant.

Als Maß für die Verdichtung wird der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche im jeweiligen Bundesland im Berechnungsjahr gewählt. Diese sogenannte Siedlungsflächendichte wird ebenfalls aus den Daten der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung gewonnen.

Der Zusammenhang zwischen Versiegelungsanteil je Nutzungsart und Siedlungsflächendichte wird bei den genannten Nutzungsarten durch die folgende lineare Beziehung (Geradengleichung) dargestellt:

$$VA_{NA, \text{Land, Jahr}} = a_{NA} VM_{\text{Land, Jahr}} + b_{NA}$$

Dabei sind:

VA: Versiegelungsanteil

VM: Versiegelungsmaß, hier: Siedlungsflächendichte

NA: Nutzungsart

a, b: Konstanten, geschätzt aus verschiedenen empirischen Studien

---

2) Vgl. C. Singer, Stadtökologisch wertvolle Freiflächen in Nordrhein-Westfalen, ILS-Schriften, Band 96, Dortmund 1995.

Die Geradengleichung je Nutzungsart wurde für das Ausgangsjahr 2000 bestimmt und wird seit dem als konstant angenommen, während das Verdichtungsmaß, die Siedlungsflächendichte des jeweiligen Bundeslandes, sich von Jahr zu Jahr ändert.

Mithilfe des Versiegelungsanteils wird die versiegelte Fläche aus der Gesamtfläche jeder einzelnen Nutzungsart berechnet. Die Summe aus den versiegelten Flächen der fünf Nutzungsarten stellt die versiegelte Fläche innerhalb der Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt dar. Sie kann auch als Versiegelungsanteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche ausgewiesen werden.

### **Berechnungsqualität**

Die Ergebnisse erscheinen im Ländervergleich plausibel. Trotzdem muss – wie immer bei derartigen Schätzungen – die Frage unbeantwortet bleiben, ob die unterschiedlichen Verhältnisse in den einzelnen Bundesländern bei den Versiegelungsanteilen einzelner Nutzungsarten und bei der Zusammensetzung der zusammengefassten Nutzungsarten allein durch die Einführung eines Verdichtungsmaßes tatsächlich ausreichend berücksichtigt werden können.

Eine weitere Einschränkung der Berechnungsqualität ergibt sich aus den Ungenauigkeiten der Flächenerhebung bei der Zuordnung der Flächen zu Nutzungsarten. Ein großer Teil dieser Probleme wird durch die Beschränkung der Berechnung auf stark zusammengefasste Nutzungsarten (100er-Positionen des Nutzungsartenverzeichnisses) umgangen. Wenn aber Fehler schon bei der Ermittlung der Siedlungs- und Verkehrsfläche selbst auftreten, müssen sie zwangsläufig auch Auswirkungen auf die Berechnung der Versiegelung haben.

Die Berechnungsergebnisse sind bestimmt durch die Zusammensetzung der Flächen nach Nutzungsarten und die Höhe des Verdichtungsmaßes; andere mögliche Einflussfaktoren wie z. B. Verhaltensänderungen, die zu Entsiegelungstendenzen führen, können nicht erfasst werden.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Methode nur eine ungefähre Abschätzung des Versiegelungsanteils der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf Länderebene leisten kann. In diesem Rahmen liefern der Ländervergleich und die Zeitreihe plausible Ergebnisse.

### **Ergebnisse**

Ab 2000 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer mit Ausnahme von Sachsen-Anhalt zur Verfügung. Für Sachsen-Anhalt können Ergebnisse erst ab dem Jahr 2007 ausgewiesen werden. Der Grund ist, dass die Ausgangszahlen der Jahre vor 2007 starke Schwankungen aufweisen, die die Folge von Datenbereinigungen in den Katasterämtern sind. Außerdem sind für Schleswig-Holstein in den Jahren 2001 bis 2003 keine Ausgangszahlen aus der Flächenerhebung vorhanden, sondern nur vom Statistischen Bundesamt geschätzte Zahlen. Die Ergebnisse liegen in der Regel im Jahr  $t+1$  zum Jahresende vor.

### **Literaturhinweise**

Die Bundesregierung, Perspektiven für Deutschland, Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Bonn 2002

Frie, B.; Hensel, R., Schätzverfahren zur Bodenversiegelung: UGRdL-Ansatz, in: Statistische Analysen und Studien NRW, Band 44, S. 19 – 32, Düsseldorf 2007

Gunreben, M. u. a., Die Erhebung eines bundesweiten Indikators „Bodenversiegelung“, in: Bodenschutz, Heft 2, S. 34 – 38, Berlin 2007

Singer, C., Stadtökologisch wertvolle Freiflächen in Nordrhein-Westfalen, ILS-Schriften, Band 96, Dortmund 1995

### **Ansprechpartner**

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz  
Dr. Marc Völker  
Tel.: 02603 71-3811  
E-Mail: [ugr@statistik.rlp.de](mailto:ugr@statistik.rlp.de)

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz  
Gerd Kramer  
Tel.: 02603 71-2540  
E-Mail: [ugr@statistik.rlp.de](mailto:ugr@statistik.rlp.de)

## Siedlungs- und Verkehrsfläche

### Definition der berechneten Größe

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche setzt sich aus der Gebäude- und Freifläche, der Betriebsfläche (ohne Abbauland), der Erholungsfläche, der Verkehrsfläche und der Fläche für Friedhöfe zusammen. Sie besteht also aus der Summe mehrerer sehr heterogener Nutzungsarten der Flächenerhebung, die durch eine überwiegend siedlungswirtschaftliche bzw. siedlungswirtschaftlichen Zwecken dienende Ergänzungsfunktion gekennzeichnet sind. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche kann nicht mit der versiegelten Fläche gleichgesetzt werden, da sie einen Anteil von nicht bebauten und nicht versiegelten Frei- und Grünflächen enthält.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke steht als hoch aggregierter Schlüsselindikator für die Nachhaltigkeit der Raumnutzung. Die mit der Flächeninanspruchnahme verbundenen Umweltschädigungen sind in der Regel schleichend und treten erst über lange Zeiträume auf. Die Folgewirkungen sind auf den ersten Blick nur schwer zu erkennen, deren Gefahren werden zurzeit noch deutlich unterschätzt.

Die Flächeninanspruchnahme beinhaltet die Umnutzung von Freiflächen, in der Regel landwirtschaftlich genutzten Flächen, in Siedlungs- und Verkehrsflächen. Dabei gehen ökologische Funktionen des Bodens selbst verloren ebenso wie Lebensräume für Flora und Fauna. Häufig handelt es sich anstelle einer multifunktionalen um eine einseitige, rein wirtschaftsorientierte Nutzung des Bodens. Die Flächeninanspruchnahme ist darüber hinaus meist verbunden mit der Abnahme der Siedlungsdichte, einer Zunahme des Verkehrsaufkommens und des Energieverbrauchs und dem kostenträchtigen Ausbau von Infrastruktur. Der Indikator indiziert daher auch Belastungspotenziale, die über die in Anspruch genommenen Flächen hinausgehen.

### Rechenbereiche

- I. Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche in %
- II. Durchschnittliche tägliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektar
- III. Produktivität der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Mill. Euro je km<sup>2</sup>

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung	331 11	Ab 2010 jährlich, zuvor vierjährlich	Alle genannten Rechenbereiche
Jährliche Erhebung der Siedlungs- und Verkehrsfläche	331 41	Zwischen 2001 und 2009 jährlich, außer in den Jahren der Erhebung 331 11	Alle genannten Rechenbereiche

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

Die Flächenerhebung basiert auf einer Auswertung von Daten der Vermessungs- und Katasterverwaltung zum Stichtag 31. Dezember des jeweiligen Berichtsjahres. Seit 2004 stehen jährliche Daten für alle Bundesländer zur Verfügung; mit Ausnahme von Schleswig-Holstein sind

zeitliche Vergleiche auch zurück bis in das Jahr 2000 möglich. Für Schleswig-Holstein sind in den Jahren 2001 bis 2003 keine Ausgangsdaten aus der Flächenerhebung vorhanden, sondern nur vom Statistischen Bundesamt geschätzte Werte. Aufgrund von Datenbereinigungen in den Katasterämtern sind für Sachsen-Anhalt erst seit 2007 zeitlich vergleichbare Daten verfügbar.

### **Rechengang**

Zur Berechnung des Anteils der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche wird die Siedlungs- und Verkehrsfläche in Beziehung zur Gesamtfläche eines Landes (Bodenfläche insgesamt, einschließlich der Wasserfläche (Binnengewässer, ohne Küstengewässer)) gesetzt.

Die durchschnittliche zusätzliche Inanspruchnahme von Bodenflächen für Siedlungs- und Verkehrsflächen pro Tag wird errechnet, indem der jährliche Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche durch die Anzahl der Kalendertage des Jahres geteilt wird.

Analog zur Produktivität von Arbeit und Kapital ist die Flächenproduktivität der Siedlungs- und Verkehrsfläche definiert als das Verhältnis vom preisbereinigten Bruttoinlandsprodukt zur Siedlungs- und Verkehrsfläche.

### **Berechnungsqualität**

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Allerdings ist zu bedenken, dass die nicht stichprobenbedingten Fehler der Flächenerhebung, grundsätzlich auch in den UGRdL-Ergebnissen enthalten sind. Insbesondere Umstellungen der Vermessungs- und Katasterverwaltung in den Ausgangsdaten können einen Einfluss auf die Ergebnisse haben. Näheres ist in dem vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Qualitätsbericht zu der entsprechenden Erhebung zu finden.

### **Ergebnisse**

Die Bundesergebnisse der Flächenerhebung liegen vergleichsweise zeitnah vor. Sie sind im Rahmen des Terminplans der Flächenerhebung innerhalb des dritten Quartals des Folgejahres an das Statistische Bundesamt zu liefern. Länderergebnisse für die UGRdL werden in der Regel im Herbst des Folgejahres veröffentlicht.

### **Ansprechpartner**

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz  
Dr. Marc Völker  
Tel.: 02603 71-3811  
E-Mail: [ugr@statistik.rlp.de](mailto:ugr@statistik.rlp.de)

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz  
Gerd Kramer  
Tel.: 02603 71-2540  
E-Mail: [ugr@statistik.rlp.de](mailto:ugr@statistik.rlp.de)

## Anschriften der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

Böblinger Straße 68  
70199 Stuttgart  
Dr. Helmut Büringer, Tel.: 0711 641-2418  
E-Mail: [ugrdl@stala.bwl.de](mailto:ugrdl@stala.bwl.de)  
<http://www.statistik-bw.de>

### Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

Neuhauser Straße 8  
80331 München  
Ingrid Wiglinghaus, Tel.: 089 2119-806  
E-Mail: [ingrid.wiglinghaus@lfstad.bayern.de](mailto:ingrid.wiglinghaus@lfstad.bayern.de)  
<http://www.statistik.bayern.de>

### Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

Behlertstraße 3a  
14467 Potsdam  
Andrea Orschinack, Tel.: 0331 8173-1240  
E-Mail: [andrea.orschinack@statistik-bbb.de](mailto:andrea.orschinack@statistik-bbb.de)  
<http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>

### Statistisches Landesamt Bremen

An der Weide 14 – 16  
28195 Bremen  
Jürgen Giersberg, Tel.: 0421 361-4778  
E-Mail: [ugr@statistik.bremen.de](mailto:ugr@statistik.bremen.de)  
<http://www.statistik.bremen.de>

### Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Standort Kiel  
Fröbelstr. 15 – 17  
24113 Kiel  
Dr. Hendrik Tietje, Tel.: 0431 6895-9196  
E-Mail: [ugr@statistik-nord.de](mailto:ugr@statistik-nord.de)  
<http://www.statistik-nord.de>

### Hessisches Statistisches Landesamt

Rheinstraße 35/37  
65185 Wiesbaden  
Dr. Anne-Katrin Wincierz, Tel.: 0611 3802-456  
E-Mail: [ugr@statistik-hessen.de](mailto:ugr@statistik-hessen.de)  
<http://www.statistik-hessen.de>

### Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern

Lübecker Straße 287  
19059 Schwerin  
Birgit Weiß, Tel.: 0385 588-56441  
E-Mail: [ugr@statistik-mv.de](mailto:ugr@statistik-mv.de)  
<http://www.statistik-mv.de>

### Landesbetrieb für Statistik und Kommunikations- technologie Niedersachsen (LSKN)

Göttinger Chaussee 76  
30453 Hannover  
Uwe Mahnecke, Tel.: 0511 9898-2429  
E-Mail: [uwe.mahnecke@lskn.niedersachsen.de](mailto:uwe.mahnecke@lskn.niedersachsen.de)  
<http://www.lskn.niedersachsen.de>

### Information und Technik Nordrhein-Westfalen

Mauerstraße 51  
40476 Düsseldorf  
Dr. Olivia Martone, Tel.: 0211 9449-3937  
E-Mail: [ugrdl@it.nrw.de](mailto:ugrdl@it.nrw.de)  
<http://www.it.nrw.de>

### Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Mainzer Straße 14 – 16  
56130 Bad Ems  
Dr. Marc Völker, Tel.: 02603 71-3811  
E-Mail: [ugr@statistik.rlp.de](mailto:ugr@statistik.rlp.de)  
<http://www.statistik.rlp.de>

### Landesamt für Zentrale Dienste Statistisches Amt Saarland

Virchowstraße 7  
66119 Saarbrücken  
Karl Schneider, Tel.: 0681 501-5948  
E-Mail: [k.schneider@lzd.saarland.de](mailto:k.schneider@lzd.saarland.de)  
<http://www.statistik.saarland.de>

### Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

Macherstraße 63  
01917 Kamenz  
Sylvia Hoffmann, Tel.: 03578 33-3450  
E-Mail: [ugr@statistik.sachsen.de](mailto:ugr@statistik.sachsen.de)  
<http://www.statistik.sachsen.de>

### Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

Merseburger Straße 2  
06110 Halle (Saale)  
Anna Heilemann, Tel.: 0345 2318-338  
E-Mail: [ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de](mailto:ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de)  
<http://www.statistik.sachsen-anhalt.de>

### Thüringer Landesamt für Statistik

Europaplatz 3  
99091 Erfurt  
Dr. Oliver Gressmann, Tel.: 0361 3784-272  
E-Mail: [oliver.gressmann@statistik.thueringen.de](mailto:oliver.gressmann@statistik.thueringen.de)  
<http://www.statistik.thueringen.de>

### Statistisches Bundesamt

Gustav-Stresemann-Ring 11  
65189 Wiesbaden  
Helmut Mayer, Tel.: 0611 75-2784  
E-Mail: [ugr@destatis.de](mailto:ugr@destatis.de)  
<http://www.destatis.de>







