

ENERGIEGESAMTRECHNUNGEN – KONZEPTE UND ANALYSEN

Helmut Mayer

➤ **Schlüsselwörter:** Umweltökonomische Gesamtrechnungen – ökologischer Fußabdruck – Energieverbrauch – Emissionen – Energiebilanz

ZUSAMMENFASSUNG

Die Energiegesamtrechnungen sind ein wichtiger Baustein der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR). Deren Methoden und Konzepte werden auf internationaler Ebene durch das 2012 von den Vereinten Nationen als internationaler Standard verabschiedete “System of Environmental-Economic Accounting” beschrieben. In der Europäischen Union wurde die Verordnung zur UGR 2014 um ein Energiemodul ergänzt. Dieses enthält ein Tabellenprogramm mit detaillierten Angaben zum physischen Energieaufkommen und zum Energieverbrauch der Volkswirtschaft. Die Energiegesamtrechnungen ermöglichen eine erweiterte Analyse des Energieverbrauchs durch die Kombination der Angaben zum Energieverbrauch mit sozio-ökonomischen Daten. Dabei werden auch Modellrechnungen, wie die erweiterte Input-Output-Analyse, durchgeführt, die den Energieverbrauch im Zusammenhang mit der Nachfrage nach Gütern bestimmen.

➤ **Keywords:** *environmental-economic accounting – ecological footprint – energy consumption – emissions – energy balance*

ABSTRACT

Energy accounts are an important element of environmental-economic accounting (EEA). At the international level, the methods and concepts used in these accounts are described in the System of Environmental-Economic Accounting. The United Nations adopted this manual as an international standard in 2012. In 2014 the existing European regulation on EEA was complemented by a module on energy accounts. It includes a transition program with detailed tables on the physical supply and use of energy in the national economy. Energy accounts allow an enhanced analysis of energy consumption by combining data on energy consumption with socio-economic variables. Model-based calculations such as an enlarged input-output analysis are additionally used to determine the relationship between energy consumption and the final use of goods.



Helmut Mayer

ist Diplom-Volkswirt und seit 1981 im Statistischen Bundesamt tätig – zunächst in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, seit 2005 in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Er leitet das Referat „Gesamtrechnungen für Energie, Wasser und Emissionen, Nachhaltiger Konsum“.

1

Einleitung

In diesem Aufsatz werden die Methoden und Anwendungsfelder der Energiegesamtrechnungen dargestellt. Die Energiegesamtrechnungen sind ein Teil der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) und bilden die physischen Energieflüsse der Volkswirtschaft ab. Durch eine enge Verknüpfung mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) erweitern sie die Analysemöglichkeiten. Insbesondere werden in den UGR damit deskriptive Analysen auf der Ebene der Produktionsbereiche und der privaten Haushalte durchgeführt. Diese thematisieren beispielsweise die Entwicklung der Energieintensität in den einzelnen Verbrauchsbereichen, die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch der Produktionsbereiche und der privaten Haushalte sowie den Energieverbrauch, den die inländischen Verbraucher durch die Einfuhr von Gütern weltweit verursachen – den sogenannten Fußabdruck der Nachfrage.

Im Folgenden werden die Konzepte der Energiegesamtrechnungen beschrieben und Beispiele für Analysen in drei Bereichen dargestellt: Im ersten Beispiel wird die Analyse des Energieverbrauchs und der Energieintensität der Produktionsbereiche vorgestellt. Das zweite Beispiel bezieht sich auf den Energieverbrauch der privaten Haushalte im Bereich „Wohnen“ und deren Kraftstoffverbrauch. Hier werden die bestimmenden Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch aufgezeigt. Abschließend wird im dritten Beispiel der „Fußabdruck“ des Inlandsverbrauchs und des Exports von Gütern im Hinblick auf den damit verbundenen Energieverbrauch und die Verursachung von Kohlendioxid-Emissionen gezeigt.

Die Energiegesamtrechnungen werden nicht nur in Deutschland durchgeführt, sondern auch in anderen europäischen Ländern. Im dritten Kapitel dieses Aufsatzes werden die Empfehlungen für die Energierechnungen auf internationaler Ebene vorgestellt. Besondere Bedeutung für das Statistische Bundesamt erhalten diese durch die Einführung verbindlicher Berichtspflichten auf europäischer Ebene im Bereich der Energierechnungen ab dem Jahr 2017.

2

Konzeptionelle Grundlagen

Die Energieflüsse werden traditionell in den nationalen Energiebilanzen in einer Bilanzform – in natürlichen Einheiten – und zu einheitlichen Heizwerten dargestellt.¹ Die Energiebilanz enthält Angaben zu Aufkommen und inländischem Verbrauch von Primärenergie (Primärenergiebilanz), zur Umwandlung von Primär- in Sekundärenergieträger (Umwandlungsbilanz) und zum Verbrauch von Endenergie nach Sektoren (Endenergiebilanz). Damit können wichtige Aggregate wie der „Primärenergieverbrauch“ der Volkswirtschaft und der „Endenergieverbrauch nach Sektoren“ (Verarbeitendes Gewerbe, Verkehr, Kleinverbraucher-Sektor² und private Haushalte) bestimmt werden. Diese Aggregate wiederum werden zur Berechnung wichtiger Kennziffern, wie der gesamtwirtschaftlichen Energieintensität oder – als Kehrwert – der Energieproduktivität, verwendet.

In den Energiegesamtrechnungen werden die Verwendung von Energie und der (Primär-)Energieverbrauch der Produktionsbereiche und privaten Haushalte in einer Abgrenzung und Gliederung dargestellt, die auf die Konzepte und Gliederungen der VGR abgestimmt ist. Insbesondere wird damit eine Kompatibilität mit den amtlichen Input-Output-Tabellen bezweckt. In diesen werden die Produktion, Einfuhr und Verwendung von Gütern nach etwa 70 Produktionsbereichen und Kategorien der Endverwendung von Gütern (Privater Konsum, öffentlicher Konsum, Investitionen, Ausfuhr) dargestellt. Außerdem enthalten die Input-Output-Tabellen Angaben zur Bruttowertschöpfung der Produktionsbereiche – einer wichtigen Ausgangsgröße für die Berechnung von Energieintensitäten auf Branchenebene. In den VGR werden die Aktivitäten der gebietsansässigen Wirtschaftseinheiten (Produzenten und Haushalte) abgebildet, und zwar unabhängig davon, ob sie diese Aktivitäten im In- oder Ausland ausüben. Die UGR folgen dieser Abgrenzung. Daher bezieht sich der Nachweis des Energieverbrauchs in den Energiegesamtrechnungen – im Unterschied zur Darstellung in den Energiebilanzen – nicht auf den Verbrauch innerhalb des nationalen Territoriums, sondern auf den Verbrauch der gebietsansässigen Einheiten im In- und Ausland.

1 Die nationale Energiebilanz wird von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (Berlin) erstellt und herausgegeben.

2 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.

Analysen im Überblick

In den Input-Output-Tabellen werden das Aufkommen und die Verwendung von Energie in monetären Werten gezeigt. Diese Angaben ermöglichen es, wichtige Kennziffern wie beispielsweise die Energiekosten von Produktionsbereichen zu berechnen. In den Energiegesamtrechnungen wird dagegen der Energieverbrauch in physischen Einheiten (Heizwerten – Joules) dargestellt – in einer detaillierten Gliederung nach Energieträgern und Produktionsbereichen. Damit lassen sich beispielsweise Indikatoren zur „Energieintensität“ im

Übersicht 1

Indikatoren und Analysen auf Basis der Energiebilanzen und der Energiegesamtrechnungen

Energiebilanz	
Energieversorgung	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern
	Importanteil am Inlandsverbrauch
	Endenergieverbrauch nach Energieträgern
	Endenergieverbrauch nach Sektoren
	Bruttostromverbrauch
	Stromerzeugung nach Energieträgern
Energieeffizienz	Primär- und Endenergieproduktivität der Gesamtwirtschaft
	Endenergieproduktivität im Sektor
	› Verkehr
	› Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
Erneuerbare Energien	Umwandlungsbereiche
	Wirkungsgrad der Kraftwerke
	Anteile am
	› Primärenergieverbrauch › Endenergieverbrauch › Bruttostromverbrauch
Energiegesamtrechnungen	
Energieeffizienz	(Primär-) Energieintensität der Produktionsbereiche
	Determinanten der Energieintensität
	Energieintensität der privaten Haushalte
	Determinanten der Energieintensität
Energiekosten	Energiekosten der Produktionsbereiche (in Relation zu Produktionswert/ Bruttowertschöpfung)
	Energiekosten der privaten Haushalte (Ausgabenanteile/Einkommensanteile)
Energieverbrauch	Energieverbrauch der privaten Haushalte nach Anwendungsbereichen
	Energieverbrauch im Verkehrsbereich
	Inländischer Energieverbrauch der Produktionsbereiche nach Verwendungskategorien (Konsum, Investition, Export)
	Indirekter Energieverbrauch: Verbrauch im Ausland zur Herstellung der deutschen Importgüter
Emissionsrelevanter Energieverbrauch	CO ₂ -Emissionen nach Produktionsbereichen und privaten Haushalten – indirekte Emissionen

Bereich der Produktion, aber auch im Haushaltsbereich, berechnen. In weitergehenden Berechnungen werden für die privaten Haushalte die Angaben zum Energieverbrauch weiter nach Haushaltsgrößenklassen detailliert und mit Angaben zu den Wohnverhältnissen der Haushalte kombiniert. Dadurch können wichtige Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch der Haushalte bestimmt werden (siehe den Abschnitt „Energieverbrauch im Bereich Wohnen“). [↘ Übersicht 1](#)

Die Angaben zum direkten Energieverbrauch ermöglichen auch weitergehende Berechnungen zu den dadurch verursachten Treibhausgasen – insbesondere zu den Kohlendioxid(CO₂)-Emissionen. Durch eine Verknüpfung von Angaben zum Energieverbrauch und den (direkten) CO₂-Emissionen der Produktionsbereiche mit den Input-Output-Tabellen können die (indirekten) Emissionen beziehungsweise der (indirekte) Energieverbrauch berechnet werden, die mit einer bestimmten Endnachfrage von Gütern verbunden sind. Dabei werden neben den Emissionen im Inland – unter Heranziehung weiterer Daten – auch die Emissionen im Ausland bestimmt, die bei der Herstellung der nach Deutschland importierten Güter entstehen (Statistisches Bundesamt, 2014a). Zusammen mit einer Abschätzung der mit der Herstellung von Exportgütern verbundenen inländischen Emissionen kann mithilfe dieser Angaben eine erweiterte „Außenhandelsbilanz“ für Energie und Emissionen erstellt werden, bei der die indirekten CO₂-Emissionen der Importe und der Exporte gegenübergestellt werden (Statistisches Bundesamt, 2014b).

3

Internationale Konzepte und rechtliche Vorgaben auf europäischer Ebene

Die Energiegesamtrechnungen sind auch Bestandteil des internationalen Systems der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (System of Environmental-Economic Accounting – SEEA)³. Das SEEA wurde 2012 von der Statistischen Kommission der Vereinten Nationen als

3 Der Abschnitt zu Energie wird ausführlicher auch in einem ergänzenden Dokument „SEEA-Energy“ dargestellt, das derzeit noch als Entwurf vorliegt. Die Abschlussarbeiten dazu werden von der Statistikabteilung der Vereinten Nationen (UNSD) betreut. [Zugriff am 13. August 2015]. Verfügbar unter: <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeae/>

internationaler Standard beschlossen. Es enthält in Bezug auf Energierechnungen Empfehlungen für die Darstellung der Flussgrößen und der Bestände an Energieressourcen. Die Darstellung der Flussgrößen ist eng an die Darstellung der ökonomischen Transaktionen in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen in Form von Aufkommens- und Verwendungstabellen angelehnt. Es wird empfohlen, Aufkommens- und Verwendungstabellen für Energieträger sowohl in monetären als auch in physischen Einheiten zu erstellen. Bei den Bestandsrechnungen sollen die Bestände an Energieressourcen, sowohl in physischen als auch in monetären Größen, erfasst werden. Daneben werden monetäre Rechnungen zum Anlagevermögen zur Förderung von fossilen Energieträgern, zur Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Energien und zum Verteilnetz für Energie (Strom, Gas, Rohöl) empfohlen.

Auf europäischer Ebene wurden die Empfehlungen auf Ebene der Vereinten Nationen (UN) aufgegriffen und die Verordnung zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen um ein Modul zu den Energierechnungen ergänzt.⁴ Das Modul umfasst vier Berichtstabellen zu den physischen Energieflüssen. Tabellen mit monetären Angaben sind in dieser Verordnung nicht enthalten. Die Erstellung und Lieferung von monetären Aufkommens- und Verwendungstabellen – diese enthalten auch

⁴ Verordnung (EU) Nr. 538/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 691/2011 über europäische umweltökonomische Gesamtrechnungen (Amtsblatt der EU Nr. L 158, Seite 113), hier: Artikel 1 Nr. 2 a) Unterpunkt f): Modul für Rechnungen über physische Energieflüsse.

Angaben zu den Energieströmen – sind bereits in der Verordnung zu den europäischen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen geregelt. Bestandsrechnungen zu den physischen und monetären Energieressourcen sind derzeit auf europäischer Ebene nicht vorgesehen.

Folgende Berichtstabellen sind zu erstellen:

- › Aufkommenstabelle
- › Verwendungstabelle
- › Tabelle über die emissionsrelevante Verwendung der Energieflüsse
- › Brückentabelle mit den Komponenten, die die Unterschiede zwischen den Energierechnungen und den Energiebilanzen erfasst

Mithilfe der Aufkommens- und Verwendungstabelle können wichtige Indikatoren zu Aufkommen und Verwendung von Energie berechnet werden. Diese werden in einer weiteren Liefertabelle aufgeführt.

Die Aufkommens- und Verwendungstabelle sind nach demselben Gliederungsschema aufgebaut. [↪ Tabelle 1](#)

Die Zeilen sind nach Energieträgern – Primärenergieträger und Energieerzeugnisse – gegliedert. Zusätzlich enthalten sie Angaben zu verschiedenen Residualgrößen (Energieresiduen). Die Spalten bezeichnen die Herkunft (Aufkommenstabelle) beziehungsweise den Verbleib (Verwendungstabelle) der Energieträger. Es werden Produktionsbereiche, private Haushalte, Bestandsveränderungen, die übrige Welt und die Umwelt unterschieden.

Tabelle 1

Schema der Aufkommens- und Verwendungstabelle für Energieflüsse

	Produktionsbereiche	Haushalte	Bestandsveränderungen	Übrige Welt	Umwelt	Insgesamt
Primärenergieträger						Aufkommen / Verwendung
Fossile Energieträger						
Nuklearenergie						
Erneuerbare Energien						
Energieerzeugnisse						
nach der Klassifikation der Energiestatistik						
Energieresiduen						
Abfälle						
Verluste						
Nicht energetischer Verbrauch						
Statistische Differenz						
Insgesamt	Erzeugung / Einsatz					

Die Produktionsbereiche sind entsprechend der in den europäischen VGR verwendeten Gliederung nach 64 Bereichen unterteilt. Die Verwendung derselben Gliederung soll eine direkte Kombination der Energierechnungen mit den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen ermöglichen. Bei den Haushalten ist die Verwendung von Energie nach drei Anwendungsbereichen – Raumwärme, Transport, sonstige Verwendung – darzustellen. Dies ermöglicht weitergehende Analysen zu den Bestimmungsfaktoren des Energieverbrauchs (siehe Abschnitt „Energieverbrauch im Bereich Wohnen“).

In der Aufkommenstabelle werden die Entnahme von Primärenergieträgern aus der Umwelt, die Herstellung und der Import von Energieerzeugnissen, die Entnahme von Abfällen aus den Beständen und die Entstehung von Energieverlusten bei der Umwandlung, dem Transport und Einsatz von Brenn- und Kraftstoffen nachgewiesen.

Die Verwendungstabelle enthält Angaben zur Gewinnung von fossilen und nuklearen Primärenergieträgern durch bergbauliche Aktivitäten, zum Einsatz von erneuerbaren Energien in der Strom- und Wärmeenergiegewinnung, zur inländischen Verwendung von Energieerzeugnissen für energetische Zwecke (Endenergie) und zur Ausfuhr von Energieerzeugnissen.

Bei den Energieresiduen werden die Verwendung von Abfällen zur Erzeugung von Strom und Wärme und die nicht energetische Verwendung von Energieträgern nachgewiesen. Die aufkommensseitig ermittelte Verlustenergie – überwiegend die Wärmeverluste bei der Verbrennung von Kraft- und Brennstoffen – wird hier als Abgabe an die Umwelt verbucht.

In den Aufkommens- und Verwendungstabellen sind sowohl die Zeilen- als auch die Spaltensummen der Produktionsbereiche und Haushalte identisch. Die Identität der Zeilensummen bedeutet die Übereinstimmung von Aufkommen und Verwendung der einzelnen Energieträger. Die Identität der Spaltensummen zeigt die Übereinstimmung des gesamten Energieeinsatzes (einschließlich des Umwandlungseinsatzes) mit der Erzeugung von Energie, einschließlich der bei der Nutzung der Energieträger verursachten Energieverluste, an.

Tabelle 2 veranschaulicht die Ableitung wichtiger Kennziffern zu Aufkommen und Verwendung von Energie anhand der Energiebilanz und zeigt den Zusammenhang zwischen den zentralen Kennziffern der Energiebilanz und der UGR. [↪ Tabelle 2](#)

Tabelle 2

Aufkommen und Verwendung von Energie im Inland 2012

	Energiebilanz	UGR
	Petajoule	
+ Gewinnung im Inland	4 124	4 124
+ Einfuhr	11 208	11 690
+ Bestandsentnahmen	74	X
= Energieaufkommen im Inland	15 405	X
+ Umwandlungsausstoß	8 000	8 000
= Aufkommen	23 405	23 814
- Ausfuhr	1 778	2 104
- Hochseebunker / Bunkerungen UGR ¹	106	262
- Bestandsaufstockungen	74	X
= Aufkommen im Inland	21 447	X
- Umwandlungsausstoß	8 000	8 000
= Primärenergieverbrauch im Inland	13 447	13 447
- Fackelverluste, statistische Differenzen	X	172
+ Bunkerungen Gebietsansässige	X	262
= Primärenergieverbrauch Gebietsansässige	X	13 538
- Umwandlungsverluste	2 858	2 858
- Eigenverbrauch der Energiebereiche	523	523
- Nicht energetischer Verbrauch	976	976
- Fackelverluste, statistische Differenzen	172	X
= Endenergieverbrauch	8 919	9 181
= Verwendung Produktionsbereiche und private Haushalte	X	21 538
+ Fackelverluste, statistische Differenzen	X	172
+ Ausfuhr	X	2 104
+ Vorratsveränderungen	X	1
= Verwendung / Aufkommen (UGR)	X	23 814
+ inländische Produktion	X	12 124
+ Einfuhr	X	11 691

UGR = Umweltökonomische Gesamtrechnungen

1 Bunkerungen UGR: Hochseebunkerungen zuzüglich Bunkerungssaldo.

Die Einfuhr- und Ausfuhrgrößen unterscheiden sich in den UGR vom Nachweis in der Energiebilanz wegen der in den VGR verwendeten erweiterten Abgrenzung der Außenhandelsgrößen. In den VGR werden zusätzliche Wareneinfuhren und -ausfuhren im Hinblick auf die „Bunkerungen“ gebietsansässiger Einheiten im Ausland (Verbuchung bei den Importen) beziehungsweise Gebietsfremder im Inland (Verbuchung bei den Ausfuhren) berücksichtigt. Diese Bunkerungen beziehen sich auf die Betankungen im Straßen-, Schiffs- und Luftverkehr. Beim Straßenverkehr sind dabei auch die Betankungen privater Halter zu berücksichtigen. Diese Bunkerungen erhöhen das Aufkommen nach den UGR, aber auch den (Primär-)Energieverbrauch der gebietsansässigen Einheiten.

Der Primärenergieverbrauch im Inland kann sowohl aufkommensseitig als auch verwendungsseitig bestimmt werden. Aufkommensseitig wird der Primärenergieverbrauch durch Abzug des Umwandlungsausstoßes vom Aufkommen im Inland berechnet. Verwendungsseitig ergibt sich der Primärenergieverbrauch im Inland als Summe von Endenergieverbrauch, nicht energetischem Verbrauch, Eigenverbrauch und Umwandlungsverlusten der Energiebereiche zuzüglich der Fackelverluste und statistischen Differenzen. Der in den UGR nachgewiesene Primärenergieverbrauch der Gebietsansässigen (Produktionsbereiche und private Haushalte 2012: 13 538 Petajoule) enthält – wie oben beschrieben – abweichend vom Nachweis in der Energiebilanz (2012: 13 447 Petajoule) die Bunkerungen der gebietsansässigen Einheiten (im In- und Ausland), jedoch nicht die Fackelverluste und statistischen Differenzen. Letztere können nicht direkt den Produktionsbereichen oder privaten Haushalten zugeordnet werden.

4

Ergebnisse

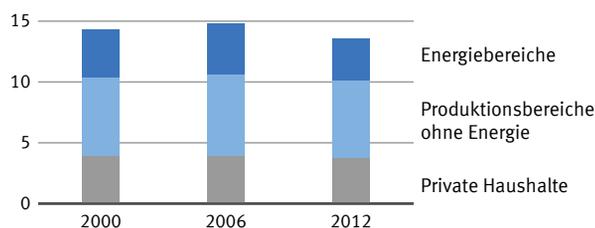
4.1 Energieverbrauch der Produktionsbereiche und privaten Haushalte

Der Energieverbrauch der Produktionsbereiche und privaten Haushalte ist im Zeitraum 2000 bis 2012 um 5,2% von 14,3 Exajoule auf 13,5 Exajoule zurückgegangen. Der Energieverbrauch der Produktionsbereiche – einschließlich der Bereiche der Energiegewinnung und -umwandlung – sank um 5,8% von 10,4 Exajoule auf 9,8 Exajoule, ohne die Energiebereiche jedoch lediglich um 2,1% von 6,5 Exajoule auf 6,4 Exajoule. Der Verbrauchsrückgang bei den Energiebereichen war mit –11,9% – von 3,9 Exajoule auf 3,4 Exajoule – besonders stark.¹⁵ Die privaten Haushalte reduzierten ihren Verbrauch um 3,7% von 3,9 Exajoule (2000) auf 3,8 Exajoule (2012). Beide Bereiche – sowohl die Produktionsbereiche als auch die privaten Haushalte – senkten ihren Verbrauch erst ab dem Jahr 2006. Bis zum Jahr 2006 stieg der Energieverbrauch noch in beiden Bereichen gegenüber dem Jahr 2000 an. [↘ Grafik 1](#)

5 Der Energieverbrauch der Energiebereiche wird hier „netto“ ausgewiesen und enthält lediglich die Verluste bei der Umwandlung und den Eigenverbrauch der Bereiche.

Grafik 1

Energieverbrauch in Deutschland
1 000 Petajoule



Nach dem UGR-/VGR-Konzept.

2015 - 01 - 0587

4.2 Energieverbrauch und Energieintensität der Produktionsbereiche

Die Energieintensität der Produktionsbereiche wird durch den Energieeinsatz je (reale) Wirtschaftsleistung bestimmt. Die reale Wirtschaftsleistung der Produktionsbereiche wird dabei durch die preisbereinigte Bruttowertschöpfung gemessen. Diese stieg im Zeitraum 2000 bis 2011 um 14,5%, der Energieverbrauch erhöhte sich leicht um 0,2%. Dadurch sank die durchschnittliche Energieintensität der Produktionsbereiche insgesamt um 12,5% (im Jahresdurchschnitt um 1,2%). Diese Absenkung war vor allem im Zeitraum 2006 bis 2011 zu beobachten (–9,0%, im Jahresdurchschnitt –1,9%); im Zeitraum 2000 bis 2006 stieg der Energieverbrauch dagegen noch um 3,2% an und die Energieintensität sank lediglich um 3,8%. [↘ Tabelle 3](#)

Tabelle 3

Energieverbrauch und Energieintensität der Produktionsbereiche (Gesamtwirtschaft¹)

	2000	2006	2011	2011 gegenüber 2000
	Petajoule			%
Energieverbrauch	6 499	6 707	6 515	+ 0,2
	2000 = 100			%
Bruttowertschöpfung ²	100	107,3	115,0	+ 14,5
	MJ/EUR			%
Energieintensität	3,27	3,15	2,86	– 12,5 ³

1 Ohne Energiebereiche.
2 Preisbereinigt, verkettet, Stand 2014.
3 Jahresdurchschnitt: – 1,2%.

Die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Energieintensität der Produktionsbereiche wird zum einen von der Veränderung der Energieintensität auf der Ebene der Produktionsbereiche (Intensitätseffekt), zum anderen durch die Veränderung der Wirtschaftsstruktur (Struktureffekt) beeinflusst. Veränderungen innerhalb der einzelnen Branchen, wie zum Beispiel eine veränderte Zusammensetzung der hergestellten Produkte oder der angewandten Prozesse in den Produktionsbereichen, werden bei der hier durchgeführten Analyse dem Intensitätseffekt zugerechnet.

Die Energieintensitäten der einzelnen Produktionsbereiche sind sehr verschieden (siehe Tabelle 4). Auf der Abteilungsebene der Wirtschaftszweiggliederung weist der Verkehr den höchsten Energieverbrauch je Wirtschaftsleistung auf, gefolgt vom Verarbeitenden Gewerbe. Die energieintensiven Produktionsbereiche im Verarbeitenden Gewerbe – die Papierherstellung, Chemie, die Herstellung von Glaswaren und Keramikerzeugnissen und die Metallerzeugung und -bearbeitung – weisen jeweils einen sehr hohen absoluten Energieverbrauch und sehr hohe Energieintensitäten auf. [↪ Tabelle 4 und Tabelle 5](#)

Die Energieintensität der Produktionsbereiche ist zwischen 2000 und 2011 um 12,5 % gesunken. Überdurchschnittliche Rückgänge weisen der Handel und die sonstigen Dienstleistungsbereiche auf. Die Energieintensität im gesamten Verarbeitenden Gewerbe ist von 2000 bis 2011 um 10,4 % zurückgegangen. Die Energieintensität der energieintensiven Bereiche im Verarbeitenden Gewerbe ist dagegen leicht um 2,2 % gestiegen.

Tabelle 4
Energieintensität der Produktionsbereiche

	2000	2006	2011	2011 gegenüber 2000
	Megajoule/EUR			%
Produktionsbereiche¹	3,27	3,15	2,86	- 12,5
Verarbeitendes Gewerbe	8,58	7,98	7,69	- 10,4
Energieintensive Bereiche ²	36,56	37,37	37,37	+ 2,2
Handel	2,14	1,89	1,72	- 19,5
Verkehr	10,61	10,56	10,24	- 3,5
Sonstige Dienstleistungen	0,99	1,01	0,78	- 21,1
Sonstige Bereiche ³	3,63	3,65	3,14	- 13,4

1 Ohne Energiebereiche.
2 Papierherstellung, Glas und Keramik, Chemie und Metallerzeugung (WZ 17/20/23/24).
3 Land- und Forstwirtschaft, Wasserversorgung, Entsorgung und Baugewerbe.

Zur weiteren Analyse der Energieintensität und der Bestimmung des Struktur- und des Energieintensitätseffekts wird die Veränderung der Wirtschaftsstruktur und des absoluten Energieverbrauchs betrachtet.

Tabelle 5
Energieverbrauch und Wirtschaftsstruktur

	Bruttowertschöpfung, preisbereinigt ¹		Energieverbrauch	
	2000	2011	2000	2011
	Mrd. EUR		Petajoule	
Produktionsbereiche²	1 987,6	2 276,4	6 499	6 515
Verarbeitendes Gewerbe	402,6	471,3	3 455	3 622
Energieintensive Bereiche	70,0	72,0	2 559	2 691
Handel	230,4	234,3	492	403
Verkehr	82,0	92,5	870	947
Sonstige Dienstleistungen	1 113,2	1 314,5	1 103	1 029
Sonstige Bereiche	159,5	163,8	579	515
	in %			
Produktionsbereiche²	100	100	100	100
Verarbeitendes Gewerbe	20,3	20,7	53,2	55,6
Energieintensive Bereiche	3,5	3,2	39,4	41,3
Handel	11,6	10,3	7,6	6,2
Verkehr	4,1	4,1	13,4	14,5
Sonstige Dienstleistungen	56,0	57,7	17,0	15,8
Sonstige Bereiche	8,0	7,2	8,9	7,9

1 Verkettete Absolutwerte, Referenzjahr 2010.
2 Ohne Energiebereiche.

Der Anteil der energieintensiven Bereiche im Verarbeitenden Gewerbe an der gesamten Bruttowertschöpfung ist zwischen 2000 und 2011 leicht um 0,3 Prozentpunkte zurückgegangen, dagegen haben weniger energieintensive Bereiche, wie die sonstigen Dienstleistungsbereiche, an Bedeutung gewonnen: Im Jahr 2000 betrug ihr Anteil an der preisbereinigten Bruttowertschöpfung noch 56,0 %, 2011 bereits 57,7 %. Eine Schlussfolgerung daraus ist, dass ein erheblicher Teil der Absenkung der durchschnittlichen Energieintensität auf den erhöhten Anteil von Dienstleistungsbereichen – mit unterdurchschnittlichen Energieintensitäten – zurückzuführen ist.

Mithilfe der Komponentenerlegung (Seibel, 2003) kann der Einfluss des wirtschaftlichen Wachstums, der Veränderung der Wirtschaftsstruktur und der Veränderung der Energieintensität auf der Ebene der einzelnen Produktionsbereiche auf den Energieverbrauch quantitativ bestimmt werden. [↪ Tabelle 6](#)

Tabelle 6

Veränderungen des Energieverbrauchs der Produktionsbereiche¹

	2011 gegen- über 2000	2011 gegen- über 2006	2006 gegen- über 2000
Petajoule			
Energieverbrauch	+ 16	- 191	+ 207
Wirtschaftswachstum	+ 898	+ 437	+ 461
Wirtschaftsstruktur	- 531	- 467	- 64
Energieintensität	- 351	- 161	- 190
%			
Energieverbrauch	+ 0,2	- 2,9	+ 3,2
Wirtschaftswachstum	+ 13,8	+ 6,5	+ 7,1
Wirtschaftsstruktur	- 8,2	- 7,0	- 1,0
Energieintensität	- 5,4	- 2,4	- 2,9

Ergebnisse der Komponentenerlegung.

1 Ohne Energiebereiche.

Die Ergebnisse der Komponentenerlegung zeigen, dass der stärkste – verbrauchssteigernde – Einfluss auf den Energieverbrauch im Zeitraum 2000 bis 2011 vom Wirtschaftswachstum ausging. Dieses hätte ohne kompensierende Effekte zu einem Anstieg des Energieverbrauchs um knapp 900 Petajoule beziehungsweise von 13,8% geführt. Sowohl die Veränderung der Wirtschaftsstruktur als auch Minderungen bei der Energieintensität haben sich jedoch im gesamten Zeitraum – und auch in den beiden Teilzeiträumen (2000 bis 2006 sowie 2006 bis 2011) – verbrauchsreduzierend ausgewirkt. In der gesamten Periode 2000 bis 2011 war dabei der verbrauchsenkende Einfluss der veränderten Wirtschaftsstruktur stärker als die Minderungen aufgrund einer verbesserten Energieintensität. Die veränderte Wirtschaftsstruktur hätte den Energieverbrauch in diesem Zeitraum allein um 8,2% abgesenkt, die Energieintensität um lediglich 5,4%.

Besonders ausgeprägt war der Effekt der veränderten Wirtschaftsstruktur in der Teilperiode 2006 bis 2011 mit einem um 7,0% niedrigeren Energieverbrauch. Offensichtlich haben die Auswirkungen der Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise der Jahre 2008/2009 zu erhöhten strukturellen Veränderungen geführt. So haben Dienstleistungsbereiche, beispielsweise die Informations- und Kommunikationsdienstleistungen, die Grundstücksdienstleistungen und die Dienstleistungen der Erziehung, des Gesundheits- und Sozialwesens, ihre Wirtschaftsleistung zwischen 2006 und 2011 weit überdurchschnittlich gesteigert. Das Verarbeitende Gewerbe

konnte dagegen seine Wirtschaftsleistung – nach dem starken, krisenbedingten Rückgang im Jahr 2009 im Vergleich zu 2006 – nur unterdurchschnittlich ausweiten.

4.3 Energieverbrauch und Energieeffizienz der privaten Haushalte

Der Energieverbrauch der privaten Haushalte wird durch eine Reihe von Faktoren beeinflusst: zum einen von sozio-demografischen Faktoren wie der Bevölkerungszahl, der Anzahl und Größe der Haushalte und der Altersstruktur der Bevölkerung, zum anderen durch technische Merkmale wie dem Gebäude- und Wohnungsbestand und seiner Beschaffenheit und durch den Bestand an Fahrzeugen und Elektrogeräten. Die Haushalte selbst beeinflussen ebenfalls durch ihr Nutzungsverhalten den Verbrauch an Energie ganz erheblich. Im Bereich Wohnen hat zudem die Witterung einen maßgeblichen Einfluss auf den Umfang der verbrauchten Heizenergie.

Energieverbrauch im Bereich „Wohnen“

Um den Energieverbrauch der privaten Haushalte für Wohnzwecke über einen längeren Zeitraum hinweg genauer analysieren zu können, ist es erforderlich, den Witterungseinfluss auszuschalten. Dieser Einfluss wird im Berechnungsmodell der UGR anhand von monatlichen Temperaturmesswerten von neun repräsentativen Wetterstationen ermittelt. Mithilfe von Korrekturkoeffizienten auf Basis von Gradtagszahlen⁶ wird der temperaturbereinigte Verbrauch im Bereich Raumwärme ermittelt.

Zwischen den Jahren 2000 und 2013 ist der temperaturbereinigte Energieverbrauch insgesamt um 11,7% gesunken. Die Originalwerte der nationalen Energiebilanz zeigen dagegen für diesen Zeitraum einen Anstieg des Energieverbrauchs um 2,1%. Dieses Ergebnis wird jedoch stark durch den Witterungseinfluss in den beiden Vergleichsjahren beeinflusst: 2013 war ein vergleichsweise „kaltes“ Jahr; das Jahr 2000 war dagegen im Vergleich zur langjährigen Durchschnittstemperatur relativ mild. [↘ Tabelle 7](#)

Der gesamte Energieverbrauch ist mit einem Rückgang um 2,7% im Zeitraum 2006 bis 2013 sehr viel schwächer gesunken als noch im Zeitraum 2000 bis 2006

⁶ Gradtagszahlen geben den Temperaturunterschied der Außenlufttemperaturen und einer Innentemperatur von 20° C an Heiztagen an.

Tabelle 7

Energieverbrauch der privaten Haushalte für Wohnen

	2000	2006	2013 ¹	2013 gegenüber 2000
	Mrd. kWh			%
Energieträger insgesamt	768	697	678	- 11,7
Mineralöl	233	164	123	- 47,5
Gas	297	279	283	- 4,9
Strom	132	142	138	+ 4,0
Fernwärme	40	43	47	+ 18,5
Kohle	15	11	8	- 42,9
Sonstiges	50	58	79	+ 58,5
Anwendungsbereiche insgesamt	768	697	678	- 11,7
Raumwärme	591	507	476	- 19,5
Warmwasser	77	80	87	+ 13,1
Kochen, Trocknen, Bügeln, Waschen	36	41	42	+ 18,4
Haushaltsgeräte (einschließlich Unterhaltung, Kommunikation)	52	57	59	+ 14,5
Beleuchtung	12	13	13	+ 12,0
nachrichtlich: nicht temperaturbereinigt	700	714	715	+ 2,1
	kWh			%
Energieverbrauch je Haushalt²	15 683	12 800	11 921	- 24,0

Eigene Berechnungen nach Angaben des Bundesverbandes für Energie und Wasserwirtschaft (BDEW), des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung (RWI) und der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen. Die Angaben aus der Energiebilanz wurden temperaturbereinigt. Bei leichtem Heizöl wurden Lagerbestandsänderungen herausgerechnet.

1 Vorläufige Angaben.

2 Angaben zu den Haushalten ab 2011 auf Basis des Zensus 2011. Angaben mit denen der Vorjahre nicht voll vergleichbar.

(-9,2%). Im Zeitraum 2000 bis 2006 war der Rückgang insbesondere bei der Heizenergie (Raumwärme) (-14,3%) sehr viel stärker ausgeprägt als im Zeitraum 2006 bis 2013 (-6,1%). Der anhaltende und starke Rückgang bei der Heizenergie kam im Jahr 2012 zum Stillstand. Im Jahr 2013 stieg der Verbrauch von Heizenergie um 4,6% gegenüber dem Vorjahr an. Dadurch erhöhte sich im Jahr 2013 auch der gesamte Energieverbrauch im Bereich Wohnen gegenüber dem Vorjahr um 3,9% und stieg damit auch erstmals seit dem Jahr 2005 wieder an (Statistisches Bundesamt, 2014c).

Während die privaten Haushalte ihren Energieverbrauch im Bereich „Raumwärme“ im Zeitraum 2000 bis 2013 erheblich reduzierten, stieg er in den anderen Anwendungsbereichen beträchtlich. Der Energieverbrauch für „Kochen, Trocknen, Bügeln, Waschen“ erhöhte sich um 18,4%, der für Haushaltsgeräte (einschließlich Unter-

haltung, Kommunikation) um 14,5%. Dadurch lag der Stromverbrauch im Jahr 2013 – trotz des stark verringerten Verbrauchs für Heizzwecke – um 4,0% über dem Verbrauch im Jahr 2000. Allerdings ist der Stromverbrauch zwischen 2006 und 2013 leicht um 2,9% gesunken. Im Bereich der Haushaltsgeräte wirkte der gestiegene Bestand an Elektrogeräten – beispielsweise im Bereich der Mobiltelefonie und Unterhaltung (PC, Fernsehgeräte mit Flachbildschirmen) – verbrauchssteigernd. Dies gilt auch für die in den letzten Jahren stark gestiegene Menge an E-Bikes.

Im Bereich der Raumwärme kann der Einfluss von verbrauchsbestimmenden Faktoren mithilfe der Komponentenzerlegung näher bestimmt werden. Ausgangspunkt für diese Analyse bilden die Berechnungen der Heizenergie nach Haushaltsgrößen und Gebäudetypen.

Das Berechnungsmodell enthält folgende Parameter:

- › die Anzahl der Wohnbevölkerung nach fünf Haushaltsgrößenklassen,
- › die Anzahl von Wohnungen nach drei Gebäudetypen,
- › die Wohnungsgröße der Haushalte in den Gebäudetypen,
- › den spezifischen Heizbedarf nach Gebäudetyp und Energieträger.

Die Eckdaten der Berechnung enthält die Tabelle 8 auf Seite 68. Sowohl die Zahl der Haushalte als auch die genutzte Wohnfläche haben sich im Zeitraum 2000 bis 2013 erheblich erhöht. Trotz dieser verbrauchssteigernden Faktoren ist der Energieverbrauch für Heizzwecke mit einem Rückgang um 19,5% erheblich gesunken. In Bezug auf die Wohnfläche reduzierte sich der (spezifische) Verbrauch mit einem Rückgang um 27,6% sogar noch stärker. [↪ Tabelle 8](#)

Folgende Faktoren werden bei der Komponentenzerlegung berücksichtigt:

- › die Bevölkerungsentwicklung,
- › die Veränderung der Haushaltsgröße,
- › die Veränderung der Wohnfläche je Haushalt und
- › die Veränderung der Energieintensität je Wohnfläche.

Dabei wird der Faktor „Energieintensität“ sowohl durch technische Parameter, wie die Effizienz der Heizungsan-

Tabelle 8
Haushalte, Wohnfläche und Energieverbrauch für Heizzwecke

	2000	2006	2013	2013 gegenüber 2000
	in %			
Energieverbrauch für Raumwärme in Petajoule	2 129	1 826	1 714	- 19,5
Wohnbevölkerung in Haushalten ¹ in 1 000	81 394	81 580	81 176	- 0,3
Haushalte ² in 1 000	37 711	39 620	39 933	X
Energieverbrauch je Haushalt				
in Megajoule	56,5	46,1	42,9	- 24,0
in Kilowattstunden	15 683	12 800	11 921	- 24,0
Tatsächlich benutzte Wohnfläche ³ in Mill. m ²	3 234	3 446	3 595	+ 11,2
Wohnfläche je Haushalt in m ²	85,7	87,0	90,0	+ 5,0
Energieverbrauch je m ² Wohnfläche in Megajoule	0,66	0,53	0,48	- 27,6

1 Daten der Bevölkerungsfortschreibung aus früheren Zählungen.
2 Ab 2011 auf Basis des Zensus 2011. Dadurch ist die Vergleichbarkeit aktueller Angaben mit Angaben vor 2011 eingeschränkt.
3 Quelle: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen.

lagen und den Grad der Wärmedämmung des Gebäudebestands, als auch durch verhaltensbedingte Parameter, wie die durchschnittliche Heiztemperatur und die Anzahl der beheizten Räume, beeinflusst.

Die Komponentenerlegung zeigt, dass die gesunkene Energieintensität – also der Energieverbrauch in Bezug auf die Wohnfläche – der Hauptfaktor für die Reduzierung des Energieverbrauchs war. Sie reduzierte den Energieverbrauch im Zeitraum 2000 bis 2013 um fast 29%. Dem entgegengesetzt gingen von der Zunahme der Wohnfläche und der höheren Zahl der Haushalte verbrauchssteigernde Impulse aus. Die Veränderung der Bevölkerungszahl hatte da-

gegen keinen signifikanten Einfluss auf den Energieverbrauch.

Kraftstoffverbrauch der privaten Haushalte

Der Kraftstoffverbrauch hatte im Jahr 2013 einen Anteil von 34,7% am gesamten Energieverbrauch der privaten Haushalte. Im Zeitraum 2000 bis 2013 ist der absolute Verbrauch (in Petajoule) um 1,3% gesunken. In den beiden Teilperioden 2000 bis 2006 und 2006 bis 2013 ist der Verbrauch um 0,7% beziehungsweise 0,6% zurückgegangen. [↪ Tabelle 9](#)

Der in Litern gemessene Kraftstoffverbrauch von Pkw der privaten Haushalte (ohne Erdgas- und Flüssiggas-Fahrzeuge) ist bei erhöhten Beständen und gesteigerter Fahrleistung (+ 5,0%) zwischen 2000 und 2013 um 6,3% gesunken, der entsprechende Energieverbrauch in Petajoule um 4,4% zurückgegangen. Ursachen für diese gegenläufige Veränderung von Fahrleistungen und Kraftstoffverbrauch sind die starke Verschiebung der Pkw-Bestände von Benzin- zu Dieselfahrzeugen und ein geringerer Durchschnittsverbrauch der Fahrzeuge – insbesondere von Fahrzeugen mit Ottomotor (Benziner). [↪ Tabelle 10](#)

Der Pkw-Bestand ist zwischen 2000 und 2013 um 13,2% gestiegen. Dabei hat sich der Bestand der Diesel-Pkw mehr als verdoppelt, während die Bestandszahl der Benzinern – vor allem zwischen 2007 und 2013 – sank. Der Anteil der Diesel-Pkw an den gesamten Beständen stieg von 11,6% (2000) auf 26,6% (2013). Die durchschnittliche Fahrleistung je Jahr ist sowohl bei den Diesel-Pkw als auch bei den Benzinern gesunken. Diese Entwick-

Tabelle 9
Kraftstoffverbrauch der privaten Haushalte

	2000	2006	2013	Veränderung		
				2013		2006
				gegenüber 2000	gegenüber 2006	gegenüber 2000
	in %					
Insgesamt	3 904	3 949	3 940	+ 0,9	- 0,2	+ 1,2
Wohnen	2 520	2 575	2 573	+ 2,1	- 0,1	+ 2,2
Kraftstoffverbrauch	1 384	1 375	1 367	- 1,3	- 0,6	- 0,7
	Anteil an insgesamt in %					
Wohnen	64,5	65,2	65,3	+ 0,8	+ 0,1	+ 0,6
Kraftstoffverbrauch	35,5	34,8	34,7	- 0,8	- 0,1	- 0,6

Tabelle 10
Kraftstoffverbrauch von Pkw der privaten Haushalte

	2000	2013	2013 gegen- über 2000 ¹
	1 000		%
Pkw-Bestand ²	38 520	38 903	+ 13,2
Diesel-Pkw	4 455	10 330	+ 110,5
Benziner-Pkw	34 065	28 572	- 3,4
	1 000 km		%
Durchschnittliche jährliche Fahrleistung ³	12,2	12,7	- 8,3
Diesel-Pkw	17,2	18,2	- 4,1
Benziner-Pkw	11,5	10,7	- 18,7
	Mill. km		%
Fahrleistungen der Pkw ³	469 555	493 209	+ 5,0
Diesel-Pkw	76 792	188 088	+ 144,9
Benziner-Pkw	392 763	305 121	- 22,3
	Liter je 100 km		%
Durchschnittsverbrauch	8,3	7,4	- 10,8
Diesel-Pkw	7,1	6,8	- 4,3
Benziner-Pkw	8,5	7,8	- 8,8
	Petajoule		%
Kraftstoffverbrauch	1 290	1 233	- 4,4
	Mill. Liter		%
Kraftstoffverbrauch	38 969	36 506	- 6,3
Diesel-Pkw	5 436	12 748	+ 134,5
Benziner-Pkw	33 533	23 757	- 29,2
	1 000 t		%
CO ₂ -Emissionen	93 137	88 375	- 5,1

Inländerkonzept.

- 1 Bei Beständen und durchschnittlichen Fahrleistungen: Summe der Teilperioden 2006/2000 und 2013/2007.
- 2 Ab 2007 Bestände ohne vorübergehend stillgelegte Fahrzeuge. Dadurch sind die Bestandsdaten sowie die durchschnittlichen Verbräuche je Fahrzeug zwischen 2000 und 2013 nicht vollständig vergleichbar.
- 3 Fahrleistungen und Verbräuche mit Mietwagen werden nach dem Verbrauchskonzept den privaten Haushalten zugerechnet. Ohne Fahrleistungen und Verbräuche durch private Nutzung von Dienstfahrzeugen.

lung konnte aber den Anstieg bei den Bestandszahlen nicht vollständig ausgleichen, sodass sich die absoluten Fahrleistungen um insgesamt 5,0% erhöhten.

Der Durchschnittsverbrauch je 100 km sank bei den Diesel-Pkw im Zeitraum 2000 bis 2013 um 4,3%, bei den Benzinern um 8,8%. Wegen des gestiegenen Anteils der Diesel-Fahrzeuge ging der Durchschnittsverbrauch aller Pkw mit -10,8% noch stärker zurück. Der gesunkene Durchschnittsverbrauch konnte die gestiegenen Fahrleistungen mehr als ausgleichen: Im Jahr 2013 lag der gesamte Kraftstoffverbrauch – in Petajoule – um 4,4% niedriger als im Jahr 2000. Die CO₂-Emissionen des Kraftstoffverbrauchs, einschließlich der Emissionen

aus dem Verbrauch von Biodiesel und Bio-Ethanol, sanken zwischen 2000 und 2013 um 5,1%.

Input-Output-Analysen zum Energie- und CO₂-Gehalt von Gütern

Die Input-Output-Analyse kann auch zur Ermittlung des Energiegehalts und des CO₂-Gehalts von Gütern genutzt werden.¹⁷ Dabei werden die mit der traditionellen Input-Output-Analyse ermittelten Produktionswerte der Produktionsbereiche in Verbindung mit der Endnachfrage mit Energie- beziehungsweise Emissionskoeffizienten multipliziert. Diese Koeffizienten geben den Primärenergieverbrauch beziehungsweise die CO₂-Emissionen je Produktionswert an. Durch Aufsummierung der Energieverbrauchswerte/CO₂-Emissionen der einzelnen Produktionsbereiche entlang der Produktionskette lässt sich dann der gesamte Energiegehalt (Emissionsgehalt) einer Endnachfragekategorie ermitteln.

Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen nach Verbrauchskategorien

Der (Primär-)Energieverbrauch der inländischen Produktionsbereiche lag im Jahr 2010 bei 10 508 Petajoule, die CO₂-Emissionen bei 748 Millionen Tonnen. Fast die Hälfte dieses Energieverbrauchs (4 921 Petajoule beziehungsweise 46,8%) fiel bei der Herstellung der Exportgüter an, 34,5% (3 628 Petajoule) bei der Herstellung der Konsumgüter für den Privaten Konsum.

▸ Tabelle 11

Der Energieverbrauch (Energiegehalt) der Verbrauchskategorien wird durch deren wertmäßige Höhe und gütermäßige Zusammensetzung bestimmt. Beispielsweise enthalten die Konsumausgaben der privaten Haushalte im Inland hohe Anteile für Dienstleistungen – wie beispielsweise Mietausgaben. Die Nachfrage nach Dienstleistungen verursacht im Vergleich zur Herstellung von Waren einen niedrigeren Energieverbrauch und geringere Emissionen. Deshalb liegt der Anteil der Konsumausgaben privater Haushalte beim Energieverbrauch niedriger als bei den wertmäßigen Ausgaben. Die Exporte enthalten dagegen anteilig überwiegend Waren und sehr viel weniger Dienstleistungen. Deshalb ist ihr Anteil beim Energieverbrauch (46,8%) und bei

7 Weitergehende methodische Erläuterungen siehe Statistisches Bundesamt, 2015.

Tabelle 11

Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der inländischen Produktionsbereiche nach Verbrauchskategorien 2010

	Ausgaben ¹		Energieverbrauch		CO ₂ -Emissionen ²	
	Mrd. EUR	%	Petajoule	%	Mill. t	%
Insgesamt	2 881,2	100	10 508	100	748	100
Konsum privater Haushalte	1 104,8	38,3	3 628	34,5	290	38,7
Konsum privater Organisationen	38,7	1,3	50	0,5	4	0,5
Staatskonsum	479,3	16,6	794	7,6	53	7,1
Ausrüstungen	191,9	6,7	430	4,1	28	3,7
Bauinvestitionen	198,1	6,9	614	5,8	47	6,2
Vorräte	- 36,0	- 1,2	71	0,7	13	1,8
Exporte	904,3	31,4	4 921	46,8	313	41,9

1 Zu Herstellungspreisen ohne Nettogütersteuern, Input-Output-Rechnung 2015.
2 Einschließlich Emissionen von Biomasse.

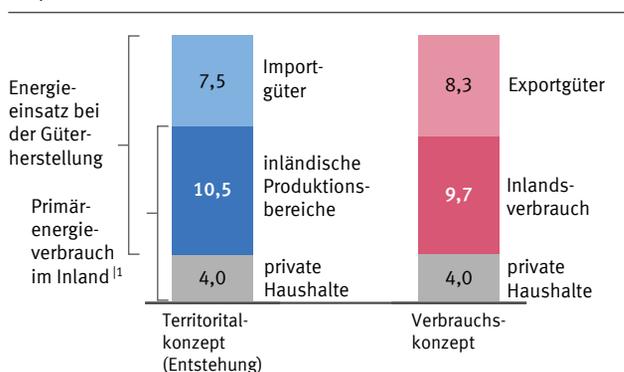
den CO₂-Emissionen (41,9%) sehr viel höher als bei den Ausgaben (31,4%).

Energiegehalt und CO₂-Gehalt nach dem Verbrauchskonzept

Der Energieverbrauch nach dem Territorial- und dem Verbrauchskonzept ist in Grafik 2 dargestellt. Entstehungsseitig wird hier auch der Energieverbrauch (7,5 Exajoule) nachgewiesen, der im Ausland zur Herstellung der nach Deutschland importierten Güter anfällt. Unter Einbeziehung des direkten Energieverbrauchs der inländischen Produktionsbereiche (10,5 Exajoule) und der privaten Haushalte (4,0 Exajoule) ergibt sich ein Aufkommen von 22,0 Exajoule. Dieses Energieaufkommen wird von

Grafik 2

Energieverbrauch und Energieeinsatz bei der Herstellung von Gütern 2010 Exajoule



1 Abgrenzung der VGR.

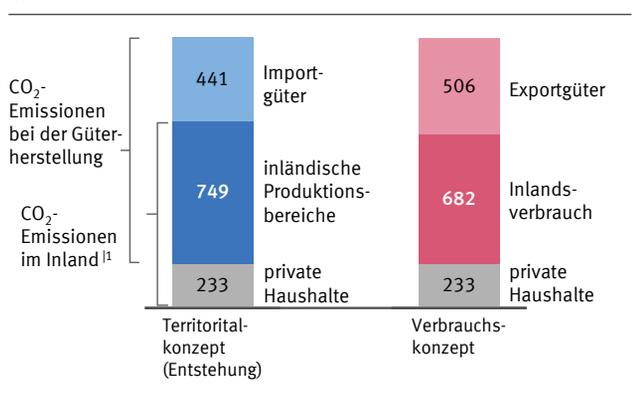
den privaten Haushalten direkt verbraucht (4,0 Exajoule) und von den Produktionsbereichen im Inland zur Herstellung von Gütern des Inlandsverbrauchs (Konsum, Investitionen; 9,7 Exajoule) und von Exportgütern (8,3 Exajoule) verwendet. Der Energieverbrauch bei der Herstellung von Exportgütern ist um 0,8 Exajoule höher als bei der Herstellung der Importe (7,5 Exajoule). Diese Differenz entspricht auch

der Differenz von direktem Energieverbrauch im Inland (14,5 Exajoule) zum gesamten Energieverbrauch für den Inlandsverbrauch (13,7 Exajoule). [➤ Grafik 2](#)

Analog zur Darstellung des Energieverbrauchs zeigt Grafik 3 einerseits die direkten CO₂-Emissionen in Deutschland nach dem Territorialkonzept, andererseits die Emissionen nach dem Verbrauchskonzept, also einschließlich der Emissionen der nach Deutschland importierten Güter. [➤ Grafik 3](#)

Grafik 3

Direkte und indirekte CO₂-Emissionen in Deutschland 2010 Mill. t



1 Abgrenzung der VGR, einschließlich Emissionen aus Biomasse.

Wie beim Energiegehalt sind die direkten CO₂-Emissionen im Inland – nach dem Territorialkonzept – mit 981 Millionen Tonnen höher als die Emissionen, die auf den Inlandsverbrauch von Gütern (einschließlich der

direkten Emissionen der privaten Haushalte) entfallen (915 Millionen Tonnen). Während bei der Herstellung der Exportgüter Emissionen in Höhe von insgesamt 506 Millionen Tonnen anfallen, sind es bei der Herstellung der Importgüter 441 Millionen Tonnen. Knapp 42 % der gesamten Emissionen der inländischen Produktionsbereiche entstehen bei der Herstellung von Exportgütern. Ähnlich groß wie bei der Verursachung von Emissionen im Inland ist die Bedeutung der Exporte auch bei den Emissionen, die auf die Importe entfallen: 44 %

beziehungsweise 193 Millionen Tonnen der gesamten Emissionen der Importe entstehen bei der Herstellung von importierten Vorleistungsgütern, die im Inland bei der Produktion der Exportgüter verwendet werden.

CO₂-Emissionen der privaten Haushalte und CO₂-Gehalt von Konsumgütern

Die direkten CO₂-Emissionen der privaten Haushalte und der CO₂-Gehalt der Konsumgüter für die Jahre 2000

und 2010 sind Tabelle 12 zu entnehmen. Im Jahr 2010 betrug die direkten Emissionen 232 Millionen Tonnen, die indirekten CO₂-Emissionen durch die Produktion von Konsumgütern 437 Millionen Tonnen. Damit waren die CO₂-Emissionen, die auf die Konsumausgaben der privaten Haushalte entfielen, fast doppelt so hoch wie die direkten CO₂-Emissionen aus der Verbrennung von Brennstoffen und dem Verbrauch von Kraftstoffen mit den eigenen Kraftfahrzeugen. ↘ Tabelle 12

Gruppiert man die Emissionen nach Bedarfsfeldern, so zeigt sich, dass die höchsten Emissionen (266 Millionen Tonnen beziehungsweise 39,8 % der gesamten CO₂-Emissionen) im Jahr 2010 im Bereich „Wohnen“ anfallen. Diese enthalten zum einen die direkten Emissionen aus der Verfeuerung von Brennstoffen (136 Millionen Tonnen), zum anderen die indirekten Emissionen, die – überwiegend durch den Bezug

Tabelle 12

Konsumausgaben und direkte CO₂-Emissionen der privaten Haushalte, CO₂-Gehalt der Konsumgüter

	Konsumausgaben ¹		CO ₂ -Emissionen ²			CO ₂ -Gehalt
	2000	2010	2000	2010	2010 gegenüber 2000	2010
	Mill. EUR		Mill. Tonnen		%	Tonnen je Einwohner
Insgesamt	1 149,7	1 372,9	660	669	+ 1,3	8,18
Produkte	242,7	268,7	90	108	+ 19,3	1,32
Ernährung	190,7	197,5	75	73	- 3,2	0,89
Verkehr	150,7	170,4	163	159	- 2,0	1,95
darunter:						
Kfz-Käufe	59,6	64,8	27	24	- 12,6	0,29
Kraftstoffe (direkt)	40,8	49,1	100	96	- 3,9	1,18
Verkehrsleistungen	31,7	35,5	32	37	+ 16,0	0,45
Wohnen	256,3	328,9	255	266	+ 4,6	3,26
Energie (direkt)	38,7	66,7	136	136	+ 0,2	1,66
Energiegüter	-	-	119	130	+ 9,5	1,59
Dienstleistungen	309,2	407,3	77	63	- 19,2	0,77
Direkte Emissionen	X	X	236	232	- 1,5	2,84
Indirekte Emissionen ³	X	X	424	437	+ 2,9	5,34
darunter: Importe	X	X	140	157	+ 12,3	1,93
	in % von insgesamt		in %-Punkten			
					%	
Produkte	21,1	19,6	13,7	16,1	+ 2,4	16,1
Ernährung	16,6	14,4	11,4	10,9	- 0,5	10,9
Verkehr	13,1	12,4	24,6	23,8	- 0,8	23,8
darunter:						
Kfz-Käufe	5,2	4,7	4,1	3,5	- 0,6	3,5
Kraftstoffe (direkt)	3,5	3,6	15,2	14,4	- 0,8	14,4
Verkehrsleistungen	2,8	2,6	4,8	5,5	+ 0,7	5,5
Wohnen	22,3	24,0	38,6	39,8	+ 1,2	39,8
Energie (direkt)	3,4	4,9	20,6	20,3	- 0,2	20,3
Energiegüter	-	-	18,0	19,5	+ 1,5	19,5
Dienstleistungen	26,9	29,7	11,7	9,4	- 2,4	9,4
Direkte Emissionen	X	X	35,7	34,7	- 1,0	34,7
Indirekte Emissionen ³	X	X	64,3	65,3	+ 1,0	65,3

1 Zu jeweiligen Anschaffungspreisen.

2 Einschließlich Emissionen von Biomasse.

3 Durch die Produktion von Konsumgütern.

von Elektrizität und Fernwärme – bei den Lieferanten von Haushaltsenergie anfallen. Die direkten Emissionen in Verbindung mit dem Brennstoffeinsatz werden auch durch witterungsbedingte Faktoren beeinflusst. Der zweitgrößte Emissionsbereich ist das Bedarfsfeld „Verkehr“ mit einem Anteil von 23,8%. Hier sind unter anderem die direkten Emissionen aus der Verbrennung der Kraftstoffe mit eigenen Kraftfahrzeugen, die Emissionen bei der Verbrennung von Kraftstoffen von genutzten Verkehrsmitteln Dritter (einschließlich der Emissionen bei der Bereitstellung von Fahrstrom) sowie die Emissionen bei der Herstellung von gekauften Kraftfahrzeugen enthalten. Ein weiteres bedeutendes Bedarfsfeld sind die Ernährungsgüter. Diese enthalten sämtliche Emissionen, die bei der Herstellung von Ernährungsgütern in der Landwirtschaft, im Ernährungsgewerbe und bei den Zulieferern entstehen.

Der zeitliche Vergleich der Emissionen zeigt, dass die direkten Emissionen zwischen 2000 und 2010 leicht um 1,5% von 236 Millionen Tonnen (2000) auf 232 Millionen Tonnen (2010) zurückgegangen sind. Dagegen haben die Emissionen der Konsumgüter um 2,9% von 424 Millionen Tonnen auf 437 Millionen Tonnen zugenommen. Der Anstieg entfällt zu einem großen Teil auf die Emissionen, die auf die (übrigen) Produkte entfallen.

5

Fazit und Ausblick

Die Energiegesamtrechnungen sind eine wichtige Ergänzung zur Darstellung der Energieströme in Form von Energiebilanzen. Durch die Verknüpfung der Energiedaten mit sozio-ökonomischen Daten können die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch näher untersucht werden. Dadurch schaffen sie eine wichtige Datengrundlage für die Formulierung politischer Strategien und Maßnahmen, beispielsweise im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung oder der Politik der Energiewende.

Mit den Daten der Energiegesamtrechnungen kann auch der Energieverbrauch aus der Verbrauchersicht analysiert werden. Dabei liegt der Fokus nicht allein auf dem (direkten) inländischen Energieverbrauch, sondern auf dem Energieverbrauch, der im In- und Ausland mit dem

Inlandsverbrauch von Gütern und der Herstellung von Exportgütern – dem sogenannten Energie-Fußabdruck – verbunden ist. Durch eine Verknüpfung der Berechnungen mit Emissionsdaten zu den Kohlendioxid-Emissionen können weitere Erkenntnisse in Hinblick auf den Umfang und die Ursachen des CO₂-Fußabdrucks gewonnen werden.

Diese mit dem „indirekten“ Energieverbrauch verbundenen Umweltbelastungen, insbesondere die weltweite Klimaveränderung, werden künftig noch stärker im Fokus der Umweltpolitik stehen. Ein Ansatzpunkt ist dabei die Ausarbeitung von Strategien, die den Konsum nachhaltiger machen. Die Energiegesamtrechnungen können dabei sowohl zur Identifikation wichtiger Belastungen als auch beim Monitoring von umweltpolitischen Maßnahmen genutzt werden. [\[1\]](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. *Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland*. [Zugriff am 18. August 2015]. Verfügbar unter: www.ag-energiebilanzen.de

Seibel, Steffen. *Decomposition analysis of carbon dioxide-emission changes in Germany – Conceptual framework and empirical results*. In: Working Papers and Studies. Europäische Kommission. Luxemburg 2003.

Statistisches Bundesamt (Herausgeber). *Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Direkte und indirekte CO₂-Emissionen in Deutschland 2000 – 2010*. Wiesbaden 2014a. Verfügbar unter: www.destatis.de, im Bereich Publikationen > Thematische Veröffentlichungen > Umwelt > Umweltökonomische Gesamtrechnungen > Veröffentlichungen für die Bereiche Material- und Energieflüsse.

Statistisches Bundesamt (Herausgeber). *Umweltökonomische Gesamtrechnungen – CO₂-Gehalt von deutschen Import- und Exportgütern 2000 – 2010*. Wiesbaden 2014b. Verfügbar unter: www.destatis.de, im Bereich Publikationen > Thematische Veröffentlichungen > Umwelt > Umweltökonomische Gesamtrechnungen > Veröffentlichungen für die Bereiche Material- und Energieflüsse

Statistisches Bundesamt. *Verbrauch von Haushaltsenergie erstmals seit 2005 gestiegen*. Pressemitteilung Nr. 396 vom 12. November 2014. Wiesbaden 2014c. Verfügbar unter: www.destatis.de, im Bereich Presse & Service > Presse > Pressemitteilungen.

Statistisches Bundesamt (Herausgeber). *Umweltökonomische Analysen im Bereich der Energie und zu Kohlendioxidemissionen 2015*. Wiesbaden 2015. Verfügbar unter: www.destatis.de, im Bereich Publikationen > Thematische Veröffentlichungen > Fachberichte nach Themen.

Herausgeber

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

www.destatis.de

Schriftleitung

Dieter Sarreither, Präsident des Statistischen Bundesamtes

Redaktionsleitung: Kerstin Hänsel

Redaktion: Ellen Römer

Ihr Kontakt zu uns

www.destatis.de/kontakt

Erscheinungsfolge

zweimonatlich, erschienen im Oktober 2015

Das Archiv aller Ausgaben ab Januar 2001 finden Sie unter www.destatis.de/publikationen

Print

Einzelpreis: EUR 18,- (zzgl. Versand)

Jahresbezugspreis: EUR 108,- (zzgl. Versand)

Bestellnummer: 1010200-15005-1

ISSN 0043-6143

ISBN 978-3-8246-1034-1

Download (PDF)

Artikelnummer: 1010200-15005-4, ISSN 1619-2907

Vertriebspartner

IBRo Versandservice GmbH

Bereich Statistisches Bundesamt

Kastanienweg 1

D-18184 Roggentin

Telefon: +49 (0) 382 04 / 6 65 43

Telefax: +49 (0) 382 04 / 6 69 19

destatis@ibro.de

Papier: Metapaper Smooth, FSC-zertifiziert, klimaneutral, zu 61% aus regenerativen Energien

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2015

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.