Energie in Zahlen

Arbeit und Leistungen der AG Energiebilanzen

Hans-Joachim Ziesing
Rainer Görgen
Uwe Maaßen
Michael Nickel
et al.

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek:
Energie in Zahlen - Arbeit und Leistungen der
AG Energiebilanzen. Hrsg. von Hans-Joachim Ziesing,
Rainer Görgen, Uwe Maaßen, Michael Nickel et al.
Berlin 2012

ISBN: 978-3-9814271-2-7

Herausgeber
Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.

Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
Telefon: +49 30.89 78 9-666
Telefax: +49 30.89 78 9-113

Max-Planck-Str. 37, 50858 Köln
Telefon: +49 2234.18 64 -0
Telefax: +49 2234.18 64 -18

www.ag-energiebilanzen.de

Konzeption - Layout - Redaktion
Kramer Kommunikation, Wuppertal

Druck
WAZ-Druck, Duisburg

Gesamtherstellung und Vertrieb
Prometheus Verlags- und
Kommunikationsgesellschaft, Wuppertal

1. Auflage Oktober 2012

Inhalt

Vorwort des Bundesministers für Wirtschaft und Technologie 5

Einführung: Vorstand und Geschäftsführung 7

A 01 Sichtweisen
A 01.1 Ziele und Aufgaben 8
A 01.2 Nutzerbedarf 8
A 01.3 Mitglieder 8
A 01.4 Grundlagen der deutschen Energiestatistik 9
A 01.5 Ausblick 10

B 01 Arbeitsweisen
B 01.1 Energiebilanzen 11
B 01.2 Energieströme 11
B 01.3 Methoden und Konventionen 12
B 01.3.1 Umrechnungsfaktoren zur einheitlichen Bewertung der Energieträger 12
B 01.3.2 Aufteilung des Brennstoffeinsatzes bei der Kraft-Wärme-Kopplung 12
B 01.3.3 Bruttoprinzip im Umwandlungsbereich 14
B 01.4 Qualitätsmanagement 15
B 01.5 Quellen 15

L 01 Leistungen I
L 01.1 Primärenergie 16
L 01.1.1 Inlandsgewinnung 16
L 01.1.2 Energieimporte 17
L 01.1.3 Außenhandel 17
L 01.1.4 Bestandsveränderungen 18
L 01.1.5 Berechnungsverfahren 18
L 01.1.6 Ergebnisse 18

W 01 Wissen I
W 01.1 Was heißt PEV? 20
W 01.2 Was ist EEV? 20

L 02 Leistungen II
L 02.1 Schema des Energieflussbildes für Deutschland 22

W 02 Wissen II
W 02.1 Statistische Effekte des Kernenergieausstiegs 24

L 03 Leistungen III
L 03.1 Stromerzeugung und Energiemix 26
L 03.2 Wirkungsgrade 27
L 03.3 Kraft-Wärme-Kopplung 27

W 03 Wissen III
W 03.1 Temperatur- und Lagerbestandsbereinigung 29

L 04 Leistungen IV
L 04.1 Endenergieverbrauch 30
L 04.2 Bruttoendenergieverbrauch 30

L 05 Leistungen V
L 05.1 Anwendungsbilanzen 32

W 04 Wissen IV
W 03.1 Energieeffizienzindikatoren 34

W 05 Wissen V
W 05.1 Internationale Berichterstattung / Ländervergleiche 36

W 06 Wissen VI
W 06.1 Umwelt und Klima 37

S 01 Service
S 01.1 Die AG Energiebilanzen im Internet 38
S 01.2 Der Energieeinheiten-Umrechner 38
S 01.3 Pressedienst und Infografiken 39
S 01.4 Ansprechpartner für Sachfragen 40
S 01.5 Adressen und Links 40

G 01 Glossar 42

V 01 Verzeichnis der Abbildungen und Schaubilder 45

B 02 Schema der Energiebilanz und der Satellitenbilanz Erneuerbare Energien 47

Vorwort
des Bundesministers für Wirtschaft und Technologie

Deutschland hat sich in der Energiepolitik ambitionierte Ziele gesetzt: Wir wollen bei bezahlbaren Energiepreisen und hohem Wohlstandsniveau eine der energieeffizientesten und umweltschonendsten Volkswirtschaften der Welt werden.

Bis zum kompletten Umbau des Energiesystems liegen noch viele Schritte vor uns – mit milliardenschweren Investitionen und einer Perspektive bis 2050. Aber der Anfang ist gemacht: Wir haben die Grundlagen geschaffen für einen schnelleren Netzausbau, für mehr Forschung, für die energetische Sanierung von Gebäuden und für mehr Speicher.
Wir sind bei der Energiewende auf Kurs.

Eine grundlegende Voraussetzung für den weiteren erfolgreichen Umbau der Energieversorgung ist eine breite Akzeptanz von Wirtschaft und Gesellschaft. Dazu müssen Unternehmen und Verbraucher umfassend über alle Aspekte der Bereitstellung und der Nutzung von Energie informiert sein. Für sie ist von großem Interesse, wie sich bestimmte Maßnahmen auswirken, wer wie betroffen ist und wo wir bei der Umsetzung der ehrgeizigen energie- und umweltpolitischen Zielsetzungen stehen. Um diese und viele weitere Fragen beantworten zu können, ist eine umfassende und verlässliche Datenbasis unverzichtbar.

Eine solche statistische Beurteilungsgrundlage zu erarbeiten, ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die in Deutschland seit vielen Jahren erfolgreich und verlässlich von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. erledigt wird. Sie bewältigt diese Herausforderung ohne überbordenden bürokratischen Aufwand und mit hohem personellen Engagement. Es ist ihr erfolgreich gelungen, den Sachverstand von Wissenschaft, Wirtschaft und Behörden effizient zusammenzuführen.

In der energie- und umweltpolitischen Debatte schaffen die Energiebilanzen eine solide Diskussionsbasis. Mit der vorliegenden Broschüre kann sich jeder über die Inhalte der Energiebilanzen informieren. Begriffe, Methodik und Vorgehensweisen werden nachvollziehbar und verständlich erläutert. Das fördert die Transparenz und Akzeptanz der Energiewende und ist Voraussetzung für den Erfolg unserer gemeinsamen Politik.

Ihr

Dr. Philipp Rösler,
Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie

Hinweise und Erläuterungen
zum Gebrauch der Publikation

Die vorliegende Broschüre gibt einen vertieften Einblick in die Arbeitsweise der AG Energiebilanzen und führt zugleich in die Vielfalt der energiestatistischen Betrachtungen und Methoden ein.

Die Broschüre verfolgt das Ziel, das Wissen zur deutschen Energiestatistik und die Kenntnisse über die Leistungen der AG Energiebilanzen zu verbreitern. Die Broschüre bietet den Lesern einen Überblick über die Leistungen der AG Energiebilanzen (Kapitel mit dem Leitbuchstaben L) sowie vielfältiges Fach- und Hintergrundwissen zur Energiestatistik (Kapitel mit dem Leitbuchstaben W).

Ausgewählte Themen und Rechenbeispiele zeigen auf, wie die Potenziale der Energiebilanz genutzt werden können. In einem dritten Abschnitt (mit dem Leitbuchstaben S) werden zusätzliche und weiterführende Informationen zusammengestellt.

Das Glossar (G) erläutert Fachbegriffe und liefert Definitionen. Für die Arbeit mit der Broschüre empfiehlt sich die parallele Nutzung der Internetseiten der AG Energiebilanzen; zielführende Links sind jeweils vollständig am Seitenfuß angegeben. Auf diese Weise eröffnet sich für den Leser ein Höchstmaß an Informationsqualität. ↑↑ verweisen auf Definitionen oder weitere Informationen im Glossar oder auf den Wissensseiten. Leser, die die Broschüre in Form eines elektronischen Dokuments nutzen, können die Dialogfunktion direkt aus dem Dokument durch Aktivierung der Hyperlinks verwenden.

Einführung
Vorstand und Geschäftsführung

Vorstand (von links)
Dipl. Volksw. Uwe Maaßen, Köln (Vorsitzender)
Dipl. Volksw. Michael Nickel, Berlin (stellv. Vorsitzender)
Dirk Claussen, Berlin (ohne Abbildung)
Dr. Erich Schmitz, Hamburg
Dr. Kai van de Loo, Herne
Dr. Hans-Joachim Ziesing, Berlin

Geschäftsführung
Dipl. Volksw. Uwe Maaßen
Dr. Hans-Joachim Ziesing

Die Energiebilanz ist die bedeutendste statistische Informationsbasis für die Energiepolitik und dient als Grundlage wichtiger weiterführender Berechnungen und Maßnahmen wie der Ermittlung von Treibhausgasemissionen oder als Basis für die Durchführung des Monitorings zum Energiekonzept der Bundesregierung. Für die Umwelt- und Klimapolitik sowie für viele sektoren- und gesamtwirtschaftliche Betrachtungen liefert die Energiebilanz wichtige Informationen oder Grundlagen.

Nur auf Basis einer energiestatistischen Gesamtschau lassen sich Prognosen aufbauen, Verbrauchsentwicklungen verfolgen, Einsparerfolge bewerten, der Ausstoß an energiebedingten CO_2-Emissionen berechnen, erwünschte oder unerwünschte energiewirtschaftliche Strukturveränderungen feststellen sowie Importabhängigkeiten erkennen. Energiestatistik ist als Erkenntnisquelle für gegenwärtige Zustände und zukünftige Entwicklungen unverzichtbar.

Wachsende Anforderungen an die deutsche Energiebilanz zur Erfüllung von Berichtspflichten gegenüber der Europäischen Union oder der Internationalen Energieagentur (IEA) sowie im Zusammenhang mit der internationalen Klimaschutzpolitik (Kyoto-Protokoll) und den internationalen Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen machen es erforderlich, dass die Energiebilanzen zeitnah, in ausreichender Detaillierung und im Rahmen festgeschriebener Qualitätsstandards erarbeitet werden.

Das Zusammenwirken von Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft hat sich für die Erstellung und Fortschreibung der Energiestatistik in Deutschland bestens bewährt. Seit mehr als 40 Jahren werden Daten gesammelt, aggregiert, analysiert und publiziert. Form und Qualität der Daten werden heute in vielfältigster Weise und von unterschiedlichsten Nutzern verwendet, um Antworten auf die komplexesten Fragestellungen zu finden.

Sichtweisen
Ziele und Aufgaben - Nutzerbedarf - Mitglieder

A 01.1

Ziele und Aufgaben

In Deutschland werden energiestatistische Daten an verschiedenen Stellen erhoben und veröffentlicht. Diese Daten weisen aber meist unterschiedliche Abgrenzungen, Einheiten und Aggregationsebenen auf, so dass sie jeweils nur begrenzte Erkenntnisse vermitteln. Um diesen Mangel zu beheben, verfolgt die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AG Energiebilanzen - AGEB) das Ziel, Statistiken aus allen Gebieten der Energiewirtschaft nach einheitlichen Kriterien auszuwerten, die Daten zu einem geschlossenen und konsistenten Bild zusammenzufassen und dieses Zahlenwerk als Energiebilanzen ↑ allen Interessierten zugänglich zu machen.

Die Energiebilanzen haben die Form einer Matrix ↑ und bieten eine Übersicht über die energiewirtschaftlichen Verflechtungen. Sie erlauben damit nicht nur Aussagen über den Verbrauch von Energieträgern in den einzelnen Sektoren, sondern geben ebenso Auskunft über ihren Fluss von der Erzeugung bis zur Verwendung in den unterschiedlichen Erzeugungs-, Umwandlungs- und Verbrauchsbereichen.

Neben den jährlich veröffentlichten Energiebilanzen verfolgt die AG Energiebilanzen das Ziel, die breite Öffentlichkeit möglichst aktuell über die energiewirtschaftliche Entwicklung zu informieren. Dies geschieht durch die in jedem Quartal des jeweils laufenden Jahres vorgenommenen Schätzungen des nach Energieträgern strukturierten Primärenergieverbrauchs ↑ oder durch die Vorlage von Zeitreihen (Auswertungstabellen) mit stark differenzierten sektoralen Angaben zum Energieverbrauch, die bereits im Sommer eines jeden Jahres die Daten bis hin zum jeweiligen Vorjahr einschließen.

Die Energiebilanzen der AG Energiebilanzen nehmen mit ihren zusätzlichen Datenangeboten nach ihrer Struktur und Aussagekraft eine zentrale Stellung im Energiedatensystem Deutschlands ein. Sie haben dabei eine hohe Akzeptanz gefunden.

Zur Unterstützung des Monitoring-Prozesses zur Energiewende hat die Bundesregierung eine Expertenkommission berufen. Den Vorsitz übernimmt Andreas Löschel, Professor für Volkswirtschaftslehre an der Universität Heidelberg. Die weiteren Mitglieder sind Georg Erdmann von der Technischen Universität Berlin, Frithjof Staiß vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg sowie Hans-Joachim Ziesing, Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen.

A 01.2

Nutzerbedarf

Der Bedarf an energiestatistischen Daten hat in Deutschland wie weltweit in den vergangenen Jahrzehnten zunehmend an Bedeutung gewonnen und reicht weit über das enge Feld der Energiewirtschaft hinaus. Energiebilanzen und das zusätzliche Datenangebot der AG Energiebilanzen werden von der nationalen und internationalen Energiepolitik, von Unternehmen und Verbänden der Energiewirtschaft sowie der Industrie und von vielen Nicht-Regierungsorganisationen (NGO) ebenso wie von den mit der Energieforschung befassten wissenschaftlichen Instituten als wesentliche statistische Datenbasis für Analysen, Prognosen und wirtschaftspolitische Entscheidungen im Bereich der Energiewirtschaft verwendet. Für das von der Bundesregierung beschlossene Monitoring zum Energiekonzept „Energie für die Zukunft“ ist die Bereitstellung energiebilanzbasierter Daten unverzichtbar.

Energiebilanzen sind aber nicht nur bedeutsam mit Blick auf die Energiepolitik und andere energiewirtschaftliche Fragestellungen, sondern in immer stärkerem Maße auch für die Umwelt- und Klimaschutzpolitik. So wäre der nationalen Berichtspflicht im Rahmen der internationalen Klimarahmenkonvention ↑ sowie zur Konvention über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung ↑ ohne Energiebilanzen als Grundlage für die Ermittlung von Treibhausgas- und Luftschadstoff-Emissionen nicht nachzukommen. Die AG Energiebilanzen zählt insoweit bei den energiebasierten Emissionen zu den wichtigsten Datenlieferanten für das Umweltbundesamt im Hinblick auf die Erstellung der Nationalen Emissionsinventare.

A 01.3

Mitglieder

Mitglieder der 1971 gegründeten Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen waren sechs Verbände der Energiewirtschaft und drei wirtschaftswissenschaftliche Forschungsinstitute.

Sichtweisen
Grundlagen der deutschen Energiestatistik

Zwei Mitglieder kamen hinzu, zwei Mitgliedsverbände fusionierten und ein Mitglied schied aus.

Mitglieder sind gegenwärtig (2012) in alphabetischer Reihenfolge der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) Berlin, der Deutsche Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. (DEBRIV) Köln, das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) Berlin, die EEFA GmbH Münster, das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität zu Köln (EWI), der Gesamtverband Steinkohle e.V. (GVSt) Herne, der Mineralölwirtschaftsverband e.V. (MWV) Berlin, das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) Essen sowie der Verein der Kohlenimporteure e.V. Hamburg.

Unterstützt wird die Arbeit außerdem vom Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft e.V. (VIK) Essen. Wesentliche Bereiche von Erzeugung und Verbrauch erneuerbarer Energien werden auch von den Mitgliedern der AG Energiebilanzen repräsentiert. Mit der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) ↑ und dem Länderarbeitskreis Energiebilanzen besteht eine enge Kooperation.

Die Zusammensetzung der AG Energiebilanzen mit ihren unterschiedlichen Kompetenzen und Erfahrungshintergründen ist eine wesentliche Voraussetzung für die sachgerechte Bearbeitung und sichert die hohe Qualität der Energiebilanzen. Die Bereitschaft der Verbände, über Branchengrenzen hinweg auf fachlicher Ebene zusammenzuarbeiten, ist ein wesentlicher Baustein für den Erfolg der Arbeit.

A 01.4

Grundlagen der deutschen Energiestatistik

Die Struktur energiestatistischer Quellen in Deutschland ist außerordentlich komplex. Daten zur Produktion, zum Angebot und zur Nutzung von Energie in Deutschland fallen an vielen unterschiedlichen Stellen an. Notwendig ist deshalb eine Koordination der Datenströme und eine umfassende Sammlung und Auswertung der Erhebungen, um ein komplettes Bild der deutschen Energieversorgung zu erhalten. Diese Aufgabe erfüllen die Energiebilanzen ↑, die von der AG Energiebilanzen im Auftrag des BMWi seit vielen Jahren erstellt werden. Als Unterauftragnehmer sind das DIW Berlin und die EEFA GmbH als Bearbeiter tätig.

Die außerordentlich heterogene Quellenlage ist maßgeblich für die Größe der Koordinierungsaufgabe, die die AG Energiebilanzen bewältigen muss. Die amtliche Statistik ist die zentrale Datenquelle auch für die Energiestatistik. Die Statistischen Ämter von Bund und Ländern erheben auf Basis des 2003 geschaffenen Energiestatistikgesetzes (EnStatG) für die Bereiche Elektrizität, Gas, Kraft-Wärme-Kopplung, Kohlenimporte, Erneuerbare Energien sowie für die Energieverwendung im Bereich der gewerblichen Wirtschaft ein Datengerüst, das den Kern der deutschen Energiestatistik bildet.

Für den Mineralölbereich werden Daten vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) in Eschborn auf der Grundlage des Mineralöldatengesetzes (MinölDatenG) erhoben. Für die inländische Kohlenwirtschaft stellt die Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (Herne und Köln) Daten bereit. Zuständig für den Bereich der erneuerbaren Energien ist die Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) ↑ in Berlin. Zusätzliche Statistiken liefern Wirtschaftsverbände wie der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), der Mineralölwirtschaftsverband (MWV), der Verein der Kohlenimporteure und die AG Fernwärme (AGFW - Der Effizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.). Zur Schließung eventuell bestehender Datenlücken werden Sondererhebungen durch Forschungsinstitute durchgeführt - wie die in den vergangenen Jahren regelmäßig im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft und Technologie (BMWi) durchgeführten Erhebungen des Energieverbrauchs für die Verbrauchsbereiche Private Haushalte sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) ↑.

Die Vielzahl der unterschiedlichen Datenquellen stellt erhebliche Anforderungen an die Erarbeitung der Energiebilanzen. Die einzelnen Statistiken sind im zeitlichen Ablauf nicht aufeinander abgestimmt. Auch inhaltlich müssen die Ergebnisse in vielen Fällen noch aufbereitet und angepasst werden. Die sektorale Zuordnung der Erhebungseinheiten (ob etwa ein Verbraucher der Industrie oder dem Dienstleistungsbereich angehört), unterschiedliche Definitionen oder Abschneidegrenzen (wenn kleinere Produzenten etwa bei Kleinstanlagen zur Stromerzeugung aus den Meldepflichten der amtlichen Statistik herausgenommen werden) – all dies kann zu Lücken, Ungereimtheiten und statistischen Differenzen führen.

Sichtweisen
Ausblick

A 01.5

Ausblick

Im Bestreben um stets aussagefähige Energiebilanzen ist es erforderlich, Umstellungen bei den zugrunde liegenden Statistiken und methodischen Änderungen ebenso wie dem energiewirtschaftlichen Wandel und den veränderten Anforderungen der Datennutzer Rechnung zu tragen. Schon in der Vergangenheit wurden verschiedentlich entsprechende Anpassungen vorgenommen. Eine große Herausforderung stellte die Schaffung einer einheitlichen Energiebilanz für Deutschland nach der Wiedervereinigung dar. Ein weiterer Einschnitt war das am 1. Januar 2003 in Kraft getretene Energiestatistikgesetz (EnStatG). Mit dessen Hilfe wurden die amtlichen Energiestatistiken aus verschiedenen Rechtsgrundlagen zusammengeführt und an die gewandelten Informationsbedürfnisse der Nutzer angepasst. Seit Verabschiedung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Jahre 2000 veröffentlicht die AG Energiebilanzen jährlich eine Satellitenbilanz Erneuerbare Energien.

Die AG Energiebilanzen wird sich auch künftig den im Wandel befindlichen Datenanforderungen aus den unterschiedlichsten gesellschaftlichen Bereichen stellen. Daran wird sie vor allem ihr Datenangebot verstärkt ausrichten. Dazu zählt nicht nur die möglichst aktuelle Bereitstellung von Energiebilanzdaten, sondern zusätzlich auch die Erarbeitung und Publikation von energiebezogenen Indikatoren, die beispielsweise auch Aussagen über die Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen und sektoralen Energieproduktivität liefern.

Mit Sorge sieht die AG Energiebilanzen die Gefahr, dass sich die energiestatistische Datenbasis im Bereich der amtlichen Statistik zu verschlechtern droht. Sie versucht darauf hinzuwirken, dass dieser Gefahr durch entsprechende Anpassungen im Energiestatistikgesetz begegnet wird. Die Bereitstellung der erforderlichen personellen Kapazitäten bei der amtlichen Statistik des Bundes und auf Länderebene ist ebenfalls Voraussetzung für den weiteren Erfolg der Arbeit.

Arbeitsweisen
Energiebilanzen - Energieströme

B 01.1

Energiebilanzen

In der Energiebilanz werden in Form einer Matrix ↑ Aufkommen, Umwandlung und Verwendung von Energieträgern in einer Volkswirtschaft oder in einem Wirtschaftsgebiet für einen bestimmten Zeitraum möglichst lückenlos und detailliert nachgewiesen. Das von der AG Energiebilanzen von 1995 an verwendete Bilanzschema ist eine Matrix von 33 Spalten und 68 Zeilen (einschließlich der Summenspalten und -zeilen).

Die horizontale Gliederung (Spalten) weist die Energieträger aus, die der energetischen, aber auch der nichtenergetischen Nutzung dienen. Dabei werden als Energieträger alle Quellen oder Stoffe bezeichnet, in denen Energie mechanisch, thermisch, chemisch oder physikalisch gespeichert ist.

Die vertikale Gliederung (Zeilen) erfasst für die jeweiligen Energieträger Aufkommen, Umwandlung und Verwendung. Unterschieden wird zwischen der Primärenergiebilanz, der Umwandlungsbilanz sowie dem Endenergieverbrauch. Die Primärenergiebilanz ist eine Bilanz der Energiedarbietung der ersten Stufe. Der Primärenergieverbrauch ↑ im Inland ergibt sich von der Entstehungsseite her als Summe aus der Gewinnung im Inland, den Bestandsveränderungen sowie dem Außenhandelssaldo abzüglich der Hochseebunkerungen.

Der Primärenergieverbrauch lässt sich auch von der Verwendungsseite her ermitteln. Er errechnet sich dann als Summe aus dem Endenergieverbrauch, dem nichtenergetischen Verbrauch sowie dem Saldo in der Umwandlungsbilanz. In dieser Umwandlungsbilanz wird die physikalisch/chemische Umwandlung von Energieträgern jeweils als Einsatz und Ausstoß dargestellt. Ebenfalls in der Umwandlungsbilanz werden der Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen sowie die Fackel- und Leitungsverluste verbucht. Insgesamt werden in den Bilanzen gegenwärtig elf Umwandlungssektoren ausgewiesen, die von Kokereien über Kraftwerke und Heizkraftwerke hin zu Hochöfen und der Mineralölverarbeitung reichen.

Der Primärenergieverbrauch sowie der Saldo der Umwandlungsbilanz bestimmen das Energieangebot im Inland nach Umwandlungsbilanz. Dieses Angebot wird unter anderem zur Deckung des nichtenergetischen Verbrauchs eingesetzt, bei dem es nicht auf den Energiegehalt ankommt, sondern auf die stofflichen Eigenschaften. Der energetisch genutzte Teil des Energieangebots im Inland nach Umwandlung wird als Endenergieverbrauch ↑ verbucht, der unmittelbar der Erzeugung von Nutzenergie dient.

Der Endenergieverbrauch wird nach bestimmten Verbrauchergruppen und Wirtschaftszweigen aufgeschlüsselt, und zwar nach 14 Wirtschaftszweigen im Bereich der Industrie, vier Verkehrsträgern (Schienen-, Straßen- und Luftverkehr sowie Küsten- und Binnenschifffahrt) und den Sektoren private Haushalte sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD).

B 01.2

Energieströme

Die Energiebilanzen ermöglichen es, die Energieströme der einzelnen Energieträger vom Aufkommen bis hin zu der Verwendung in den Sektoren des Endenergieverbrauchs zu verfolgen und diese Energieströme auch graphisch darzustellen (vgl. S. 22).

Die Kenntnis des Endenergieverbrauchs erlaubt allerdings noch keine Aussage über die energietechnisch letzte Stufe der Energieverwendung, die sogenannte Nutzenergiestufe. Unter Nutzenergie ↑ ist diejenige Form von Energie zu verstehen, die für den Energieanwender unmittelbar die Erfüllung einer Energiedienstleistung bewirkt (beispielsweise warme und erleuchtete Räume, heißes Wasser oder Bewegung). Angaben zum Nutzenergieverbrauch sind in den vorliegenden Energiebilanzen nicht enthalten, da hierfür gegenwärtig weder ausreichende statistische Erhebungen noch hinreichend gesicherte und umfassende andere Quantifizierungsmöglichkeiten vorhanden sind. Einen ersten Ansatz zur Lösung hat die AG Energiebilanzen im Auftrage des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie mit Schätzungen der Anwendungszwecke des Endenergieverbrauchs nach Sektoren und Energieträgern unternommen.

Energieflussbild: www.ag-energiebilanzen.de/?Energieflussbild
Anwendungsbilanzen: www.ag-energiebilanzen.de/?Anwendungsbilanzen

Arbeitsweisen

Methoden und Konventionen - Umrechnungsfaktoren
Aufteilung des Brennstoffeinsatzes bei KWK

B 01.3

Methoden und Konventionen

B 01.3.1

Umrechnungsfaktoren zur einheitlichen Bewertung der Energieträger

Energiebilanzen umfassen die unterschiedlichsten Sektoren und Energieträger. Um diese in einer Energiebilanz konsistent zusammenfassen zu können, sind einige methodische Fragen zu klären und bestimmte konventionelle Festlegungen zu treffen. Ein wichtiger Punkt betrifft die einheitliche Bewertung der Energieträger, die in den zugrunde liegenden Energiestatistiken oft nur in ihren spezifischen Einheiten (beispielsweise in Tonnen, Kubikmeter, Terajoule) ausgewiesen sind.

Um die Energieträger vergleichbar und additionsfähig zu machen, müssen sie auf einen einheitlichen Nenner gebracht werden. Das geschieht mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren. Seit 1977 werden die in spezifischen Einheiten erfassten Mengen gemäß den gesetzlichen Erfordernissen in Joule umgerechnet. Dabei erfolgt die Umrechnung der Energieträger auf der Grundlage ihres Heizwertes (H_i) ↑. Allerdings handelt es sich dabei nicht bei allen Energieträgern um einen unveränderlichen Wert, vielmehr sind von Zeit zu Zeit Anpassungen bei den Heizwerten in den Fällen vorzunehmen, in denen sich die Qualität des Energieträgers im Zeitablauf ändert. Dies trifft vor allem auf die fossilen Energieträger in Abhängigkeit von den genutzten Lagerstätten zu.

Ein besonderes Problem besteht bei der Bewertung des Stromaustausches mit den Nachbarländern sowie für die Bewertung von Wasser- und Windkraft, Photovoltaik und der Kernenergie, die zur Stromerzeugung eingesetzt werden. Hier gibt es keinen einheitlichen Umrechnungsmaßstab wie den Heizwert. In diesen Fällen wird seit 1995 entsprechend des Vorgehens der internationalen Organisationen (IEA, EUROSTAT, ECE) auch in den Energiebilanzen für Deutschland das sogenannte Wirkungsgradprinzip ↑ angewendet.

Dabei wird für die Bewertung der Kernenergie ein als repräsentativ erachteter physikalischer Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung von 33 Prozent zugrunde gelegt. Bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und anderen erneuerbaren Energieträgern wird der jeweilige Energieeinsatz dem Heizwert der erzeugten elektrischen Energie gleichgesetzt (100 %). Der Stromaustauschsaldo wird ebenfalls auf der Basis des Heizwertes des Stroms, also mit 3 600 kJ/kWh, bewertet. Das impliziert ebenfalls einen „Wirkungsgrad“ von 100 Prozent.

Es sei darauf hingewiesen, dass in den Energiebilanzen bis 1994 noch von der methodischen Überlegung ausgegangen wurde, die Stromerzeugung aus Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik, Kernenergie, Abfällen und Abhitze sowie ein Einfuhrüberschuss beim Stromaustausch mit dem Ausland substituiere eine entsprechende Stromerzeugung in konventionellen Wärmekraftwerken und verringere dadurch den Brennstoffeinsatz in diesen Kraftwerken. Deshalb wurde in diesen Fällen der durchschnittliche spezifische Brennstoffverbrauch in konventionellen Wärmekraftwerken der allgemeinen (öffentlichen) Versorgung als vereinfachende Hilfsgröße für die primärenergetische Bewertung herangezogen. Im Vergleich zu diesem sogenannten Substitutionsprinzip ↑ führt die Anwendung des Wirkungsgradprinzips ↑ bei der Kernenergie zu einem leicht höheren, bei den anderen Energieträgern zu einem wesentlich niedrigeren Primärenergieverbrauch.

B 01.3.2

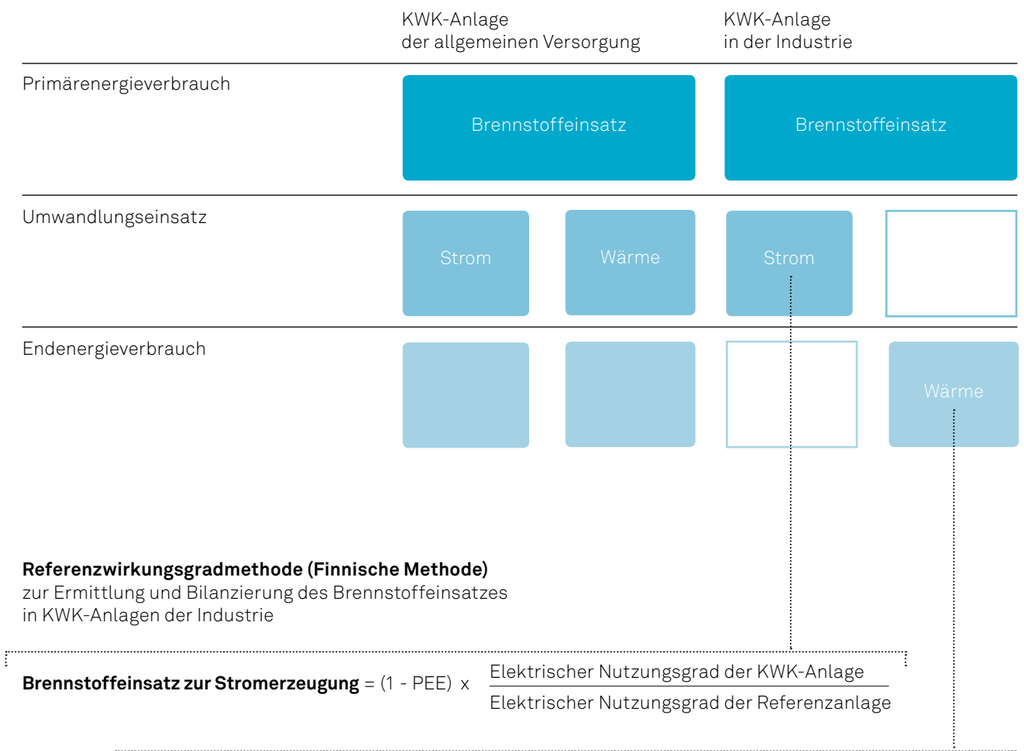
Aufteilung des Brennstoffeinsatzes auf Wärme und Strom bei der Kraft-Wärme-Kopplung

Konventionelle Festlegungen sind nicht nur bei der Bewertung einzelner Energieträger notwendig, sondern auch bei der Behandlung bestimmter energietechnischer Prozesse. So wird seit 2003 die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ↑ durch die amtliche Statistik gesondert erfasst, wobei jedoch der Brennstoffeinsatz für die Erzeugung von Strom und Wärme nur in einer Summe erhoben wird.

Anders als für den Bereich der Heizkraftwerke in der allgemeinen Versorgung führt dies im Bereich der Industriewärmekraftwerke energiebilanztechnisch zu Problemen, da es sich bei der Wärmeerzeugung in Industriewärmekraftwerken definitionsgemäß nicht um Fernwärme handelt. Deshalb ist der Umwandlungseinsatz in Industriewärmekraftwerken rechnerisch in eine Teilmenge für die Stromerzeugung und eine Teilmenge für die Wärmeerzeugung zu splitten.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in der Energiebilanz

Anwendung der Referenzwirkungsgradmethode



Referenzwirkungsgradmethode (Finnische Methode)
zur Ermittlung und Bilanzierung des Brennstoffeinsatzes in KWK-Anlagen der Industrie

$$\textbf{Brennstoffeinsatz zur Stromerzeugung} = (1 - PEE) \times \frac{\text{Elektrischer Nutzungsgrad der KWK-Anlage}}{\text{Elektrischer Nutzungsgrad der Referenzanlage}}$$

$$\textbf{Brennstoffeinsatz zur Wärmeerzeugung} = (1 - PEE) \times \frac{\text{Thermischer Nutzungsgrad der KWK-Anlage}}{\text{Thermischer Nutzungsgrad der Referenzanlage}}$$

$$\textbf{PEE (Primärenergieeinsparung)} = 1 - \frac{1}{\frac{\text{Therm. Nutzungsgrad KWK-Anlage}}{\text{Therm. Nutzungsgrad Referenzanlage}} + \frac{\text{Elektr. Nutzungsgrad KWK-Anlage}}{\text{Elektr. Nutzungsgrad Referenzanlage}}}$$

Arbeitsweisen
Bruttoprinzip im Umwandlungsbereich

Nur der der Stromerzeugung dienende Teil des Brennstoffeinsatzes ist in der Umwandlungsbilanz als Einsatz zu verbuchen, während der Einsatz für die Wärmeerzeugung als Endenergieverbrauch des jeweiligen Wirtschaftszweiges ausgewiesen wird.

Die Aufteilung des Brennstoffeinsatzes erfolgt nach einer Referenzwirkungsgradmethode, die auch als „finnische Methode“ ↑ bezeichnet wird. Nach dieser Methode wird der Einsatz für die Strom- und Wärmeerzeugung zunächst mit Referenzwirkungsgraden der getrennten Erzeugung ermittelt. Anschließend erfolgt eine Aufteilung der Brennstoffeinsparung der gekoppelten Erzeugung gegenüber der getrennten Erzeugung proportional im Verhältnis der über die Referenzwirkungsgrade ermittelten Brennstoffeinsätze für Strom und Wärme. Der Vorteil dieser Methode ist darin zu sehen, dass die durch die gekoppelte Erzeugung erzielte Brennstoffeinsparung nicht einseitig entweder der Stromerzeugung oder der Wärmeerzeugung zugerechnet wird. Die Aufteilung des Brennstoffeinsatzes ist auch nach anderen Methoden möglich

B 01.3.3

Bruttoprinzip im Umwandlungsbereich

Im Umwandlungsbereich wird grundsätzlich nach dem Bruttoprinzip verbucht: Energieträger, die einer weiteren Umwandlung unterliegen, werden jeweils wieder in voller Höhe in Einsatz und Ausstoß erfasst. Dies ist zum Beispiel der Fall beim Heizöl, das in Kraftwerken eingesetzt wird. Umwandlungseinsatz und Umwandlungsausstoß enthalten - für sich allein betrachtet - Doppelzählungen, die aber energiebilanztechnisch in der Zeile „Energieangebot im Inland nach Umwandlungsbilanz“ wieder eliminiert werden, da in diese Zeile die Differenz zwischen Umwandlungseinsatz und Umwandlungsausstoß eingeht. Besondere Probleme bringt das Bruttoprinzip mit sich, wenn bei einem im statistischen Quellenmaterial als Verbrauch deklarierten Energieeinsatz eine Umwandlung stattfindet. Dies ist der Fall in der metallerzeugenden (eisenschaffenden) Industrie und in der chemischen Industrie. Die Verbuchung der jeweiligen Einsatzenergien wie des Verbrauchs der in den Prozessen dieser Wirtschaftszweige entstandenen Energieträger würde zu Doppelzählungen führen.

Vereinfachtes Schema der Umwandlungsbilanz
Verbuchung nach dem Bruttoprinzip - in TJ (2009)

Zeile	Stufe	Primärenergie	Sekundärenergie	Erläuterung/Beispiele
8	Primärenergieverbrauch	13.090.150	338.056	
20	Umwandlungseinsatz	10.332.699	886.783	Brennstoffeinsatz in Kraftwerken Mineralölverarbeitung
32	Umwandlungsausstoß	121.238	7.976.461	Verlagerung der Energiebereitstellung zu den Sekundärenergien
40	Energieverbrauch im Umwandlungsbereich	53.595	470.512	
42	Energieangebot im Inland nach Umwandlungsbilanz	2.785.715	6.813.920	Stark erhöhtes Angebot an Sekundärenergieträgern
45	Endenergieverbrauch	2.740.227	5.951.506	

Arbeitsweisen
Qualitätsmanagement - Quellen

Beispiel Hochofen: Im Hochofenprozess wird unter anderem Koks in Gichtgas umgewandelt. Das Gichtgas ist ein Energieträger und findet zum Teil wieder im Hochofenprozess selbst Verwendung. Ein Teil wird jedoch an anderen Stellen verbraucht. Gichtgas wird deshalb in einer eigenen Spalte verbucht. Bei Bruttoverbuchung käme es insofern zu Doppelzählungen, als der eingesetzte Koks wie das Gichtgas als Verbrauch gerechnet würden.

Um diese Doppelzählungen zu vermeiden, wird das auf den Heizwert bezogene Koksäquivalent der Gichtgasmenge vom Koksverbrauch im Sektor „Metallerzeugung“ abgezogen und als Umwandlungseinsatz in den Hochöfen ausgewiesen. Analog wird mit dem beim Prozess der Rohstahlerzeugung erzeugten Konvertergas verfahren. Der gesamte Koksverbrauch im Sektor „Metallerzeugung“ setzt sich - neben kleineren Mengen für die nichtenergetische Verwendung - aus der im Endenergieverbrauch unter dieser Verbrauchergruppe ausgewiesenen Menge und dem Kokseinsatz der Hochöfen in der Umwandlungsbilanz zusammen.

B 01.4

Qualitätsmanagement

Die AG Energiebilanzen ist sich bewusst, dass die Akzeptanz der Energiebilanzen in Deutschland als die zentrale, die gesamte Energiewirtschaft konsistent und zutreffend spiegelnde Datenbasis entscheidend von der dauerhaften Gewährleistung der hohen Datenqualität abhängt. Bereits im Vorfeld weiterer Qualitätssicherungsmaßnahmen führen die Mitglieder der AG Energiebilanzen Plausibilitätsprüfungen der vorgelegten Bilanzdaten durch.

Die AG Energiebilanzen erhebt selbst keine Energiedaten, sondern nutzt im Wesentlichen die Daten Dritter, insbesondere solche der amtlichen Statistik, die ihrerseits anerkannte Qualitätssicherungsmaßnahmen durchführen. Um Fehler bei Berechnungen und Schätzungen der Daten für die Energiebilanz weitgehend zu vermeiden, erfolgt die jährliche Aufstellung der Energiebilanz im Rahmen standardisierter Vorgehensweisen. Dazu wurden umfangreiche Instrumente entwickelt, die bewährte Schätzverfahren oder formale Berechnungsmethoden im Rahmen der Bilanzarbeiten automatisieren. Aufgrund dieser Vorgehensweise, die teilweise nur das Einpflegen der statistischen Rohdaten in die entsprechenden Tools erfordert, können Berechnungs- oder Transformationsfehler weitgehend verhindert werden. Die Verwendung stets einheitlicher und standardisierter Methoden leistet zudem einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Zeitreihenkonsistenz.

Über die jährlichen Energiebilanzen wird schließlich jeweils eine detaillierte, schriftliche Dokumentation erstellt. Die Dokumentation umfasst jedes Feld der Energiebilanz, eine Auflistung der verwendeten statistischen Quellen und Erhebungen sowie eine genaue Erläuterung der angewandten Rechenmethoden und -verfahren.

B 01.5

Quellen

Die wichtigsten Quellen sind die auf gesetzlicher Grundlage beruhenden Daten aus der amtlichen Statistik des Statistischen Bundesamtes (StBA). Speziell zum Bereich der Stein- und Braunkohlen können die (halbamtlichen) Daten der Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. verwendet werden, derer sich im Übrigen auch das Statistische Bundesamt bedient. Wesentlicher Datenlieferant für den Mineralölbereich ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), das die entsprechenden Daten auf der Grundlage des Mineralölstatistik-Gesetzes erhebt. Hinzu kommen Daten der relevanten Verbände in und außerhalb der Energiewirtschaft sowie Ergebnisse regelmäßiger Spezialuntersuchungen.

Amtliche oder verbandsinterne Primärinformationen können - ungeachtet ihrer Qualität - nur an wenigen Stellen der Energiebilanz ohne den Einsatz besonderer oder zusätzlicher methodischer oder statistischer Verfahren zur Erstellung der Energiebilanz genutzt werden. Vielmehr erfordert die komplexe Darstellung des Energieflusses in Form einer Matrix zur Einhaltung der formalen Rahmenbedingungen und methodischen Vorgaben zahlreiche Transformationsschritte, Umrechnungen oder Umbuchungen. Hinzu kommt, dass in einigen (allerdings nur wenigen) Bereichen der Energiebilanz keine primärstatistischen Daten mehr vorliegen, so dass Datenlücken in Abhängigkeit vom Einzelfall auch durch die Anwendung formaler Schätzmethoden geschlossen werden müssen.

Leistungen I
Primärenergie - Inlandsgewinnung

L 01.1

Primärenergie

Primärenergie umfasst alle Energiearten, die von der Natur bereitgestellt werden und vom Menschen durch verfügbare Technologien genutzt werden können. Das Aufkommen an Primärenergie umfasst sowohl Stoffe wie auch Prozesse.

Zu den stofflichen Primärenergien zählen Stein- und Braunkohlen, Mineralöl, Naturgase, Kernenergie, Biomasse sowie Torf. Primärenergie aus Prozessen bieten die Sonnenstrahlung (Solarwärme und Solarstrom), die Erdrotation (Wellen- und Gezeitenkraftwerke) sowie Luftdruckunterschiede (Windkraft) und topografische Höhenunterschiede (Wasserkraft). Eine Sonderstellung nimmt die Geothermie ein, deren Energiegehalt aus Zerfallsprozessen im Erdinnern gespeist wird.

Der Primärenergieverbrauch ↑ ist ein wichtiger Indikator für den Ressourcenverbrauch, die Lebensbedingungen, die wirtschaftliche Leistung und Verflechtung sowie den Ausstoß klimarelevanter Spurengase. Die Bilanzierung des Primärenergieverbrauchs ist damit ein prioritäres Steuerungsinstrument jeder Volkswirtschaft.

Die Energiestatistik unterscheidet zwischen fossilen sowie erneuerbaren Energien und Kernbrennstoffen. Zu den fossilen Brennstoffen, in denen die Energie chemisch gespeichert ist, zählen Stein- und Braunkohlen, Erdgas, Mineralöl sowie die aus diesen Energien hergestellten Produkte wie Briketts, Koks, Kraftstoffe, Heizöl oder bestimmte Gase. Erneuerbare Energien sind ein Sammelbegriff, der Energieströme umfasst, die entweder permanent vorhanden sind oder sich in kurzen Zeiträumen erneuern. Kernbrennstoffe enthalten physikalisch gebundene Energie, die durch Spaltung von Atomkernen freigesetzt wird. Der Primärenergieverbrauch basiert auf der Energiegewinnung im Inland, den Energieeinfuhren sowie den Bestandsentnahmen. Als Gegenpositionen gehen in die Berechnungen die Exporte, die Hochseebunkerungen sowie die Bestandsaufstockungen ein.

L 01.1.1

Inlandsgewinnung

Die natürlichen Energieressourcen Deutschlands sind sowohl bei den fossilen Brennstoffen wie auch bei der Nutzung der erneuerbaren Energien begrenzt. Wichtigste heimische Energieressource ist heute mit einem Anteil von rund 40 Prozent an der Inlandsgewinnung die Braunkohle. Die inländische Produktion von konventionellem Öl und Gas ist ressourcenbedingt begrenzt und nimmt kontinuierlich ab. Die Förderung von Steinkohle war einst die dominierende heimische Energiequelle und stützt sich immer noch auf große inländische Vorräte, ist aber seit langem nicht wettbewerbsfähig, schrumpft seit vielen Jahren und läuft aufgrund politischer Vorgaben zur Beendigung der Subventionen in diesem Bereich zum Ende des Jahres 2018 vollständig aus. Die rückläufige Gewinnung von fossilen Brennstoffen im Inland wird zunehmend durch die Nutzung erneuerbarer Energien (Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie, Erdwärme, Biomasse, Biogase, Biokraftstoffe und biogene Abfälle) ausgeglichen. Insgesamt kann Deutschland seinen Energiebedarf unter Einschluss der erneuerbaren Energien zu gut einem Viertel aus eigenen Ressourcen decken. Die AG Energiebilanzen bilanziert die Inlandsgewinnung jährlich nach Energieträgern auf Blatt 2 der Auswertungstabellen und stellt die Information als aktuelle Info-Grafik zur Verfügung .

Leistungen I
Energieimporte - Außenhandel

L 01.1.2

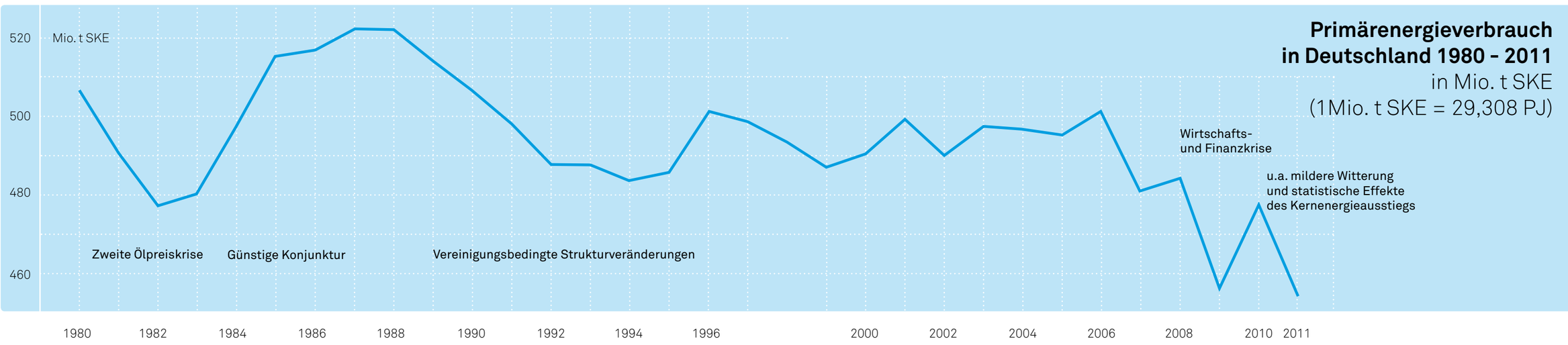
Energieimporte

Die begrenzten heimischen Ressourcen und der durch Bevölkerungszahl, klimatische Bedingungen, modernen Lebensstandard sowie Wirtschaftsleistung vorgegebene hohe Energiebedarf zwingen Deutschland zu hohen Energieimporten. Die höchste Importabhängigkeit weist die Versorgung mit Mineralöl auf, es folgen Erdgas und Steinkohle. Die zum Betrieb der Kernkraftwerke erforderlichen Brennstoffe werden vollständig importiert. Die Energiebilanz für Deutschland weist auch die Einfuhren einzelner Produkte in Energieeinheiten aus.

L 01.1.3

Außenhandel

Der deutsche Außenhandelssaldo mit Energie ist wegen der starken Importlastigkeit negativ. Vor allem die Einfuhren von Öl und Gas sowie in steigendem Maße die Einfuhr von Steinkohle dominieren den Energieaußenhandel. Exportseitig wird der deutsche Energieaußenhandel durch die Ausfuhr einer Reihe von Produkten geprägt. Neben beträchtlichen Exporten an Kraftstoffen werden Braunkohlen-Veredlungsprodukte sowie Erdgas ausgeführt. Eine Sonderrolle nimmt der Stromaustauschsaldo ein, der ebenfalls jährlich in der Energiebilanz dokumentiert wird.



Auswertungstabellen: www.ag-energiebilanzen.de/?Auswertungstabellen
Info-Grafik: Struktur der heimischen Energiegewinnung: www.ag-energiebilanzen.de/?Infografik

Leistungen I
Bestandsveränderungen - Berechnungsverfahren - Ergebnisse

L 01.1.4

Bestandsveränderungen

Sowohl Produzenten und Importeure wie auch Verbraucher bevorraten und verändern preis- und nachfrageorientiert ihre Bestände. Die statistischen Effekte von Bevorratungen können - insbesondere dann, wenn sie perioden- oder jahresübergreifend erfolgen - erheblich sein. Bei der Bestimmung des Primärenergieverbrauchs wirken sich vor allem die Bestandsveränderungen beim leichten Heizöl in erheblichem Umfang aus. Bei den privaten Haushalten und den Abnehmern im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen können Bestandsveränderungen nicht mit vertretbarem Aufwand erfasst werden. In die Berechnungen des Primärenergieverbrauchs müssen daher die Absatzzahlen einfließen. Damit dennoch um diese Effekte bereinigte Daten bereitgestellt werden können, werden auf Basis von Modellbetrachtungen neben einer Temperaturbereinigung auch um Lager- und Bestandseffekte bereinigte Zahlen für den Primärenergieverbrauch ermittelt.

L 01.1.5

Berechnungsverfahren

Die Berechnung des Primärenergieverbrauchs setzt die Anwendung verschiedener Methoden voraus, um den unterschiedlichen Primärenergien gerecht zu werden. Die fossilen Energieträger werden anhand ihres natürlichen Heizwertes ↑ erfasst und in die gesetzlich vorgeschriebene Maßeinheit Joule umgerechnet. Zusätzlich bietet die AG Energiebilanzen eine Umrechnung in die Einheit Steinkohleneinheiten. Der Heizwert fossiler Energien unterliegt infolge geologischer Faktoren Schwankungen, so dass in regelmäßigen Abständen die für die Berechnung des Primärenergieverbrauchs verwendeten Werte angepasst werden. Energiearten, die keinen natürlichen Heizwert aufweisen, werden seit 1995 nach dem Wirkungsgradansatz ↑ ermittelt. Ausgehend von der erzeugten Strommenge wird eine fiktive Menge an Primärenergie errechnet, indem in der Regel durch internationale Konvention ein durchschnittlicher Wirkungsgrad zugrunde gelegt wird. Für die erneuerbaren Energien Wind und Photovoltaik wird ein Wirkungsgrad von 100 Prozent verwendet. Kernkraftwerken wird der Konvention folgend ein Wirkungsgrad von 33 Prozent zugewiesen.

L 01.1.6

Ergebnisse

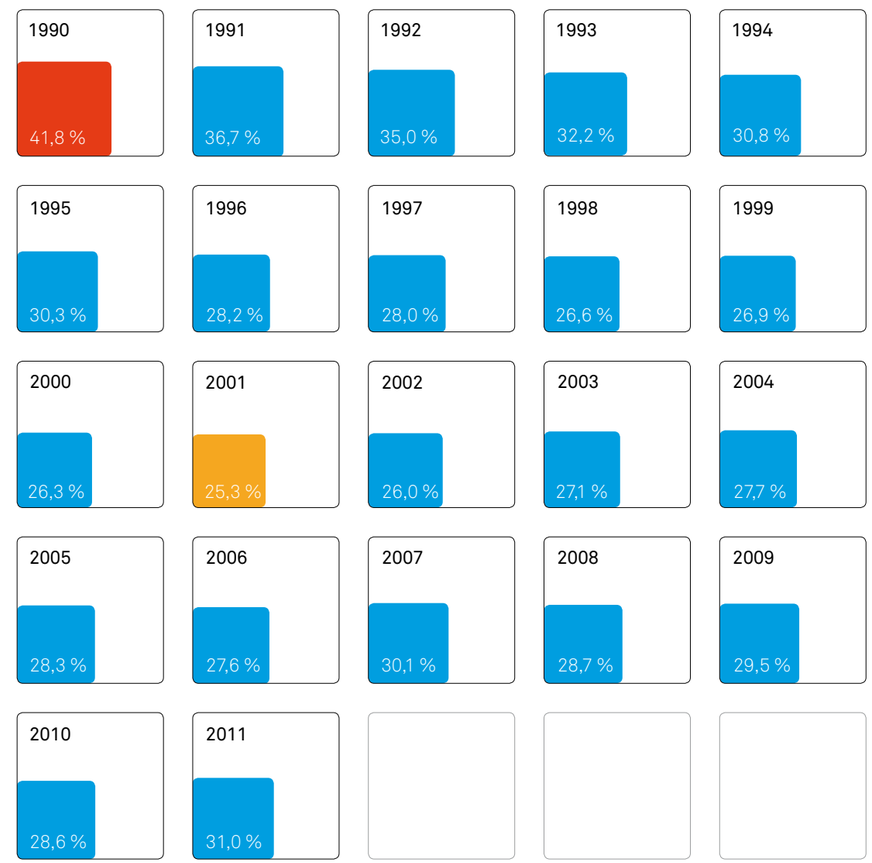
Die AG Energiebilanzen berechnet und publiziert den inländischen Primärenergieverbrauch (PEV) sowie den Austauschsaldo Strom alle drei Monate für die jeweils abgelaufenen Monate eines Jahres. Auf der Grundlage der Informationen für die ersten elf Monate wird Ende Dezember des laufenden Jahres eine erste vorläufige Schätzung des Jahresverbrauchs vorgelegt, die bei Bedarf bis zum Vorliegen der endgültigen Energiebilanz mehrmals aktualisiert und angepasst wird. Infolge der langjährigen Erfahrungen weicht die erste Schätzung des gesamten PEV im Größenbereich von höchstens 1,5 Prozent von den endgültigen Berechnungen ab, sofern keine außergewöhnlichen Witterungsereignisse eintreten.

Der Jahresbericht der AG Energiebilanzen erscheint regelmäßig Mitte Februar und bietet eine erste vollständige Dokumentation zahlreicher Detaildaten für den Energieverbrauch des abgelaufenen Jahres. Unterjährig vermitteln die Quartalsberichte ein detailliertes Bild über die Verbrauchsentwicklung. Die Informationen und Daten zur Entwicklung des Primärenergieverbrauchs eines Jahres werden Anfang August des Folgejahres aus der Energiebilanz für die Aufstellung der Auswertungstabellen verwendet. Sie enthalten Informationen in Form von Zeitreihen für die Jahre 1990 bis zum aktuellen Jahr für:

- Den Primärenergieverbrauch nach Energieträgern
- Die Primärenergiegewinnung nach Energieträgern
- Die Struktur des Energieverbrauchs nach Sektoren
- Erneuerbare Energieträger in der Energiebilanz
- Den Einsatz von Energieträgern zur Stromerzeugung
- Den Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren

Nach Vorliegen weiterer Detailinformationen wird die endgültige Energiebilanz etwa 15 Monate nach Ende des Bilanzjahres vorgelegt. Die AG Energiebilanzen veröffentlicht die endgültige Energiebilanz einschließlich einer Satellitenbilanz für die erneuerbaren Energien auf ihrer Internetseite. Bei Vorliegen wesentlicher neuer Erkenntnisse werden Aktualisierungen vorgenommen. Höhe und Struktur des Primärenergieverbrauchs unterliegen Veränderungen, die sich aus der Verfügbarkeit, den wirtschaftlich-technischen Möglichkeiten sowie den politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen ergeben. Die AG Energiebilanzen ermittelt nicht nur aktuelle Entwicklungen, sondern dokumentiert über Zeitreihen auch die mittel- und langfristigen Entwicklungen.

Gewinnung heimischer Energieträger
Anteil am Primärenergieverbrauch 1990-2011 in Prozent



Wissen I
Was heißt PEV? - Was ist EEV?

W 01.1 Was heißt PEV?

Der Primärenergieverbrauch (PEV) ist das saldierte Ergebnis aus inländischer Produktion, dem Außenhandelssaldo bei Energieträgern unter Abzug der Hochseebunkerungen sowie den Bestandsveränderungen. Der Primärenergieverbrauch erfasst sowohl Primär- als auch Sekundärenergieträger. Primärenergieträger sind solche, die keiner Umwandlung unterworfen wurden. Dies sind Stein- und Braunkohlen (roh) einschließlich Kokskohlen, Hartbraunkohle, Erdöl, Erdgas und Erdölgas, Grubengas sowie die erneuerbaren Energieträger. Daneben werden die Kernenergie, die energetisch genutzten Abfälle sowie die „Anderen Energieträger“ als Primärenergieträger behandelt.

Im Unterschied zu den Primärenergieträgern sind Sekundärenergieträger solche, die aus der Umwandlung von Primärenergieträgern entstehen. Dies sind alle Stein- und Braunkohlenprodukte sowie Mineralölprodukte, Gichtgas, Konvertergas, Kokereigas, Strom und Fernwärme. Sekundärenergieträger können aber auch aus der Umwandlung anderer Sekundärenergieträger entstehen, dies ist beispielsweise bei der elektrischen Energie der Fall, für deren Erzeugung Mineralölprodukte verwendet wurden.

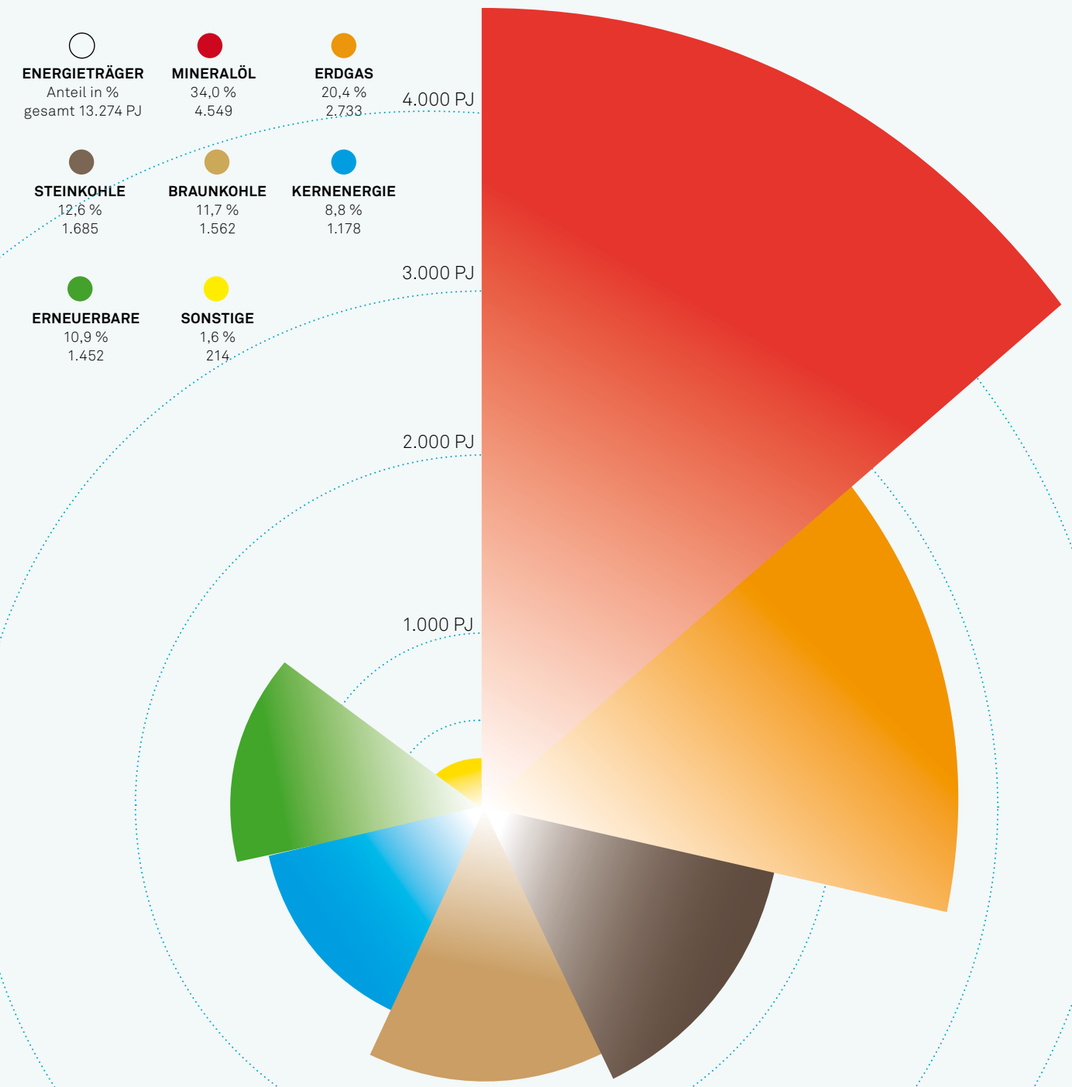
W 01.2 Was ist EEV?

Als Endenergieverbrauch (EEV) wird die Verwendung von Energieträgern in den einzelnen Verbrauchergruppen ausgewiesen, soweit sie unmittelbar der Erzeugung von Nutzenergie dienen. Der Endenergieverbrauch ist - anders als der Sprachbegriff suggeriert - energetisch und energieökonomisch noch nicht die letzte Stufe der Energieverwendung. Es folgen noch die Nutzenergiestufe und die Energiedienstleistung, die in der Energiebilanz jedoch nicht abgebildet werden.

Der Endenergieverbrauch setzt sich zusammen aus dem Energieeinsatz in der Industrie, im Verkehr, bei den privaten Haushalten sowie im Bereich von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.

Primärenergieverbrauch: www.ag-energiebilanzen.de/?Primaerenergieverbrauch

Energiemix
Struktur des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in Deutschland (2011)



Leistungen II

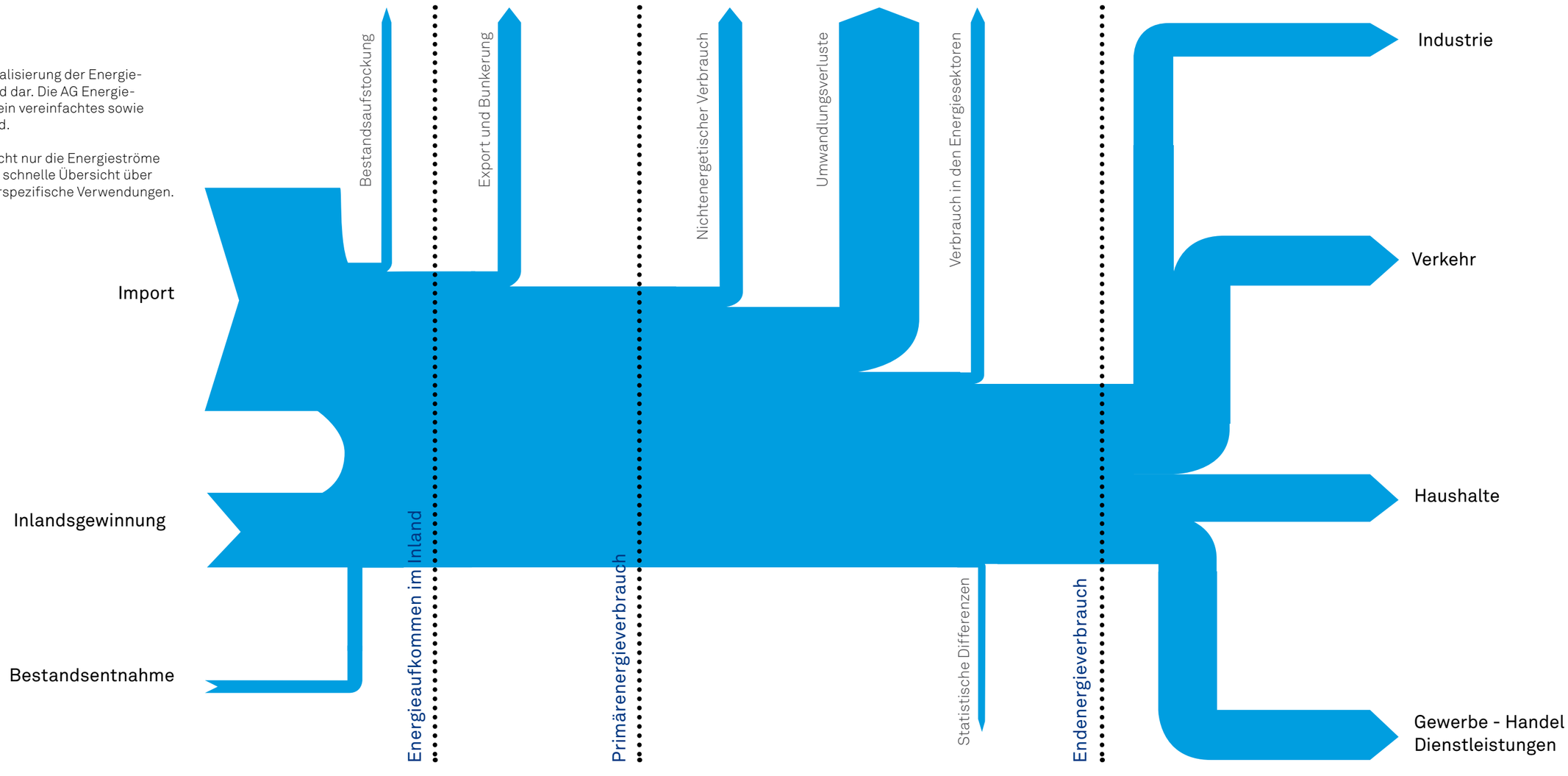
Schema des Energieflussbildes für Deutschland

L 02.1

Energieflussbilder

Eine mengenproportionale Visualisierung der Energiebilanz stellt das Energieflussbild dar. Die AG Energiebilanzen erstellt für jedes Jahr ein vereinfachtes sowie ein detailliertes Energieflussbild.

Die Energieflussbilder bilden nicht nur die Energieströme ab, sondern erlauben auch eine schnelle Übersicht über Effizienzen, Verluste und sektorspezifische Verwendungen.



Aktuelles Energieflussbild: www.ag-energiebilanzen.de/?Energieflussbild

Wissen II
Statistische Effekte des Kernenergieausstiegs

Der nationale Ausstieg aus der Kernenergie hat Auswirkungen auf die Energiebilanz und die Ermittlung der Energieeffizienz in Deutschland. Die Abschaltung aller inländischen Kernkraftwerke bis zum Ende des Jahres 2022 führt zu einer rechnerischen Einsparung von Primärenergie zwischen drei und sieben Prozent. Zugleich wird die gesamtwirtschaftliche Energieeffizienz leicht steigen. Bei dieser ausstiegsbedingten Energieeinsparung handelt es sich um einen rein statistischen Effekt, der aufgrund internationaler Konventionen bei der Bilanzierung von Energieträgern ohne Heizwert nach der sogenannten Wirkungsgradmethode entsteht.

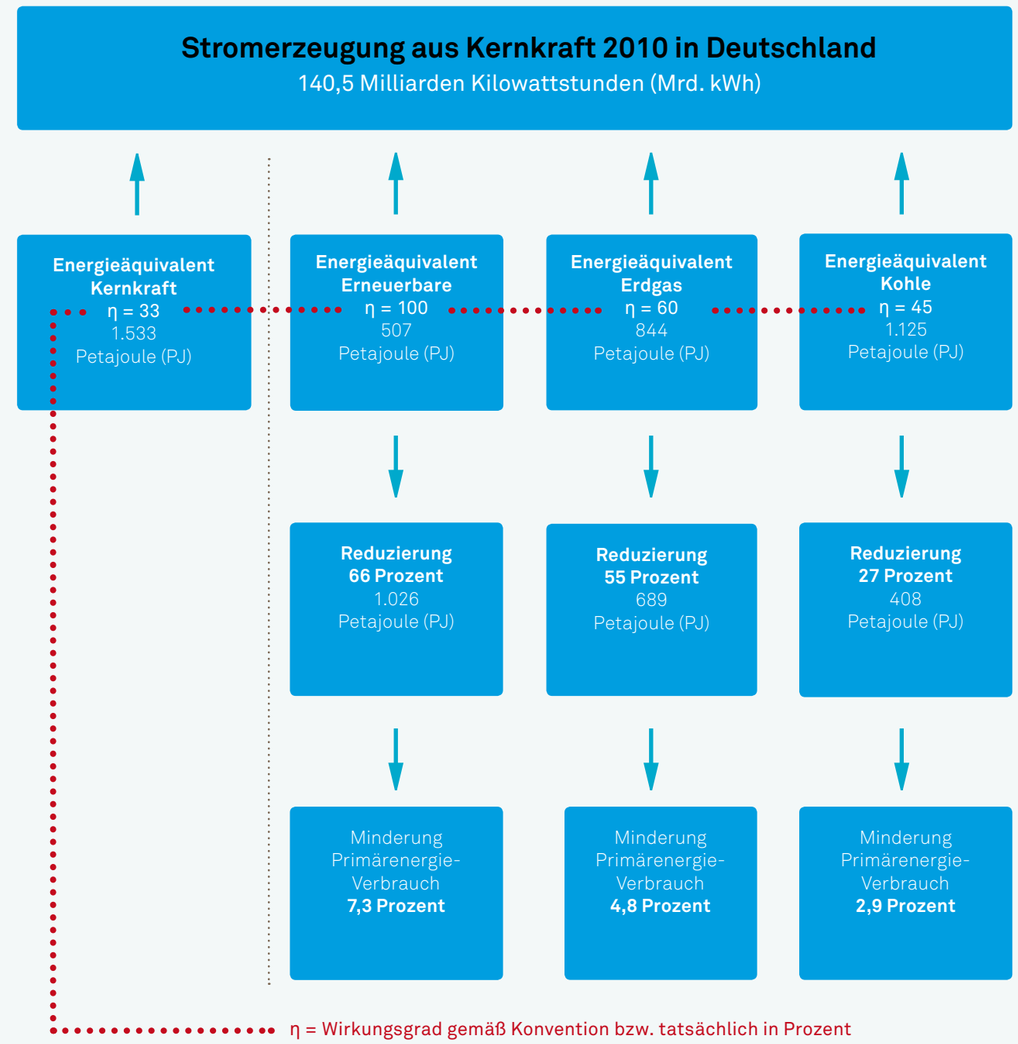
Da Kernenergie keinen natürlichen Heizwert besitzt, erfolgt die Festlegung des Wirkungsgrades der Anlagen durch eine internationale Übereinkunft auf 33 Prozent. Wird die bisher aus Kernkraft erzeugte Strommenge auf Basis anderer Energieträger ersetzt, ergeben sich infolge anderer Wirkungsgrade bei der Stromerzeugung rechnerische Mehr- oder Minderverbräuche an Primärenergie. Der größte mögliche Einspareffekt ergibt sich, wenn die Stromproduktion der Kernkraftwerke vollständig durch erneuerbare Energien und/oder Stromimporte ersetzt wird. Für die erneuerbaren Energien Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik und den Stromaußenhandelssaldo wird - ebenfalls internationaler Übereinkunft folgend - ein Wirkungsgrad von 100 Prozent angenommen.

Würde der 2010 in den inländischen Kernkraftwerken erzeugte Strom durch Strom aus erneuerbaren Energien oder Importe ersetzt, ergibt sich rechnerisch eine Reduzierung des Energieeinsatzes in Höhe von 1.026 Petajoule. Das entspricht einem Anteil von gut 7 Prozent am gesamten inländischen Energieverbrauch im Jahre 2010. Erfolgt der Ersatz durch neue Gas-Kraftwerke läge die rechnerische Einsparung bei knapp 5 Prozent. Bei Strom aus neuen Kohlekraftwerken würde sich der Wert um knapp 3 Prozent reduzieren.

Der Ersatz von Kernenergiestrom führt also allein aus methodischen Gründen zu einer Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Energieeffizienz. Diese rechnerische Erhöhung tritt ein, weil je Einheit Wirtschaftsleistung rechnerisch weniger Primärenergie eingesetzt wird. Die Stromintensität, berechnet als Verhältnis von Stromerzeugung und Wirtschaftsleistung, bleibt hingegen unverändert.

Presse-Dienst Statistische Effekte des Kernenergieausstiegs:
www.ag-energiebilanzen.de/?PM10_2011

Wissen II
Statistische Effekte
des Kernenergieausstiegs



Leistungen III
Stromerzeugung und Energiemix

L 03.1

Stromerzeugung und Energiemix

Strom kann aus allen Primärenergieträgern erzeugt werden. Als Sekundärenergie mit breitem Anwendungsspektrum leistet Strom einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung moderner Industrie- und Dienstleistungsgesellschaften. Die Höhe des Anteils von Strom am Endenergieverbrauch ist ein wichtiger volkswirtschaftlicher Indikator.

In der Regel haben die einzelnen Staaten unterschiedliche Schwerpunkte bei den Stromerzeugungsstrukturen. So gibt es Regionen, in denen ein Energieträger die Stromerzeugung dominiert. Dies gilt für die Kohle in Polen, die Wasserkraft in Norwegen oder die Kernenergie in Frankreich. Unter Risikoaspekten (Preis, Verfügbarkeit) ist eine Diversifizierung der Quellen sinnvoll. Man spricht dann von einem - mehr oder weniger - ausgewogenen Energiemix. Die Struktur der Stromerzeugung ist daher ein wichtiger Indikator im Hinblick auf das Erreichen energiepolitischer Ziele.

Aus den Energiebilanzen ist die Struktur der Stromerzeugung nicht unmittelbar abzulesen. Die amtliche Statistik bietet zwar eine Reihe von Einzelquellen, ein vollständiges Bild wird jedoch nur unzureichend und mit Zeitverzug geboten. Die AG Energiebilanzen stellt deshalb in einer gesonderten Tabelle dar, welche Strommengen aus welchen Energiearten erzeugt wurden. Diese Tabelle zeigt die ersten Schätzungen zur Entwicklung in der Brutto-Stromerzeugung ↑ bereits zum Abschluss des jeweiligen Jahres. Möglich wird diese Zeitnähe durch das in der AG Energiebilanzen verfügbare Expertenwissen und die Nutzung der Daten von Verbänden, Unternehmen und weiterer Organisationen.

Die Stromerzeugungstabelle zeigt die preis- und verfügbarkeitsbedingten Entwicklungen bei den einzelnen Einsatzenergien und bei der Erzeugung insgesamt. Im Langzeitvergleich sind zudem langfristige Verschiebungen der Erzeugungsstruktur hin zu den erneuerbaren Energien zu erkennen. Ergänzt um den Saldo des Stromaustausches mit dem Ausland enthält die Tabelle auch den Brutto-Stromverbrauch Deutschlands. Dieser kann in seiner Entwicklung deutlich von der Stromerzeugung abweichen.

Leistungen III
Wirkungsgrade - Kraft-Wärme-Kopplung

L 03.2

Wirkungsgrade

Der Wirkungsgrad ↑ eines Prozesses lässt sich definieren als Quotient aus der Summe der nutzbar abgegebenen Energien (z.B. Strom und Wärme) und der Summe der zugeführten Energien in einer bestimmten Messzeit. Die Energiebilanzen erlauben für die Umwandlungssektoren die Ermittlung von Jahresnutzungsgraden ↑, die sich aus dem Verhältnis des Umwandlungsausstoßes zum Umwandlungseinsatz ergeben.

Bei Anlagen zur Stromerzeugung mit Kraft-Wärme-Kopplung ↑ bezeichnet man mit Nutzungsgrad oder Gesamtnutzungsgrad das Verhältnis der gesamten genutzten Energieabgabe (Summe von Strom- und Wärmeabgabe) zum Energieeinsatz, in Abgrenzung zum (elektrischen) Wirkungsgrad, bei dem nur die Stromabgabe berücksichtigt ist. Da der Nutzungsgrad auch durch den Wärmebedarf mitbestimmt wird und damit stark jahreszeitlich schwanken kann, wird zur Bewertung von Anlagen in der Regel der Jahresnutzungsgrad herangezogen.

Typische Werte von Anlagen, bei denen die Wärme ganzjährig sinnvoll genutzt werden kann, liegen bei 85 bis 90 Prozent.

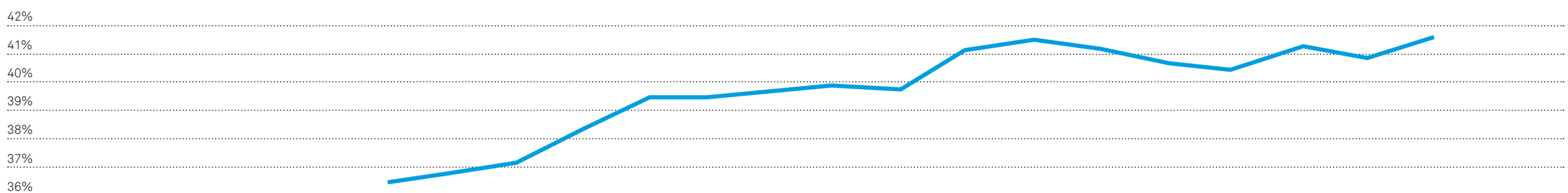
L 03.3

Kraft-Wärme-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ↑ ist die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in elektrische Energie und in Nutzwärme in einer ortsfesten technischen Anlage. KWK-Anlagen sind Feuerungsanlagen mit Dampfturbinen-Anlagen (Gegendruckanlagen, Entnahme- und Anzapfkondensationsanlagen) oder Dampfmotoren, Gasturbinen-Anlagen (mit Abhitzekessel oder mit Abhitzekessel und nachgeschalteter Dampfturbinen-Anlage), Verbrennungsmotoren-Anlagen, Stirling-Motoren, ORC (Organic Rankine Cycle)-Anlagen sowie Brennstoffzellen-Anlagen, in denen Strom und Nutzwärme erzeugt werden. Sofern zugleich auch Kälte erzeugt wird (KWKK-Anlagen), werden die KWK-Anlagen durch eine Sorptionsanlage ergänzt.

Bestimmung des durchschnittlichen Wirkungsgrades von Wärmekraftwerken der allgemeinen Versorgung

Energiebilanz	Wärmekraftwerke der allgem. Versorgung	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Zeile 23	Umwandlungsausstoß (Stromerzeugung)	1.069.196	1.023.657	1.027.570	1.099.537	1.122.595	1.137.096	1.176.703	1.181.956	1.249.196	1.231.762	1.244.448	1.256.425	1.290.186	1.262.970	1.158.455	1.212.145	PJ
Zeile11	Umwandlungseinsatz (Brennstoffeinsatz)	2.928.189	2.781.194	2.767.303	2.865.659	2.839.025	2.885.048	2.979.380	2.973.847	3.040.653	2.976.874	3.023.172	3.088.788	3.187.232	3.055.426	2.830.266	2.914.909	PJ
Quotient aus Ausstoß und Einsatz = Wirkungsgrad in %		36,5	36,8	37,1	38,4	39,5	39,4	39,9	39,7	41,1	41,4	41,2	40,7	40,5	41,3	40,9	41,6	



Stromdaten und Stromerzeugung nach Energieträgern: www.ag-energiebilanzen.de/?Detailinfo

Leistungen III
Kraft-Wärme-Kopplung

Durch die KWK-Technik kann im Vergleich zur ungekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung eine wesentlich höhere Effizienz bei der Nutzung der eingesetzten Primärenergie erzielt werden.

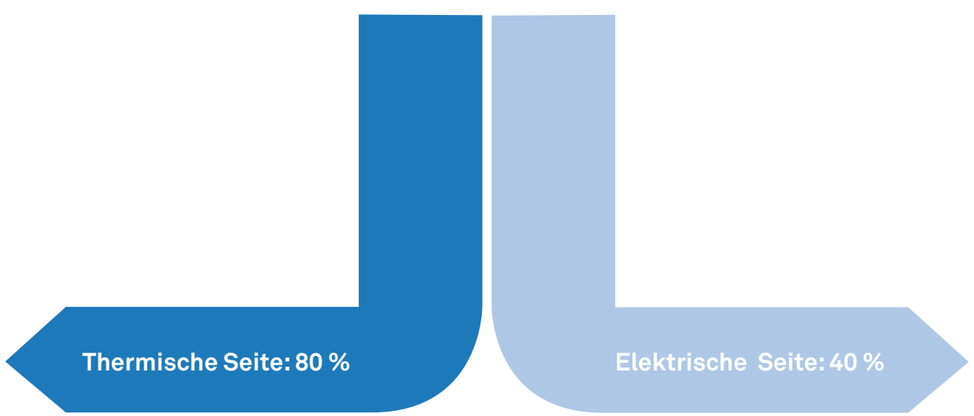
In den Energiebilanzen werden die Strom-und Wärmeerzeugungsprozesse der KWK nur getrennt ausgewiesen, so dass eine Bestimmung des Gesamtnutzungsgrades nicht möglich ist. Dies kann aber auf der Grundlage der Basisdaten des Statistischen Bundesamtes zur KWK der allgemeinen Versorgung sowie der industriellen KWK-Anlagen geschehen, die nach der Neuregelung der amtlichen Statistik durch das am 1. Januar 2003 in Kraft getretene Energiestatistikgesetz (EnStatG) den gesonderten Ausweis des Kraft-Wärme-Kopplungsprozesses in diesen beiden Bereichen erlauben.

Um in den Energiebilanzen die Strom- und Wärmeerzeugung sowie die dafür eingesetzten Energieträger getrennt ausweisen zu können, muss der nur als Summe vorliegende Brennstoffeinsatz für die Strom- und Wärmeerzeugung ebenfalls gesondert dargestellt werden.

Dies geschieht mit Hilfe der sogenannten finnischen Methode. Danach wird in Anlehnung an die Richtlinie 2004/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Februar 2004 zunächst die Primärenergieeinsparung unter Zugrundelegung von Referenzwirkungsgraden der getrennten Erzeugung (Strom 40 Prozent und Wärme 80 Prozent) berechnet. Der Brennstoffanteil lässt sich dann mit bestimmten Formeln ermitteln (vgl. oben Seite 13).

Die Trennung der Strom- und Wärmeseite ist energiebilanztechnisch insbesondere für die industrielle Kraftwirtschaft von Bedeutung, weil im Umwandlungsbereich lediglich die Stromerzeugung mit dem entsprechenden Brennstoffeinsatz abgebildet wird, während der Brennstoffeinsatz für die Wärmeerzeugung unmittelbar Eingang findet in den Endenergieverbrauch der Industrie.

Referenzwirkungsgrade der getrennten Erzeugung zur Berechnung von Primärenergieeinsparung und Brennstoffeinsatz in KWK-Anlagen nach der Finnischen Methode



Wissen III
Temperatur - und Lagerbestandsbereinigung

Die längerfristige Entwicklung von Höhe und Struktur des Energieverbrauchs wird durch eine Vielzahl von ökonomischen, demographischen und technischen Einflussfaktoren bestimmt. Vor allem bei einer kurzfristigen Analyse müssen aber auch Temperatureinflüsse beachtet werden, da ein großer Teil des Energieverbrauchs der Bereitstellung von Raumwärme dient, deren Umfang in hohem Maße von den Außentemperaturen abhängig ist. So kann eine Erhöhung des Energieverbrauchs in einem Jahr allein darauf zurückzuführen sein, dass die Witterung im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr deutlich kälter war und umgekehrt. Die Vernachlässigung der Außentemperaturen kann somit zu einer verzerrten Interpretation der Energiebilanzdaten führen.

Um solche Verzerrungen zu verhindern, gibt es Verfahren zur Temperaturbereinigung. Diese beruhen im Wesentlichen auf zwei Faktoren: Einerseits auf dem Anteil des temperaturabhängigen Energieverbrauchs und andererseits auf dem Verhältnis der jeweiligen Temperaturen zu den Temperaturen im langjährigen Durchschnitt. Üblicherweise werden als Indikatoren für die Temperaturen die entsprechenden Gradtagszahlen ↑ herangezogen, die den Zusammenhang zwischen der Außenlufttemperatur und der gewünschten Raumtemperatur herstellen. Je niedriger die Außenlufttemperaturen sind, desto höher sind die Gradtagszahlen und umgekehrt.

Eine Analyse der Entwicklung des Energieverbrauchs hat aber nicht nur den Temperatureinfluss zu berücksichtigen, sondern auch die Veränderungen der Lagerbestände bei den Energieverbrauchern. Die Angaben zum Energieverbrauch bei den lagerfähigen Brennstoffen (Kohlen, Biomasse und Mineralölprodukten) enthalten zunächst nur die Absatzzahlen.

Der tatsächliche Verbrauch weicht davon um die jeweiligen Veränderungen der Lagerbestandshaltung ab. Diese Lagerbestandsveränderungen werden statistisch lediglich für den Energiesektor selbst und für das produzierende Gewerbe erfasst und können dort in der Verbrauchsberechnung berücksichtigt werden. Bei den privaten Haushalten und im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ist dies jedoch nicht der Fall. Der tatsächliche Energieverbrauch in diesen beiden Bereichen lässt sich deshalb nur grob auf der Basis von Befragungsergebnissen zum jeweiligen Bevorratungsverhalten und den daraus resultierenden Veränderungen des Bevorratungsgrades schätzen. Vor allem betrifft dies das leichte Heizöl, aber auch Kohlen, Briketts und Biomasse. Die Wirkungen der nicht unmittelbar erfassten Lagerbestandsveränderungen dürfen nicht unterschätzt werden; sie können sogar zur Umkehr der Vorzeichen bei den Veränderungen des Energieverbrauchs führen. Bei hohen Ölpreisen neigen die Verbraucher dazu, den Heizenergiebedarf zunächst über ihre Vorräte zu decken. In Phasen niedriger Preise werden sie dagegen versuchen, ihre Lager aufzufüllen. In diesem Fall steigen zwar die Absatzzahlen, nicht aber der Verbrauch. Die AG Energiebilanzen versucht deshalb bei ihren jährlichen Energieberichten, den Temperatureinfluss wie die Effekte der Lagerbestandsveränderungen zu berücksichtigen, um eine bessere Einschätzung der tatsächlichen Energieverbrauchsentwicklung zu ermöglichen.

Leistungen IV
Endenergieverbrauch - Bruttoendenergieverbrauch

L 04.1

Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch ↑ umfasst den gesamten Teil des Energieangebots im Inland, der nach der Umwandlung unmittelbar der Erzeugung von Nutzenergie dient. Der Endenergieverbrauch wird aufgeteilt nach Verbrauchergruppen und Wirtschaftszweigen.

Die Bilanzierung des Endenergieverbrauchs der Industrie folgt der Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ 2008) des Statistischen Bundesamtes. Der Bereich Übriger Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe enthält 14 Branchen.

Der Energieverbrauch des Verkehrs umfasst die Sektoren Schienenverkehr, Straßenverkehr, Luftverkehr sowie die Küsten- und Binnenschifffahrt. Berücksichtigt wird der Energieverbrauch, der unmittelbar für die Erstellung von Transportleistungen aufgewendet wird.

Der für die Sektoren Private Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) ausgewiesene Endenergieverbrauch basiert beim leichten Heizöl in Folge der starken Heterogenität dieser Bereiche und weil Angaben zum Verbrauch nicht oder nur in abgeleiteter Form zur Verfügung stehen auf den Angaben zu den Ablieferungen beziehungsweise zum Absatz. Der Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) wird gegenüber den Privathaushaltungen und der Industrie im Wesentlichen folgendermaßen abgegrenzt: Gewerbebetriebe mit weniger als 20 Beschäftigten, Energieeinsatz in Räumlichkeiten gewerblicher Art, Landwirtschaft, Handelsunternehmen, private und öffentliche Dienstleistungsunternehmen ↑.

Die Bilanzierung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren bildet die wesentliche Grundlage für die Erstellung von Anwendungsbilanzen ↑ sowie der Energieeffizienzindikatoren ↑.

L 04.2

Bruttoendenergieverbrauch

Mit ihrer Richtlinie 2009/28/EG hat die EU festgelegt, den Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch bis 2020 auf 20 Prozent zu steigern. Mit Rücksicht auf den Energiemix und die vorhandenen Potenziale unterscheiden sich die Ausbauziele in den einzelnen Mitgliedsstaaten. Für Deutschland liegt das Ausbauziel bis 2020 bei 18 Prozent. Im Sektor Verkehr soll jeder Mitgliedsstaat bis 2020 mindestens 10 Prozent des Kraftstoffbedarfs aus erneuerbaren Energiequellen decken.

Zur Berechnung der anvisierten Zielerreichungsgrade enthält die EU-Richtlinie konkrete Vorgaben. Insbesondere werden als Bezugswerte zur Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien nicht die in der nationalen oder internationalen Energiestatistik gebräuchlichen Kennziffern wie der Primär- oder Endenergieverbrauch herangezogen, sondern der sogenannte Bruttoendenergieverbrauch oder Gesamtenergieverbrauch.

Diese Größe wurde bisher von der Energiestatistik nicht bereitgestellt. Der Bruttoendenergieverbrauch umfasst im Sinne der europäischen Gesetzgebung sämtliche Lieferungen von Energieprodukten an die Bereiche Industrie, Verkehr und Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, die energetisch verwendet werden.

Diese Abgrenzung entspricht dem Endenergieverbrauch im Sinne der Energiebilanz. Zusätzlich erfasst wird beim Bruttoendenergieverbrauch der in der Energiewirtschaft anfallende Eigenverbrauch sowie die bei Verteilung und Übertragung anfallenden Transport- und Leitungsverluste. Zu berücksichtigen sind außerdem Sonderregelungen für den Flugverkehr und den Einsatz von Biokraftstoffen.

Der Bundeswirtschaftsminister hat 2010 und 2011 bei der AG Energiebilanzen eine Kurzstudie durchführen lassen, um die Bestimmung des Bruttoendenergieverbrauchs auf Basis der Daten der AG Energiebilanzen und damit die Erfüllung der nationalen Berichtspflichten sicherzustellen. Das EEFA-Institut Münster hat die Untersuchung für die Jahre 2006 bis 2010 durchgeführt.

Kurzstudie Bestimmung des Bruttoendenergieverbrauchs: www.ag-energiebilanzen.de/?Bruttoendenergieverbrauch
www.ag-energiebilanzen.de/?Anwendungsbilanzen

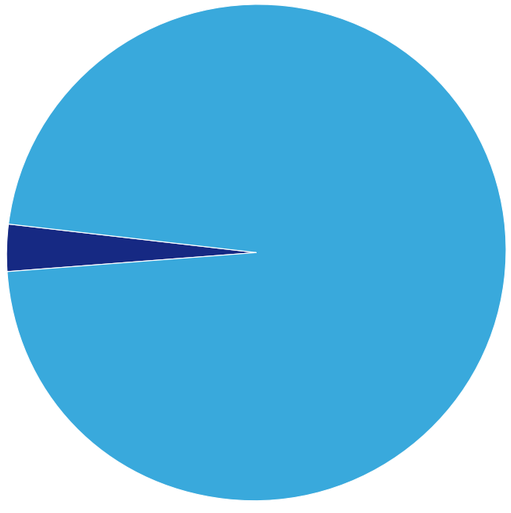
Leistungen IV
Berechnung des Bruttoendenergieverbrauchs nach EU-Richtlinie 2009/28/EG

Endenergieverbrauch
Industrie, Gewerbe-
Handel-Dienstleistungen,
Haushalte und Verkehr

9.060 PJ

Fackel- und Leitungsverluste Strom und Wärme sowie Eigenverbrauch der Kraftwerke und Heizwerke an Strom und Wärme

267 PJ



Bruttoendenergieverbrauch

9.327 PJ (2009)

Leistungen V
Anwendungsbilanzen

L 05.1

Anwendungsbilanzen

Mit den in der Energiebilanz dargestellten Größen Aufkommen und Gesamtverbrauch, Umwandlung und Endenergieverbrauch wird die Energienutzungskette noch nicht vollständig abgebildet. Die letzte Stufe - die Umwandlung der Endenergieträger in Nutzenergie ↑ der jeweiligen Anwendungsbereiche - fehlt. Diese Stufe ist die Voraussetzung dafür, dass der Endverbraucher die von ihm letztlich gewünschte Energiedienstleistung (gute Beleuchtung, angenehm temperierter Wohnraum) realisieren kann.

Bislang mangelt es noch an methodischen und statistischen Voraussetzungen, um den Nutzenergieverbrauch oder die in Anspruch genommenen Energiedienstleistungen hinreichend gesichert quantifizieren zu können. Zumindest ist aber die Aufschlüsselung des Endenergieverbrauchs auf die verschiedenen Anwendungsbereiche möglich, wenngleich nicht für alle hinreichend qualitätsvolles Datenmaterial zur Verfügung steht.

Die AG Energiebilanzen kann für diese Aufgabe auf Mittel des BMWi zurückgreifen und vergibt für die Erstellung der Anwendungsbilanzen und die Schließung von Datenlücken Forschungsaufträge an das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), den Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik an der TU München sowie das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI). Grundlage für die Aufschlüsselung bilden jeweils die vorläufigen Angaben zur Endenergiebilanz, die von der AG Energiebilanzen ermittelt werden.

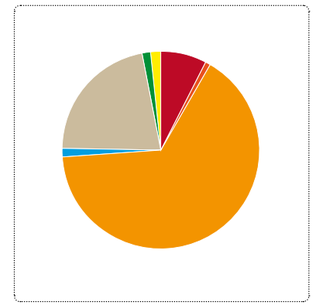
Die Anwendungsbereiche lassen sich unterscheiden in:

- Wärmeanwendungen (Raumwärme, Warmwasser, sonstige Prozesswärme)
- Kälteanwendungen (Klimakälte, sonst. Prozesskälte)
- Mechanische Energie (Kraft)
- Information und Kommunikation
- Beleuchtung

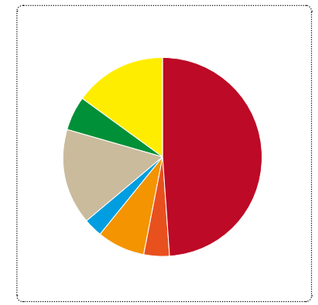
Diese Anwendungsbereiche werden zum einen für alle Verbrauchergruppen getrennt ausgewiesen. Zum anderen werden sie auch nach den eingesetzten Energiearten unterschieden. Als Ergebnis lässt sich ablesen, welcher Verbrauchssektor für welche Anwendung welche Mengen an einer bestimmten Energieart verbraucht hat. Die Anwendungsbilanzen ↑ zeigen damit detailliert, wo und für welche Zwecke etwa große Mengen an Energie verbraucht werden und sind somit eine gute Basis für Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

Leistungen V
Endenergieverbrauch nach Anwendungszwecken (2010)

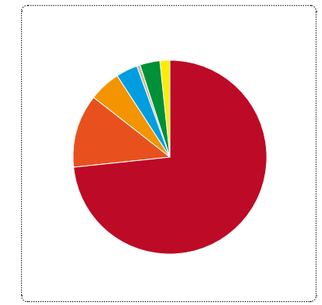
Industrie 2.305,7 PJ



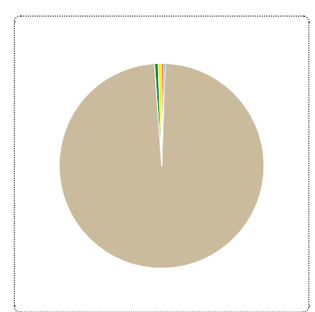
GHD 1.372,5 PJ



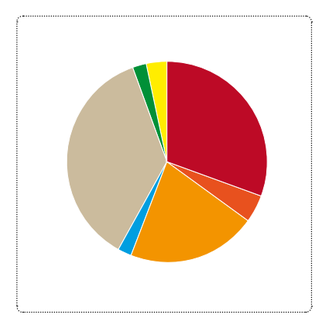
Haushalte 2.475,6 PJ



Verkehr 2.537,9 PJ



Gesamt 8.691,7 PJ



- Raumwärme
- Warmwasser
- sonstige Prozesswärme
- Klima und Kälte
- Mechanische Energie
- Informations- und Kommunikationstechnik
- Beleuchtung

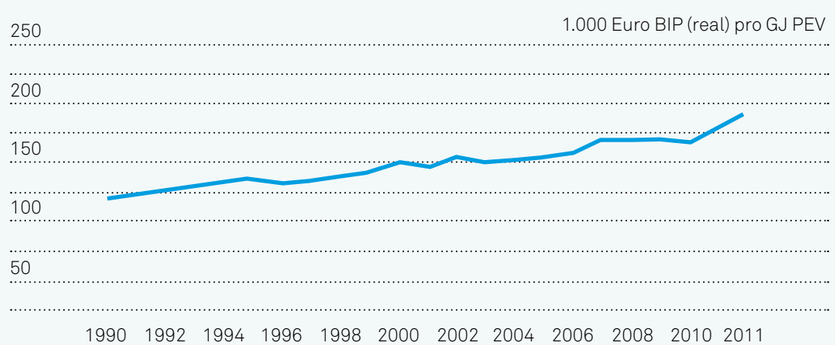
Wissen IV
Energieeffizienzindikatoren

Prozesse wie die Herstellung einer Maschine oder die Fahrt mit einem Auto erfordern den Einsatz von Energie. In der Regel kommt die dafür aufgewendete Energie nicht ausschließlich dem angestrebten Nutzen zugute, sondern wird teilweise in Form von Wärme an die Umgebung abgeführt. Die aufzuwendende Energiemenge kann daher durch eine gute Wärmedämmung oder die Reduzierung von Reibungsverlusten reduziert werden. Je günstiger das Verhältnis von aufgewendeter zu genutzter Energie ausfällt, desto höher ist die Energieeffizienz ↑ der Nutzung.

Die Energieeffizienz beschreibt, welche Energiemenge eingesetzt werden muss, um einen bestimmten Nutzen zu erzielen (Energieintensität) oder welchen Nutzen man mit einer bestimmten Menge an Energie erreichen kann (Energieproduktivität). Diese Betrachtung kann sowohl auf einzelne Prozesse, wie die Beheizung einer Wohnung, als auch auf ganze Volkswirtschaften angewendet werden.

Beispiel: Der Nutzen beim Heizen einer Wohnung von 100 Quadratmeter Wohn- und Nutzfläche kann eine konstante Raumtemperatur von 21 Grad Celsius sein. Es ist offenkundig, dass eine Wohnung von 150 Quadratmeter bei sonst gleichen Bedingungen mehr Energie zur Heizung erfordert als eine Wohnung von 100 Quadratmeter. Um eine Vergleichbarkeit der Effizienz herzustellen, ist es sinnvoll, den Heizenergieverbrauch auf die Wohnfläche zu beziehen (kWh pro m²).

Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Energieproduktivität
in Deutschland 1990-2011



Wissen IV
Energieeffizienzindikatoren

Die geeigneten Bezugsgrößen unterscheiden sich von Fall zu Fall. Deshalb werden sogenannte Energieeffizienzindikatoren ↑ gebildet, die die jeweilige Situation passgenau abbilden und vergleichbar machen - intertemporal vergleichbar als Zeitreihe von Jahr zu Jahr, aber auch intersystemisch etwa im Vergleich zweier Länder. Im Verkehrssektor wird der Energieverbrauch typischerweise auf die Verkehrsleistung (in Tonnen- oder Personenkilometern) bezogen. Im motorisierten Individualverkehr, der nach wie vor den Energieverbrauch zu Verkehrszwecken dominiert, stellt der spezifische Kraftstoffverbrauch (in l/100 km) der Fahrzeugflotte bzw. der Neuzulassungen eine allgemein anerkannte Effizienzkennziffer dar.

Für die Vielzahl der energetischen Verwendungen gibt es keinen allgemeinen, allumfassenden Energieeffizienzindikator. Der ungeprüfte Blick auf einen einzelnen Indikator kann bisweilen zu Fehlschlüssen verleiten. Ein Land mit einer ausgeprägten industriellen Struktur wird bei gleichem Bruttoinlandsprodukt einen ungleich höheren Energieeinsatz haben als ein auf den Banken- und Finanzsektor oder auf andere Dienstleistungen spezialisiertes Land.

Aus der rechnerisch geringeren Energieeffizienz in einem industrialisierten Land kann aber nicht ohne weiteres auf einen verschwenderischen oder sorglosen Umgang mit Energie geschlossen werden. Entscheidend ist in diesem Beispiel die unterschiedliche wirtschaftliche Struktur. Vor allem energieintensive Industriezweige sind bestrebt, ihren Energieeinsatz so effizient wie möglich zu gestalten. Deutschland gehört heute auch aus diesem Grund zu den weltweit energieeffizientesten Volkswirtschaften. Dies schließt weitere Effizienzgewinne in der Produktion, mehr noch aber im Gewerbe und beim privaten Verbrauch nicht aus.

Eine wesentliche Voraussetzung zur Bildung von Effizienzindikatoren sind verlässliche und aktuelle Energiestatistiken sowie Informationen zu den wichtigsten Einfluss- und Bezugsgrößen des Energieverbrauchs. Die AG Energiebilanzen veröffentlicht in regelmäßigem Abstand umfangreiche Daten zur Entwicklung des Energieverbrauchs in Deutschland, die sich als Bezugsgröße für die Ermittlung dieser Effizienzindikatoren eignen.

In einigen Sektoren wird der Aussagewert durch eine Temperatur- und Lagerbestandsbereinigung der energiewirtschaftlichen Ausgangsdaten erhöht, so dass für diese Bereiche zusätzlich zu den beobachteten auch bereinigte Kennziffern angegeben werden.

Energieeffizienzindikatoren: http://www.ag-energiebilanzen.de/?Effizienzindikatoren

Wissen V
Internationale Berichterstattung - Ländervergleiche

Internationale Vergleiche von Daten und Indikatoren sind in Zeiten der Globalisierung eine Selbstverständlichkeit. Dies gilt auch für die Energiestatistik. Energiewirtschaftliche Indikatoren - beispielsweise absolute Niveaus von Energieverbrauch oder Stromerzeugung sowie Anteile einzelner Energieträger - sind nur dann aussagekräftig, wenn ihnen Vergleichswerte gegenübergestellt werden können. Hier sind neben Vergleichen im Zeitablauf insbesondere internationale Vergleiche interessant. Das Vorliegen internationaler Statistiken ist die Voraussetzung dafür, vergleichende politische oder ökonomische Analysen durchzuführen.
Vor diesem Hintergrund veröffentlichen internationale Organisationen, wie die Internationale Energieagentur (IEA) und die EU-Statistikbehörde Eurostat, Energiedaten ihrer Mitgliedsländer. Die Bedeutung dieser Daten geht mittlerweile weit über ihren wissenschaftlichen Wert hinaus. Insbesondere im europäischen Kontext dienen sie der Evaluation energiepolitischer Ziele, wie etwa der Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien.

Alle Mitgliedsstaaten von EU und IEA haben sich dazu verpflichtet, im Rahmen eines abgestimmten Meldeverfahrens - des Joint Annual Questionnaire-Prozesses ↑ - ihre detaillierten Energiebilanzen an die genannten Institutionen zu übersenden. Die Daten der AG Energiebilanzen sind dabei die tragende Säule der energiestatistischen Meldungen Deutschlands an internationale Organisationen. Im Rahmen eines aufwändigen Prozesses prüfen die internationalen Organisationen intensiv die Konsistenz der Daten in den jeweiligen Staaten und nehmen gegebenenfalls in Abstimmung mit den nationalen Experten Korrekturen vor. Außerhalb der Joint Annual Questionnaires erheben IEA und Eurostat zudem eine Vielzahl weiterer energierelevanter Indikatoren, wie etwa Energiepreise, staatliche Forschungsaufwendungen im Energiebereich und Energieprognosen. Ergebnis dieser Abfragen sind international weitgehend vergleichbare Energiedaten, die Wissenschaft, Presse und Öffentlichkeit in der Regel kostenfrei zur Verfügung gestellt werden.

www.iea.org/publications/freepublications/publication/statistics_manual_german.pdf

Wissen VI
Umwelt und Klima

Praktisch jede Nutzung von Energieträgern ist mit Auswirkungen auf die Umwelt verbunden. Insbesondere die Verbrennung fossiler Energieträger führt zur Emission von Luftschadstoffen. Vielfach können diese Emissionen durch den Einsatz entsprechender technischer Anlagen vermieden oder vermindert werden. Durch den Einsatz von Anlagen zur Entschwefelung, Entstickung und Entstaubung konnten in Deutschland in den zurückliegenden Jahrzehnten bedeutende Emissionsreduktionen bei der Nutzung fossiler Energieträger erzielt werden.

Große und zunehmende Beachtung haben spätestens seit Ende der achtziger Jahre des 20. Jahrhunderts die Emissionen von Treibhausgasen erfahren. In der Klimadiskussion spielen vor allem die Kohlendioxidemissionen (CO_2-Emissionen), die mit der Verbrennung fossiler Energieträger einhergehen, eine zentrale Rolle.

Die AG Energiebilanzen erfasst keine Umweltdaten, doch sind die Daten der Energiebilanz für die nach der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll jährlich vorzulegenden Nationalen Inventarberichte (NIR) zum Deutschen Treibhausgasinventar eine unverzichtbare Grundlage zumindest für die Ermittlung des energiebedingten CO_2-Austoßes.

Die CO_2-Emissionen können mit den Daten aus den Energiebilanzen in Verbindung mit den brennstoffspezifischen CO_2-Emissionsfaktoren unmittelbar errechnet werden. In diese Berechnung werden ausschließlich die Emissionen der fossilen Energieträger Kohle, Gas, Mineralöl und deren kohlenstoffhaltige Produkte einbezogen. Außerdem sind den Berechnungen nur die Bereiche der Energiebilanzen zugrunde zu legen, in denen entweder ein emissionswirksamer Umwandlungseinsatz oder ein Endverbrauch stattfindet. Dies ist der Fall bei Anlagen der Strom- und Wärmeerzeugung, beim Verbrauch in den Umwandlungsbereichen und in der Energiegewinnung, bei Fackelverlusten sowie im Bereich des Endenergieverbrauchs. Unberücksichtigt bleibt der nichtenergetische Verbrauch von Energieträgern.

Andere Emissionen oder sonstige Umweltprobleme, die durch die Gewinnung, Umwandlung oder Nutzung von Energie entstehen - vornehmlich der Flächenverbrauch sowie Konflikte mit dem Landschafts- und Naturschutz - lassen sich dagegen durch die Energiebilanzen nur mit Einschränkungen oder überhaupt nicht erfassen.

CO2-Emissionsfaktoren: www.dehst.de/SharedDocs/FAQs/Archiv/M_Emissionsfaktoren_fuer_Brennstoffe.html

Service
Die AG Energiebilanzen im Internet - Der Energie-einheiten-Umrechner

S 01.1

Die AG Energiebilanzen im Internet

Angesichts der verfügbaren Datenmengen und der angestrebten Datenaktualität ist das Internet die am besten geeignete Kommunikationsplattform für die AG Energiebilanzen. Die Energiebilanzen, die Auswertungstabellen sowie die aktuellen Informationen zum Primärenergieverbrauch stehen als druckfertige oder als datenbankfähige Dateien zur Verfügung.

Die Energieflussbilder, die Anwendungsbilanzen sowie Sondertabellen und der Jahresbericht der AG Energiebilanzen sind als plattformunabhängige Druckdateien verfügbar. Dies gilt auch für die methodologischen Erläuterungen zur Energiebilanz. Damit gewährleistet die AG Energiebilanzen den offenen und kostenfreien Zugang zu allen wichtigen Teilen der deutschen Energiestatistik.

S 01.2

Der Energieeinheiten-Umrechner

Für die Berechnung von Energiearten und -verbräuchen kommen unterschiedliche Messgrößen zur Anwendung. Die Umrechnung kann insbesondere bei geringer Praxiserfahrung zeitaufwändig und fehleranfällig sein.

Ein verlässlicher und leicht zu gebrauchender Energieeinheiten-Umrechner ist ein wichtiges Tool für die Praxis. Die AG Energiebilanzen hat einen leistungsfähigen Energieeinheiten-Umrechner entwickelt und für unterschiedliche kommunikationstechnische Applikationen optimiert.

Das Leistungsmerkmal Konventionell ermöglicht die Umrechnung aller gängigen nationalen und internationalen Energieeinheiten. Unter Biogen kann der Nutzer feste, flüssige oder gasförmige Bioenergien in beliebige Energieeinheiten umrechnen. Beim Energieträger Holz stehen nicht nur verschiedene Feuchtegrade zur Verfügung, sondern auch die für diesen Brennstoff üblichen vielfältigen Volumenmaße. Zusätzlich aufgenommen wurden 15 sekundäre Energieträger, die sich ausgehend von ihrer physischen Einheit umrechnen lassen. Das Feature Preise ermöglicht die Umrechnung von Energiepreisen je Energieeinheit in verschiedene Währungen. Die Devisenkurse werden beim Programmstart automatisch durch Daten der Europäischen Zentralbank EZB aktualisiert, wenn eine Online-Verbindung zur Verfügung steht.

Download für
AndroidStore und AppStore

Energieeinheiten-Umrechner: http://www.ag-energiebilanzen.de/?Umrechner

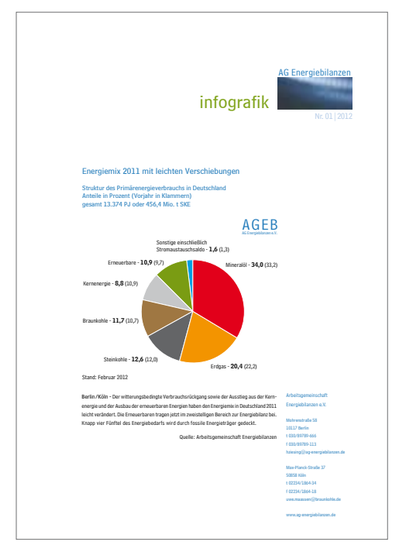
Service
Pressedienst und Infografiken

S 01.3

Pressedienst und Infografiken

Über den Pressedienst der AG Energiebilanzen werden aktuelle Arbeitsergebnisse den Medien und einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Veröffentlichungen zeichnen sich durch gute Verständlichkeit und einen hohen aktuellen Informationsgehalt aus.

Ergänzend und den sich ändernden Rezeptionsgewohnheiten folgend, werden die energiestatistischen Informationen zusätzlich in Form von Informationsgrafiken bereitgestellt. Schließlich reagiert die AG Energiebilanzen mit ihren Informationen auf aktuelle Fragen oder Informationdefizite bei statistischen oder methodologischen Aspekten.



Service
Ansprechpartner - Adressen und Links

S 01.4

Ansprechpartner für Sachfragen

S 01.4.1

Ansprechpartner für die Energiebilanz

Dr. Jochen Diekmann
Telefon: +49 30 / 89789-693
E-Mail: jdiekmann@diw.de

Dipl. Kffr. Ingrid Wernicke
Telefon: +49 30 / 89789-666
E-Mail: iwernicke@diw.de

Dipl. Oec. Hans Georg Buttermann
Telefon: +49 251 / 488 23 15
E-Mail: h.g.buttermann@eefa.de

Dipl. Volksw. Tina Baten
Telefon: +49 251 / 488 23 17
E-Mail: t.baten@eefa.de

S 01.4.2

Ansprechpartner für einzelne Energieträger

Strom und Erdgas
Dipl.-Wirtschaftsmath. (FH) Florentine Kiesel
Telefon: +49 30/30 01 99-1613
E-Mail: florentine.kiesel@bdew.de

Mineralöl
Matthias Bittkau
Telefon: +49 30 / 20 22 05-30
E-Mail: bittkau@mwv.de

Steinkohle
Dr. Kai van de Loo
Telefon: +49 2323 / 15 -4307
E-Mail: kai.vandeloo@gvst.de

Braunkohle
Dipl.-Volkswirt Uwe Maaßen
Telefon: +49 2234 / 18 64-34
E-Mail: uwe.maassen@braunkohle.de

Erneuerbare Energien
Dipl. - Kauffr. Ingrid Wernicke
Telefon: +49 30 / 89 78 9-666
E-Mail: iwernicke@diw.de

S 01.5

Adressen und Links

Arbeit und Leistungen der AG Energiebilanzen beruhen auf einem lebendigen Informationsaustausch der Mitglieder und zahlreicher Partner aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. Hinter dem energiestatistischen Netzwerk stehen vielfältige Kompetenzen und Expertisen, die für spezielle Fragestellungen kontaktiert werden können. Die Liste der Ansprechpartner soll den Zugang und den Zugriff auf diese speziellen Informationen ermöglichen und erleichtern:

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
Scharnhorststr. 34-37 - 10115 Berlin
Telefon: +49 30 / 18 615 0
Telefax: +49 30 / 18 615 7010
www.bmwi.de

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
Reinhardtstr. 32 - 10117 Berlin
Telefon: +49 30 / 300 199-0
Telefax: +49 30 / 300 199-3900
E-Mail: info@bdew.de, www.bdew.de

DEBRIV Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein e.V.
Max-Planck-Straße 37 - 50858 Köln
Telefon: +49 2234 / 18 64 -0
Telefax: +49 2234 / 18 64 18
E-Mail: info@braunkohle.de, www.braunkohle.de

Gesamtverband Steinkohle e.V.
Shamrockring 1 - 44623 Herne
Telefon: +49 2323 / 15-10
Telefax: +49 2323 / 15-4291
E-Mail: gvst@gvst.de, www.gvst.de

Mineralölwirtschaftsverband e.V.
Georgenstraße 25 - 10117 Berlin
Telefon: +49 30 / 202 205 -30
Telefax: +49 30 / 202 205 -55
E-Mail: info@mwv.de, www.mwv.de

Service
Adressen und Links

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
Mohrenstraße 58 - 10117 Berlin
Telefon: +49 30 / 897 89-0
Telefax: +49-30 / 897 89-200
www.diw.de

EEFA GmbH & Co. KG
Maybachufer 46 - 12045 Berlin
Telefon: +49 30 / 62 900 476
Telafax: +49 30 / 62 900 477
Windthorststraße 13 - 48143 Münster
Telefon: +49 251 / 488 23 0
Telefax: +49 251 / 488 23 23
E-Mail: h.g.buttermann@eefa.de - www.eefa.de

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
Hohenzollernstraße 1-3 - 45128 Essen
Telefon: +49 201 / 8149 0
Telefax: +49 201 / 8149 200
E-Mail: rwi@rwi-essen.de - www.rwi-essen.de

Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)
c/o Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)
Industriestraße 6 - 70565 Stuttgart
www.erneuerbare-energien.de/erneuerbare_energien/datenservice/agee-stat/doc/5468.php

Statistisches Bundesamt
Gustav-Stresemann-Ring 11 - 65189 Wiesbaden
Telefon: +49 611 / 75 1
Telefax: +49 611 / 72 4000
E-Mail: poststelle@destatis.de - www.destatis.de

Statistik der Kohlenwirtschaft e.V.
Shamrockring 1 - 44623 Herne
Telefon: +49 2323 / 15-10
Telefax: +49 2323 / 15-4262
Max-Planck-Straße 37 - 50858 Köln
Telefon: +49 2234 / 18 64 -0
Telefax: +49 2234 / 18 64 18
E-Mail: kohlenstatistik@gvst.de, www.kohlenstatistik.de

Verein der Kohlenimporteure e.V.
Ferdinandstraße 35 - 20095 Hamburg
Telefon: +49 40 / 32 74 84
Telefax: +49 40 / 32 67 72
E-Mail: verein-kohlenimporteure@t-online.de
www.verein-kohlenimporteure.de

Länderarbeitskreis Energiebilanzen
Obmann: Dipl.-Ök. Jürgen Wayand
Statistisches Landesamt Bremen
An der Weide 14-16 - 28195 Bremen
Telefon: +49 421 / 361-2200
Telefax: +49 421 / 496-2200
E-Mail: juergen.wayand@statistik.bremen.de
www.lak-energiebilanzen.de

Glossar
Definitionen - Erklärungen - Erläuterungen

Das **Glossar** listet in alphabetischer Reihenfolge alle erklärungs- und erläuterungsbedürftigen Begriffe auf, die in der vorliegenden Broschüre verwendet werden. Entweder erfolgt eine direkte Beschreibung oder der Leser wird auf die Textstelle verwiesen, die eine Erklärung vornimmt.

AGEE-Stat
Das Bundesumweltministerium hat im Einvernehmen mit den Bundesministerien für Wirtschaft und Landwirtschaft im Jahre 2004 die Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) eingerichtet, um Statistik und Daten der erneuerbaren Energien auf eine umfassende, aktuelle und abgestimmte Basis zu stellen.

Anwendungsbilanz
Die Energiebilanzen dokumentieren den Endenergieeinsatz der Industrie, des Verkehrs, der privaten Haushalte sowie des Bereichs Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs auf Anwendungszwecke (Wärme, Kälte, Beleuchtung, mechanische Energie) wird nicht dargestellt. Koordiniert durch die AG Energiebilanzen wurden 2008 im Rahmen eines BMWi-finanzierten Forschungsprojekts die methodischen und inhaltlichen Voraussetzungen geschaffen, die breite Palette der Anwendungsbereiche fortschreibungsfähig und robust darzustellen. Ab dem Jahr 2006 liegen nunmehr auf methodisch abgesicherter Grundlage Schätzungen zur sektoralen und energieträgerbezogenen Energieanwendung vor, die sich im GHD-Sektor und bei den privaten Haushalten auf repräsentative Umfrageergebnisse stützen.

Bruttoendenergie
Der Bruttoendenergieverbrauch (EU Richtlinie 2009/28/EG) errechnet sich aus dem energetischen Endverbrauch, dem Verbrauch von Strom und Fernwärme des Sektors Energie und den Transportverlusten von Strom und Fernwärme.

Bruttostromerzeugung
Die Bruttostromerzeugung umfasst die insgesamt erzeugte Strommenge eines Landes oder einer Region. Nach Abzug des Eigenverbrauchs der Kraftwerke verbleibt die Nettostromerzeugung.

Effizienzindikatoren
Energieverbrauch in Relation zu einer Bezugsgröße. Zur Bildung geeigneter Effizienzindikatoren werden im Primär-, Umwandlungs- und Endverbrauch unterschiedliche Bezugsgrößen herangezogen, die die speziellen Einsatzbedingungen von Energie in den jeweiligen Sektoren widerspiegeln. Relevante Bezugsgrößen sind Bevölkerung, Bruttoinlandsprodukt, Produktionswert oder Bruttowertschöpfung. Wird das Bruttoinlandsprodukt je Energieeinheit dargestellt, ergibt sich die **Energieproduktivität** einer Volkswirtschaft. Zur Darstellung der **Energieintensität** wird der Energieverbrauch je Einheit Wirtschaftsleistung oder pro Kopf dargestellt.

Endenergie
Als Endenergieverbrauch wird die Verwendung von Energieträgern in einzelnen Verbrauchersektoren bezeichnet, sofern sie unmittelbar zur Erzeugung von Nutzenergie oder für Energiedienstleistungen eingesetzt werden.

Energiebilanz
In der Energiebilanz werden in Form einer Matrix das Aufkommen, die Umwandlung und die Verwendung von Energieträgern in einer Volkswirtschaft oder in einem Wirtschaftsgebiet für einen bestimmten Zeitraum möglichst lückenlos und detailliert nachgewiesen.

Finnische Methode
Seit 2003 wird die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Bereich der Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung durch die amtliche Statistik erfasst und entsprechend in den Energiebilanzen ausgewiesen. Der Brennstoffeinsatz für die Strom- und Wärmeerzeugung wird dabei in einer Summe erhoben und als Umwandlungseinsatz verbucht. Im Bereich der Industriewärmekraftwerke wird der Brennstoffeinsatz ebenfalls summarisch erhoben. Da es sich jedoch bei der Wärmeerzeugung in Industriewärmekraftwerken definitionsgemäß nicht um Fernwärme handelt, ist der Umwandlungseinsatz in Industriewärmekraftwerken rechnerisch in eine Teilmenge für die Stromerzeugung und eine Teilmenge für die Wärmeerzeugung zu unterteilen. Nur der der Stromerzeugung dienende Teil des Brennstoffeinsatzes ist in der Umwandlungsbilanz als Einsatz zu verbuchen, während der Einsatz für die Wärmeerzeugung als Endenergieverbrauch des jeweiligen Wirtschaftszweiges ausgewiesen wird. Die Aufteilung des Brennstoffeinsatzes erfolgt nach der „finnischen Methode". Dabei wird der Einsatz für die Strom- und Wärmeerzeugung zunächst mit Referenzwirkungsgraden der getrennten Erzeugung ermittelt.

Glossar
Definitionen - Erklärungen - Erläuterungen

Anschließend erfolgt eine Aufteilung der Brennstoffeinsparung der gekoppelten Erzeugung gegenüber der getrennten Erzeugung proportional im Verhältnis der über die Referenzwirkungsgrade ermittelten Brennstoffeinsätze für Strom und Wärme. Der Vorteil der finnischen Methode, die auch als „Referenzwirkungsgradmethode" bezeichnet werden könnte, besteht darin, dass die durch die gekoppelte Erzeugung erzielte Brennstoffeinsparung nicht einseitig entweder der Stromerzeugung oder der Wärmeerzeugung zugerechnet wird.

GHD-Bereich
Gewerbe- und Handwerksbetriebe mit weniger als 20 Beschäftigten, soweit sie nicht in der Gewinnung von Steinen und Erden, im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe erfasst sind, Betriebe der Energie- und Wasserversorgung (ohne Umwandlungsbereich), Betriebe des Baugewerbes, Land- und Forstwirtschaft (einschließlich Verkehrsverbrauch), Kreditinstitute, Versicherungs- und Handelsunternehmen, private und öffentliche Dienstleistungsunternehmen und Einrichtungen, Behörden, militärische Dienststellen.

Gradtagszahlen
Die Gradtagszahl (GTZ) nach VDI 2067 ist ein Maß für den Wärmebedarf eines Gebäudes während der Heizperiode. Sie stellt den Zusammenhang zwischen der gewünschten Raumtemperatur und der Außenlufttemperatur dar und ist somit ein Hilfsmittel zur Bestimmung des Wärmebedarfs eines Wohnraumes. Die Gradtagszahl ist ortsabhängig und wird errechnet, sobald die Außentemperatur unter 15°C, der sogenannten Heizgrenze, liegt. Sie ist die Summe aus der Differenz einer angenommenen Rauminnentemperatur von 20°C und der jeweiligen durchschnittlichen Tagesaußentemperatur, die vom Deutschen Wetterdienst ermittelt wird.

Heizwert
Der Heizwert Hi (engl. inferior) bezeichnet die bei einer Verbrennung maximal nutzbare Wärmemenge, bei der es nicht zu einer Kondensation der Abgaswärme kommt. Zur Berechnung des Heizwertes wird vom Brennwert Hs (engl. superior) des Energieträgers die Abgaswärme abgezogen. In der Regel liegt der Heizwert etwa 10 Prozent unter dem Brennwert.

Jahresnutzungsgrad
Der Jahresnutzungsgrad (in %) gibt das Verhältnis von nutzbarer Wärme zu eingesetztem Brennstoff wieder. Bei der Ermittlung auf Basis des Heizwertes werden neben dem feuerungstechnischen Wirkungsgrad einer Anlage auch Bereitschafts- und Stillstandsverluste berücksichtigt.

Joint Annual Questionnaire-Prozess
Energiebilanzen internationaler Organisationen (IEA, EU) werden auf der Grundlage von Daten erstellt, die Mitgliedsländer im Rahmen der Joint Annual Questionnaires jeweils Ende November eines laufenden Jahres für das Vorjahr bereitstellen müssen. Die Joint Annual Questionnaires erfassen für einzelne Energieträger in den Bereichen Kohle, Gas, Öl, Strom und erneuerbare Energiequellen überwiegend natürliche Energiemengen. Die Darstellung reicht für jeden Energieträger vom Aufkommen über Umwandlung bis hin zum Endverbrauch in den einzelnen Sektoren. Darüber hinaus erfassen die Joint Annual Questionnaires die Energiegehalte (Heizwerte) der betrachteten Energieträger.

Klimarahmenkonvention
Die 1992 im Rahmen der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro ins Leben gerufene Klimarahmenkonvention (UNFCCC) ist ein internationales, multilaterales Klimaschutzabkommen und seit 1994 in Kraft. Im Rahmen dieses Abkommens streben die gegenwärtig 194 Vertragsstaaten sowohl eine Minderung der anthropogenen Einflüsse auf das Klima als auch eine Verlangsamung der globalen Erwärmung und eine Milderung der Klimafolgen an. Im Rahmen dieses Abkommens haben sich die Vertragsstaaten verpflichtet, jährlich ausführliche Berichte zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen an das Klimasekretariat zu liefern (Nationale Inventarberichte - NIR).

Konvention über grenzüberschreitende weiträumige Luftverunreinigung
Das Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung ist ein völkerrechtlicher Vertrag. Er wurde am 13. November 1979 in Genf verabschiedet und trat am 16. März 1983 in Kraft. Das Abkommen wurde zwischen europäischen Staaten, den USA und Kanada sowie der damaligen Sowjetunion geschlossen. Derzeit gibt es 51 Vertragsparteien. Zur Konvention wurden bisher acht Protokolle (Finanzierung, Schwefel I, Stickoxide, Flüchtige organische Verbindungen, Schwefel II, Schwermetalle, langlebige organische Schadstoffe, Versauerung, Eutrophierung und bodennahes Ozon) erstellt.

Glossar
Definitionen - Erklärungen - Erläuterungen

Kraft-Wärme-Kopplung
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist die gleichzeitige Umwandlung von Brennstoffen in elektrische Energie und Nutzwärme in einer ortsfesten technischen Anlage.

Matrix
Eine rechteckige Anordnung (Tabelle) von Elementen meist mathematischer Objekte, etwa Zahlen. Matrizen sind ein Schlüsselkonzept der linearen Algebra und tauchen in fast allen Gebieten der Mathematik auf. Sie stellen Zusammenhänge, in denen Linearkombinationen eine Rolle spielen, übersichtlich dar und erleichtern damit Rechen- und Gedankenvorgänge. Sie werden insbesondere dazu benutzt, lineare Abbildungen darzustellen und lineare Gleichungssysteme zu beschreiben und zu lösen.

Monitoring zur Energiewende
Die Bundesregierung will die Umsetzung des Energiekonzepts regelmäßig prüfen lassen. Das Bundeswirtschaftsministerium beobachtet dabei Netzausbau, Kraftwerksausbau und Ersatzinvestitionen sowie die Energieeffizienz. Das Bundesumweltministerium widmet sich dem Ausbau erneuerbarer Energien. Zur Unterstützung des Monitoring-Prozesses richtet die Bundesregierung eine Kommission aus Energieexperten ein. Den Vorsitz übernimmt Andreas Löschel, Professor für Volkswirtschaftslehre an der Universität Heidelberg. Die weiteren Mitglieder sind Georg Erdmann von der Technischen Universität Berlin, Frithjof Staiß vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg sowie Hans-Joachim Ziesing, Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen.

Nutzenergie
Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht. Nutzenergie wird direkt aus Endenergie gewonnen. Mögliche Formen von Nutzenergie sind Wärme zur Raumheizung, Kälte zur Raumkühlung, Licht, mechanische Arbeit oder Schallwellen sowie Energiedienstleistungen.

Primärenergieverbrauch
Der Primärenergieverbrauch (PEV) ist das saldierte Ergebnis aus inländischer Produktion, dem Außenhandelssaldo bei Energieträgern unter Abzug der Hochseebunkerungen sowie den Bestandsveränderungen. Der Primärenergieverbrauch erfasst sowohl Primär- als auch Sekundärenergieträger. Primärenergieträger sind solche, die keiner Umwandlung unterworfen wurden.

Sekundärenergie
Im Unterschied zu den Primärenergieträgern sind Sekundärenergieträger solche, die aus der Umwandlung von Primärenergieträgern entstehen. Dies sind alle Stein- und Braunkohlenprodukte sowie Mineralölprodukte, Gichtgas, Konvertergas, Kokereigas, Strom und Fernwärme. Sekundärenergieträger können aber auch aus der Umwandlung anderer Sekundärenergieträger entstehen.

Substitutionsprinzip
Bis zum Bilanzjahr 1994 wurde für die Bewertung von Energieträgern, bei denen es keinen einheitlichen Umrechnungsmaßstab wie den Heizwert gibt, sowie beim Stromaußenhandel als Hilfsgröße der durchschnittliche Brennstoffbedarf in konventionellen Kraftwerken der öffentlichen Versorgung herangezogen. Es wurde davon ausgegangen, dass Strom aus konventionellen Wärmekraftwerken ersetzt wird und sich dadurch der Brennstoffeinsatz in diesen Anlagen vermindert.

Wirkungsgradmethode
Mit dem Bilanzjahr 1995 werden Energieträgern, bei denen es keinen einheitlichen Umrechnungsmaßstab wie den Heizwert gibt, sowie der Stromaußenhandel in Abkehr von der bis dahin verwendeten Substitutionsmethode und in Angleichung an internationale Konventionen mit der Wirkungsgradmethode bewertet. Hierdurch erhält die Kernenergie den als repräsentativ definierten Wirkungsgrad von 33 Prozent bei der Energieumwandlung. Bei der Stromerzeugung aus Sonne, Wind- und Wasserkraft wird der jeweilige Energieeinsatz dem Heizwert des erzeugten Stroms gleichgesetzt. Das entspricht einem Wirkungsgrad von 100 Prozent.

Verzeichnis
der Abbildungen und Schaubilder

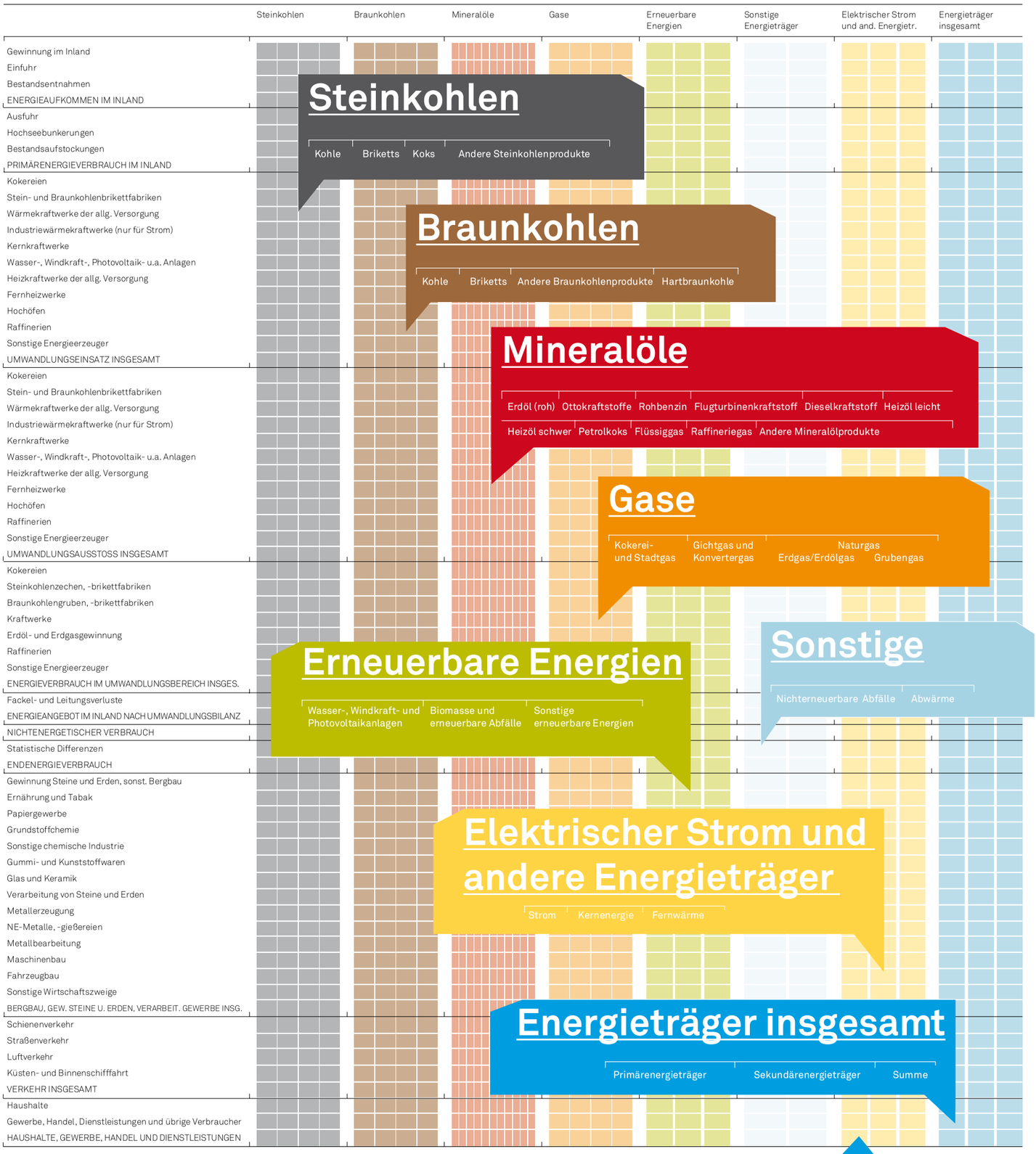
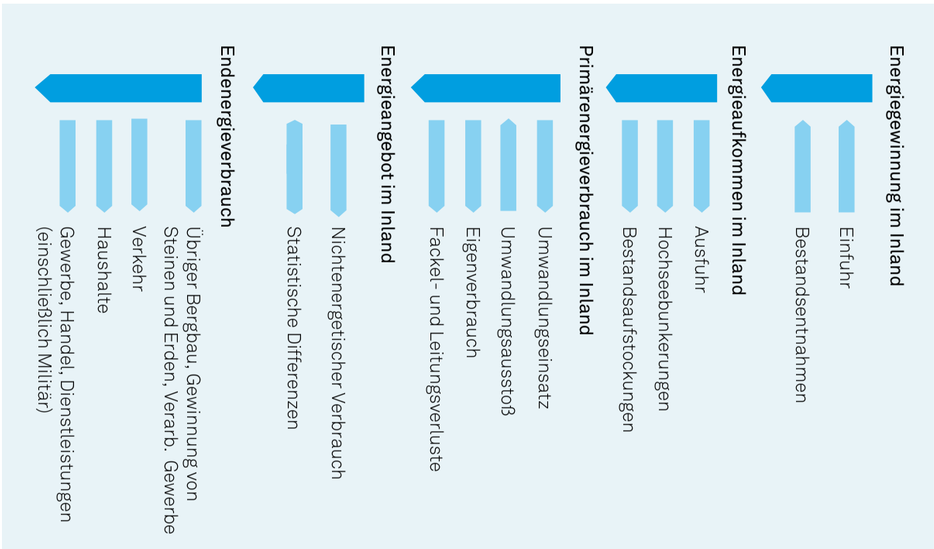
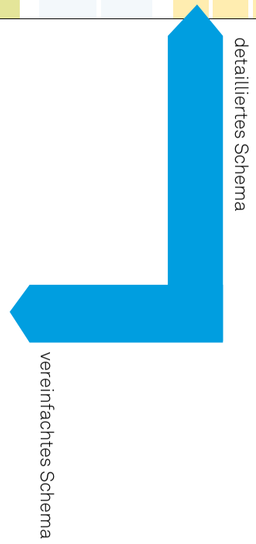
		Seite
01	KWK in der Energiebilanz - Anwendung der Referenzwirkungsgradmethode	13
02	Vereinfachtes Schema der Umwandlungsbilanz - Verbuchung nach dem Bruttoprinzip	14
03	Primärenergieverbrauch in Deutschland 1980-2011	16
04	Gewinnung heimischer Energieträger 1990-2011	19
05	Energiemix: Struktur des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 2011	21
06	Schema des Energieflussbildes für Deutschland	22
07	Statistische Effekte des Kernenergieaustiegs	25
08	Bestimmung des durchschnittlichen Wirkungsgrades von Wärmekraftwerken der allg. Versorgung	26
09	Referenzwirkungsgrade der getrennten Erzeugung zur Berechnung von Primärenergieeinsparung und Brennstoffeinsatz in KWK-Anlagen nach der finnischen Methode	28
10	Berechnung des Bruttoendenergieverbrauchs nach EU-Richtlinie 2009/28/EG	31
11	Endenergieverbrauch nach Anwendungszwecken 2010	33
12	Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Energieproduktivität in Deutschland 1990-2011	34
13	Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland - Schematischer Aufbau	47a
14	Satellitenbilanz Erneuerbare Energien - Schematischer Aufbau	47

Freiraum
für persönliche Ergänzungen

Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland
Schematischer Aufbau

Satellitenbilanz Erneuerbare Energien
Schematischer Aufbau

	Wasser- und Windkraft einschließlich Photovoltaik			Biomasse und erneuerbare Abfälle				Sonstige erneuerbare Energien				
	Wasser-kraft	Wind-kraft	Photo-voltaik	Biomassenutzung fest	Biomassenutzung flüssig	Biomassenutzung gasf.	Siedl.-Abfälle Deponiegas	Thermie Geo	Thermie Solar	Wärmepumpen Strom	Wärmepumpen Gas	Gesamt
Gewinnung im Inland												
Einfuhr												
Bestandsentnahmen												
ENERGIEAUFKOMMEN IM INLAND												
Ausfuhr												
Bestandsaufstockungen												
PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH IM INLAND												
Wärmekraftwerke der allg. Versorgung												
Industriewärmekraftwerke (nur für Strom)												
Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik u. a. Anlagen												
Heizkraftwerke der allg. Versorgung												
Fernheizwerke												
Sonstige Energieerzeuger												
UMWANDLUNGSEINSATZ INSGESAMT												
Wärmekraftwerke der allg. Versorgung												
Industriewärmekraftwerke												
Wasserkraftwerke												
Windkraftanlagen												
Photovoltaikanlagen												
Heizkraftwerke der allg. Versorgung												
Fernheizwerke												
Sonstige Energieerzeuger												
UMWANDLUNGSAUSSTOSS INSGESAMT												
Kraftwerke												
Erdöl- und Erdgasgewinnung												
Mineralölverarbeitung												
Sonstige Energieerzeuger												
Energieverbrauch im Umwandlungsbereich insges.												
Fackel- u. Leitungsverluste												
ENERGIEANGEBOT NACH UMWANDLUNGSBILANZ												
Nichtenergetischer Verbrauch												
Statistische Differenzen												
ENDENERGIEVERBRAUCH												
BERGBAU, GEW. STEINE U. ERDEN, VERAR. GEWERBE INSG.												
Schienenverkehr												
Straßenverkehr												
Luftverkehr												
Küsten- und Binnenschifffahrt												
VERKEHR INSGESAMT												
Haushalte												
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen u.übrige Verbr.												
HAUSHALTE, GEWERBE, HANDEL UND DIENSTLEISTUNGEN												

Energiebilanz und Satellitenbilanz Erneuerbare Energien: www.ag-energiebilanzen.de/?Bilanzen

Schema der Energiebilanz
der Bundesrepublik Deutschland