

# Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder



Band 3  
Analysen und Berichte

Klima und Energie

Ausgabe 2014

## Impressum

Herausgeber:

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

Herstellung und Redaktion:

Information und Technik Nordrhein-Westfalen

Mauerstraße 51

40476 Düsseldorf

Telefon: 0211 9449-01

Fax: 0211 9449-8000

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

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

Erscheinungsfolge: jährlich

Erschienen im Oktober 2014

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

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

Fotorechte:

Titel-Foto: © Siemens-Pressesbild

© Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2014

(im Auftrag der Herausbergemeinschaft)

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

# Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder

Band 3  
Analysen und Berichte

Klima und Energie

Ausgabe 2014





## Vorwort

Klimaschutz sowie der bewusste und sparsame Umgang mit Energie sind seit mehreren Jahren weltweit zentrale Themen der Gesellschaft, der Wirtschaft und der Politik. Internationale, nationale und regionale Strategien setzen entsprechende Maßstäbe und formulieren wichtige Ziele dazu. Auf der letzten Weltklimakonferenz in Warschau im November 2013 wurde vereinbart, verbindliche Zusagen aller Staaten zu einem gemeinsamen Klimavertrag bis zur Konferenz 2015 in Paris vorzulegen. Die EU hat sich verpflichtet, bis zum Jahr 2020 die Treibhausgasemissionen um mindestens 20 % zu senken und den Anteil erneuerbarer Energie am Energieverbrauch sowie die Energieeffizienz auf 20 % zu steigern. Deutschland hat mit dem Energiekonzept 2010 u. a. eine gestaffelte Reduktion der Treibhausgasemissionen – um 40 % bis 2020, 55 % bis 2030, 70 % bis 2040 und 80 bis 95 % bis 2050 – vorgesehen. Diese und andere Ziele wurden von verschiedenen Bundesländern übernommen und bekräftigt.

Die vorliegende Publikation „Klima und Energie“ bietet anhand eines Satzes ausgewählter Indikatoren einen Blick auf die aktuelle Lage der einzelnen Bundesländer und setzt damit die Reihe der Gemeinschaftsveröffentlichungen des Arbeitskreises „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“ (AK UGRdL) fort, in denen vielfältige Ergebnisse aus dem Bereich der Umweltökonomie dokumentiert und analysiert werden.

Die Darstellung der einzelnen Länder erfolgt durch das jeweils zuständige statistische Amt. Besonderer Dank gilt hier den Autorinnen und Autoren der einzelnen Beiträge und der Redaktionskonferenz, die sich aus den fachlichen Vertretern des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung, des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg, aus dem gemeinsamen statistischen Amt für die Länder Hamburg und Schleswig-Holstein sowie aus IT.NRW, dem statistischen Landesamt Nordrhein-Westfalens, zusammensetzte.

Dieser Band der Gemeinschaftsveröffentlichung wird von zwei anderen, dem „Band 1 – Indikatoren und Kennzahlen, Tabellen“ und dem „Band 2 – Indikatoren und Kennzahlen, Grafiken“, ergänzt. Alle Veröffentlichungen sind über die Homepage des Arbeitskreises ([www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de)) und das Statistikportal ([www.statistikportal.de](http://www.statistikportal.de)) kostenlos abrufbar.

Für den Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder

Hans-Josef Fischer  
Präsident des Landesbetriebes  
Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW)



## Methodischer Hinweis

Viele Ergebnisse des AK UGRdL beziehen sich auf Einwohnerzahlen. Bei Zeitreihen, die über das Jahr 2011 hinausgehen, wird das Jahr 2011 zweimal aufbereitet. Bis einschließlich 2011 werden die Ergebnisse der Fortschreibung des Bevölkerungsstandes auf Basis der Volkszählung vom 25. Mai 1987 (ehemaliges Bundesgebiet) bzw. der Registerdaten vom 3. Oktober 1990 (BB, MV, SN, ST, TH und Berlin-Ost) zugrunde gelegt. Für die Jahre ab 2011 wird die Fortschreibung des Bevölkerungsstandes auf der Basis des Zensus 2011 berücksichtigt. Durch die doppelte Aufbereitung des Jahres 2011 wird der Einfluss der unterschiedlich ermittelten Bevölkerungszahlen dokumentiert.

## Zeichenerklärung

(nach DIN 55 301)

- 0 weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts
- nichts vorhanden (genau null) bzw. keine Veränderung eingetreten
- ... Angabe fällt später an
- / keine Angabe, da der Zahlenwert nicht sicher genug ist
- . Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
- x Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll
- ( ) Aussagewert eingeschränkt, da der Zahlenwert statistisch unsicher ist



## Abkürzungen

BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
BE	Berlin
BB	Brandenburg
HB	Bremen
HH	Hamburg
HE	Hessen
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NI	Niedersachsen
NW	Nordrhein-Westfalen
RP	Rheinland-Pfalz
SL	Saarland
SN	Sachsen
ST	Sachsen-Anhalt
SH	Schleswig-Holstein
TH	Thüringen
CH <sub>4</sub>	Methan
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
N <sub>2</sub> O	Distickstoffmonoxid = Lachgas
GJ	Gigajoule (10 <sup>9</sup> J)
TJ	Terajoule (10 <sup>12</sup> J)
PJ	Petajoule (10 <sup>15</sup> J)
%	Prozent
AK	Arbeitskreis
BIP	Bruttoinlandsprodukt
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d. h.	das heißt
EEA	Europäische Umweltagentur
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
etc.	et cetera – und so weiter
EP	Energieproduktivität
EU	Europäische Union
EUR	Euro
GW	Gigawatt



## Abkürzungen

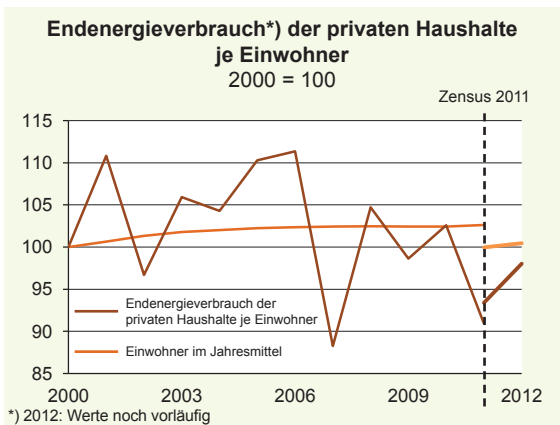
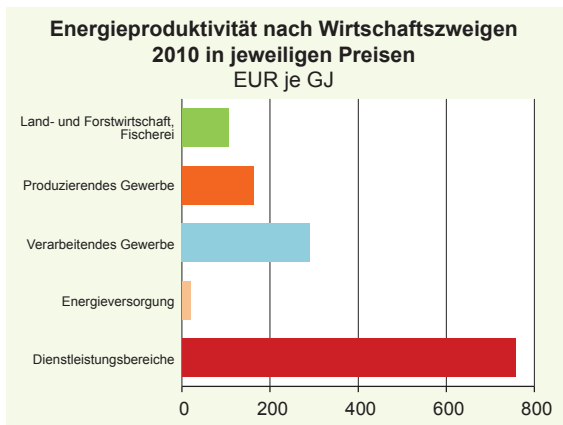
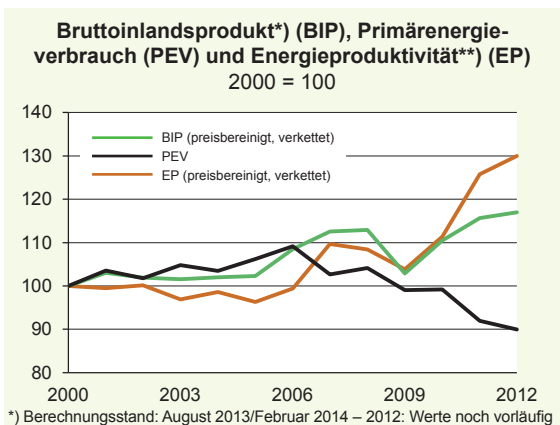
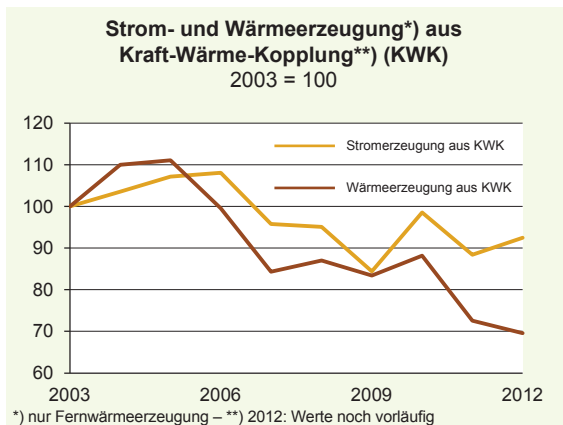
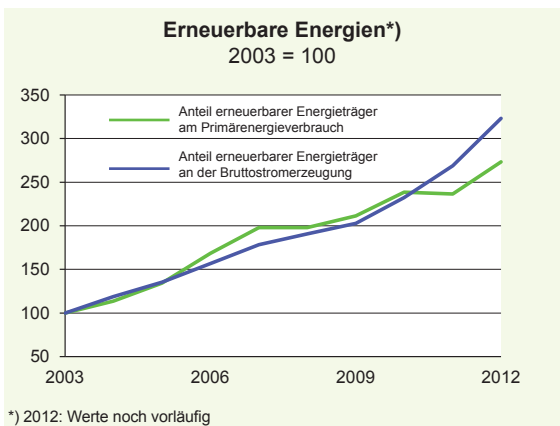
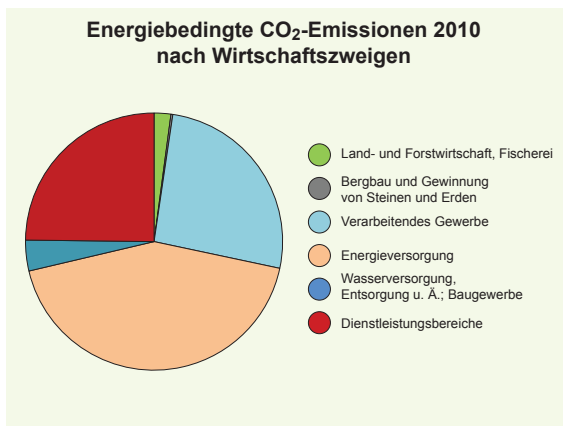
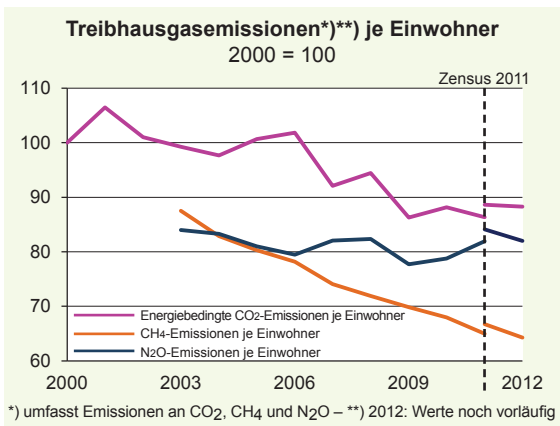
GWh	Gigawattstunde
inkl.	inklusive
IT.NRW	Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen
kg	Kilogramm
KKW	Kernkraftwerk
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
Mill.	Million
mind.	mindestens
Mrd.	Milliarde
MW	Megawatt
MEel	Megawatt elektrisch
PEV	Primärenergieverbrauch
PKW	Personenkraftwagen
rd.	rund
t	Tonne
Tsd.	Tausend
TWh	Terawattstunde
u. Ä.	und Ähnliche(s)
u. a.	unter anderem
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnungen
UGRdL	Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel





# Inhalt

	Seite
<b>Klima und Energie</b>	
Baden-Württemberg .....	8
Bayern .....	14
Berlin .....	22
Brandenburg .....	26
Bremen .....	32
Hamburg .....	38
Hessen .....	46
Mecklenburg-Vorpommern .....	52
Niedersachsen .....	58
Nordrhein-Westfalen .....	64
Rheinland-Pfalz .....	70
Saarland .....	76
Sachsen .....	82
Sachsen-Anhalt .....	88
Schleswig-Holstein .....	94
Thüringen .....	104
<b>Kartografische Darstellungen der Indikatoren .....</b>	<b>110</b>
<b>Anschriften der Mitglieder des Arbeitskreises UGRdL .....</b>	<b>117</b>



Sabine Schmauz  
Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

Im Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg der Landesregierung vom Juli 2013 ist eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 25 % bis 2020 bzw. um 90 % bis 2050 festgeschrieben – jeweils bezogen auf 1990. Um dieses Ziel zu erreichen, soll der Primärenergieverbrauch bis 2050 um 50 % reduziert und damit die Energieeffizienz gesteigert werden. Der Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch soll dabei auf 80 % erhöht werden. Mit den verbindlichen Zielen im Klimaschutzgesetz leistet das Land Baden-Württemberg seinen Beitrag zu den Bemühungen auf nationaler und internationaler Ebene zur Reduktion der Treibhausgasemissionen. Zur Umsetzung der Ziele ist ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept erarbeitet worden, das konkrete Strategien und Maßnahmen enthält.

## 1. Treibhausgase

Die Treibhausgasemissionen lagen 2012 in Baden-Württemberg nach vorläufigen Berechnungen insgesamt bei knapp 76 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Je Einwohner sind das 7,2 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und damit deutlich weniger als im Bundesdurchschnitt (11,5 Tonnen je Einwohner). Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen machen aktuell knapp 66 Mill. Tonnen und damit 87 % der gesamten Treibhausgasemissionen im Land aus. Das sind 6,2 t je Einwohner. Weitere knapp 4 % der Treibhausgasemissionen entfallen auf CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch industrielle Prozesse entstehen, sowie jeweils knapp 5 % auf Methan und Lachgas.

### Seit 2006 merklicher Rückgang beim CO<sub>2</sub>

Seit 1990, dem Basisjahr der nationalen und internationalen Zielsetzungen, war der Verlauf der Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg von jährlichen Schwankungen geprägt. Im Vergleich zum Jahr 2000 betrug ihr Rückgang knapp 13 %, auf die Einwohner bezogen sogar 15 %<sup>1)</sup> und war damit leicht höher als im Bundesdurchschnitt. Erst seit 2006 ist eine deutlich erkennbare rückläufige Tendenz zu verzeichnen. Dieser Rückgang innerhalb der letzten sechs Jahre ist vor allem den Minderungserfolgen beim gewichtigsten der Gase, dem energiebedingten CO<sub>2</sub>, zuzuschreiben. Er ist einerseits bedingt durch den vermehrten Einsatz erneuerbarer Energieträger bei der Stromerzeugung. Andererseits schlagen sich Einsparungen beim Brennstoffeinsatz vor allem in privaten Haushalten, ausgelöst durch erhöhte Energiepreise sowie die Umsetzung besserer Energiestandards bei Neu- und Umbauten nieder. 2012 ist ebenfalls ein Rückgang des Energieverbrauchs im Industriesektor erkennbar. Im Straßenverkehr ist dagegen bislang kein nennenswerter Rückgang der Emissionen zu verzeichnen. Insgesamt betrug die Abnahme der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg seit 2000 gut 11 % oder 14 % je Einwohner (Bundesdurchschnitt: rund 7 % je Einwohner).

1) Prozentangaben für die einwohnerbezogene Entwicklung beziehen sich aufgrund der besseren Interpretation des zeitlichen Verlaufs auf die Einwohner nach Volkszählung 1987, während für die Absolutwerte ab 2012 die Einwohner nach Zensus 2011 herangezogen werden.

Die Methanemissionen entstehen in Baden-Württemberg wie auch in Deutschland insgesamt in erster Linie durch die Tierhaltung sowie durch auf Deponien abgelagerte organische Abfälle. Lachgas wird vor allem durch die landwirtschaftliche Bodennutzung freigesetzt. Die Methanemissionen sind einwohnerbezogen seit dem Jahr 2000 um ganze 37 % zurückgegangen (Bundesdurchschnitt 35 %), was vor allem auf das Ende der Deponierung organischer Abfälle zurückgeht. In geringerem Ausmaß führte auch die Abnahme der Tierzahlen in der Landwirtschaft in Baden-Württemberg zu einer Verminderung der Methanfreisetzung. Die Lachgasemissionen gingen einwohnerbezogen seit 2000 im Land um 20 % zurück, vorwiegend durch eine leichte Reduzierung von Stickstoffdüngeranwendungen. Der bundesweite Rückgang betrug in diesem Zeitraum nur rund 9 %.

### **Strukturbedingt niedrige CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner**

Baden-Württemberg weist beim energiebedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoß je Einwohner mit 6,2 t strukturbedingt einen der niedrigsten Werte unter den Flächenländern auf (Bundesdurchschnitt: 9,5 t). Hierfür sind mehrere Faktoren verantwortlich. Nur für rund 38 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Land sind die privaten Haushalte verantwortlich. Ganze 62 % werden von Seiten der Wirtschaft emittiert. Eine entscheidende Einflussgröße, die vergleichsweise geringe CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wirtschaft im Land mit sich bringt und damit zu niedrigen Pro-Kopf-Emissionen führt, ist der Wirtschaftszweig „Energieversorgung“. Deutschlandweit ist er bezogen auf Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen der gewichtigste Wirtschaftszweig. In Baden-Württemberg macht er nur 43 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wirtschaft aus. Verglichen mit den meisten anderen Bundesländern ist dieser Anteil eher gering. Das hängt zum einen damit zusammen, dass der Anteil der CO<sub>2</sub>-neutralen Kernenergie im Land mit 38 % an der Stromerzeugung noch immer relativ hoch liegt. Gleichzeitig ist der Kohleanteil verglichen mit vielen anderen Bundesländern mit knapp 30 % eher niedrig. Zum anderen ist Baden-Württemberg Nettoimporteur von elektrischem Strom. Das bedeutet, die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Erzeugung des Importstroms entstehen, sind einem anderen Bundesland bzw. dem Ausland zugerechnet.

Ein anderer Faktor, der ebenfalls niedrige Pro-Kopf-Verbräuche und niedrige Pro-Kopf-Emissionen begünstigt, ist die Wirtschaftsstruktur der Industrie. Auch andere generell energieintensive Wirtschaftszweige wie z. B. der Bergbau oder innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes die Mineralölverarbeitung, die chemische Grundstoffindustrie oder die Stahlindustrie sind im Land sehr wenig bis gar nicht vertreten. Daher macht der Wirtschaftsbereich „Verarbeitendes Gewerbe“ nur 26 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wirtschaft in Baden-Württemberg aus. Ganze 25 % entfallen auf die Dienstleistungsbereiche.

Ausgehend vom insgesamt hohen Niveau strebt die Landesregierung eine deutlich weitergehende Verringerung der Emissionen an. Setzt sich die Abnahme der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der letzten 10 Jahren in gleichem Maße fort, ist das Ziel der Landesregierung, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 20 % gegenüber 1990 zu reduzieren, erreichbar. Der Schlüssel hierfür ist die Verringerung des Verbrauchs fossiler Energie.

## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Der Anteil erneuerbarer Energien betrug 2012 in Baden-Württemberg nach vorläufigen Angaben rund 12 %. Dieser Wert lag im Mittel der Bundesländer und nahe dem Bundesdurchschnitt von ebenfalls knapp 12 %. Ziel der baden-württembergischen Landesregierung ist die Deckung des Primärenergieverbrauchs zu 80 % aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050.

### Ausbau vor allem bei der Biomasse

Seit dem Jahr 2003 – seit diesem Jahr liegen aus der Energiestatistik für alle Länder in vergleichbare Ergebnisse vor – ist der Anteil erneuerbarer Energieträger am Primärenergieverbrauch in Baden-Württemberg von gut 4 % auf 12 % im Jahr 2012 angestiegen. Der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Stromerzeugung stieg sogar von gut 7 % auf knapp 24 %. Insgesamt hat im Land wie auch im Bund vor allem der Einsatz von Biomasse (einschließlich biogener Abfälle) zugenommen. Sie macht in Baden-Württemberg derzeit fast 9 % des Primärenergieverbrauchs aus. Bei der Stromerzeugung spielt nach wie vor die Wasserkraft eine entscheidende Rolle. Gleichwohl haben Biomasse und auch Fotovoltaik in den letzten Jahren so stark an Bedeutung gewonnen, dass die Stromerzeugung aus beiden mit jeweils gut 4 Mrd. kWh im Jahr 2012 beinahe so hoch lag wie die aus Wasserkraft (knapp 5 Mrd. kWh). Die Windkraft in Baden-Württemberg belegt mit knapp 0,7 Mrd. kWh unter den Flächenländern noch immer den letzten Platz.

Positiv auf die Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch und an der Stromerzeugung wirkt nicht nur der Ausbau der erneuerbaren Energien, sondern auch der aktuell zu verzeichnende Rückgang von Primärenergieverbrauch und Bruttostromerzeugung insgesamt. Letztere ging in Baden-Württemberg 2012 auf rund 58 Mrd. kWh zurück. Das entspricht einer Minderung um 17 % gegenüber 2003. Hauptsächlich ist dies auf die Stilllegung der Kernkraftwerksblöcke Neckarwestheim I und Philippsburg I im März 2011 zurückzuführen. Neben der Abnahme der CO<sub>2</sub>-neutralen Kernenergie wird aber auch weniger Strom in konventionellen Kraftwerken, vor allem in Steinkohlekraftwerken, erzeugt. Seit 2009 ist allerdings kein weiterer Rückgang festzustellen, 2013 hat die Stromerzeugung aus Steinkohle sogar wieder um 20 % zugenommen.

### Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung rückläufig

Auch bei der Betrachtung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) an der Strom- bzw. Wärmeerzeugung ist der Rückgang der Gesamtgrößen Strom- und Wärmeerzeugung zu beachten. Der Anteil der KWK an der Stromerzeugung im Land ist seit 2003 von knapp 9 % auf knapp 10 % angestiegen. Damit liegt der Anteil in Baden-Württemberg im Vergleich aller Bundesländer im unteren Drittel. Der aus KWK erzeugte Strom ist im gleichen Zeitraum sogar um gut 7 % zurückgegangen. Bei der Wärmeerzeugung ging der Anteil der KWK seit 2003 von 75 % auf 53 % in 2012 zurück, die erzeugte Wärme nahm gleichzeitig um 30 % ab. Insbesondere in den mit Steinkohle und Erdgas betriebenen Heizkraftwerken gingen die erzeugten Mengen zurück. Zwar stieg zugleich die Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, jedoch in geringerem Umfang. Betrachtet ist hier nur die Strom- und Wärmeerzeugung in Kraftwerken der Energieversorger

und der Industrie mit einer Bruttoengpassleistung von 1 Megawatt (MW) und mehr. Der Ausbau kleiner Blockheizkraftwerke, der in den letzten Jahren einen wesentlichen Bestandteil der Energiewende dargestellt hat, ist im hier dargestellten Indikator nicht berücksichtigt.

### 3. Energieeffizienz

Mit 282 Euro je Gigajoule (GJ) lag die Energieproduktivität in Baden-Württemberg 2012 über dem Bundesdurchschnitt (194 EUR/GJ). Die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität als Maß für die Effizienz einer Volkswirtschaft im Umgang mit Energie ist definiert als das Verhältnis aus Bruttoinlandsprodukt (gemessen an der Wirtschaftsleistung) zu Primärenergieverbrauch. Bereits seit mehreren Jahren ist der Wert der Energieproduktivität in Baden-Württemberg unter den Flächenländern am höchsten. Das dritte Effizienzziel der baden-württembergischen Landesregierung die Energiewende betreffend, ist die Einsparung von 50 % der Primärenergie bis zum Jahr 2050.

#### **Primärenergieverbrauch geht nur langsam zurück, Produktivität steigt**

Trotz eines kontinuierlichen Rückgangs des Primärenergieverbrauchs seit 2006 liegt der Wert 2012 nur um 2 % unter dem des Jahres 1990 und um 10 % unter dem Verbrauch im Jahr 2000. Dabei wurde die Effizienz der Energienutzung deutlich gesteigert. Die Energieproduktivität lag 2012 um 30 % über der im Jahr 2000. Dies hängt vor allem mit einer Reduktion des jährlichen Energieverbrauchs bei gleichzeitigem Anstieg der wirtschaftlichen Leistung (um 17 %) zusammen. Hierbei ist aber zu beachten, dass sich der Ausstieg aus der Kernenergie reduzierend auf die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs auswirkt. Wird die Kernenergie durch erneuerbare Energieträger oder durch Stromimporte ersetzt, vermindert dies den Primärenergieverbrauch, auch wenn die erzeugte Strommenge gleich bleibt. Dieser Effekt entsteht aufgrund internationaler Vereinbarungen im Rahmen der bei der Energiebilanzierung verwendeten Wirkungsgradmethode. Während für die Kernenergie ein Wirkungsgrad von 33 % festgelegt ist, geht die Stromerzeugung aus Windkraft, Wasserkraft oder Fotovoltaik in die Primärenergiebilanz in Höhe ihrer Erzeugung ein (Wirkungsgrad 100 %). Die Energieproduktivität steigt somit bedingt durch den Wechsel der Energieträger an. Wie hoch dieser Effekt in Baden-Württemberg für einzelne Jahre ausfällt kann nicht genau ermittelt werden. Wäre die Kernenergie auf Vorjahresniveau geblieben und nicht durch andere Energieträger ersetzt worden, hätte der Primärenergieverbrauch 2012 maximal 2 % höher gelegen, 2011 maximal 3 %.

Gegenüber dem Bundesdurchschnitt hat Baden-Württemberg bei der Steigerung der Energieproduktivität aufgeholt. Während in den 1990er-Jahren vor allem aufgrund der starken Strukturveränderungen in den neuen Bundesländern die bundesdurchschnittliche Energieproduktivität deutlich stärker anstieg als der Landeswert, wurden im Jahr 2012 mit 30 % Anstieg im Land gegenüber dem Jahr 2000 im Vergleich zu 20 % im Bund vergleichsweise große Fortschritte erzielt.

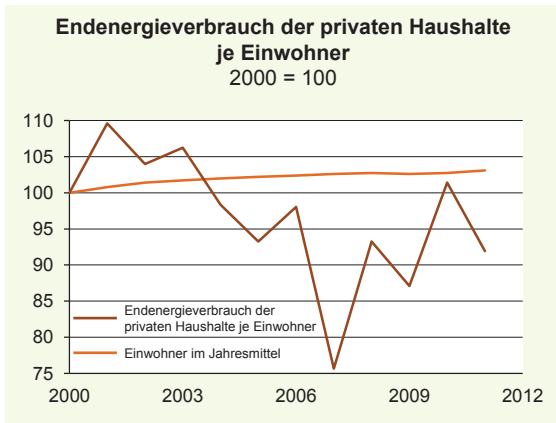
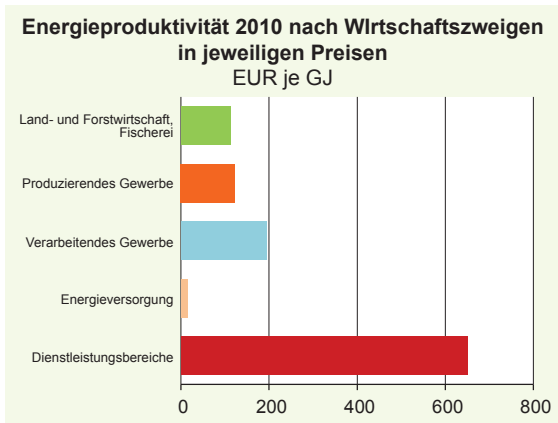
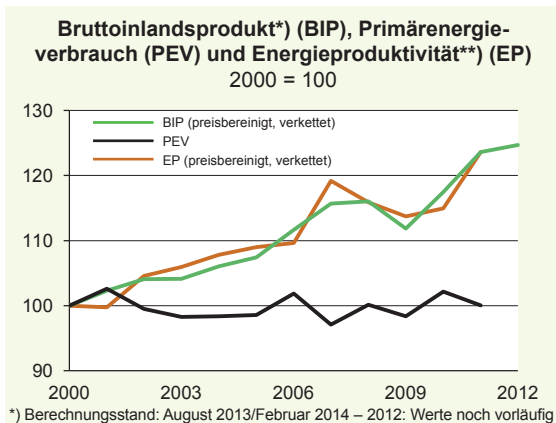
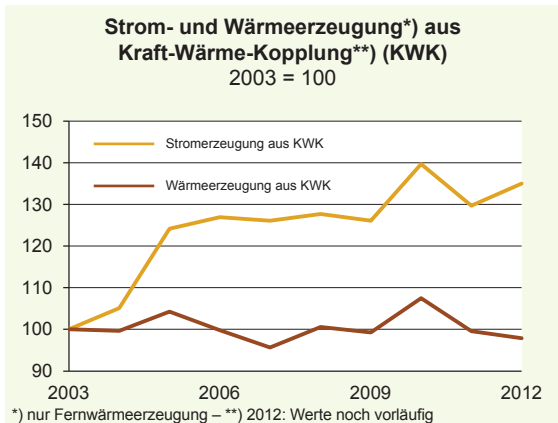
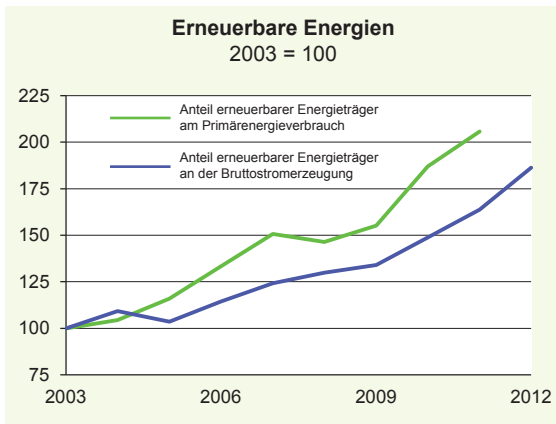
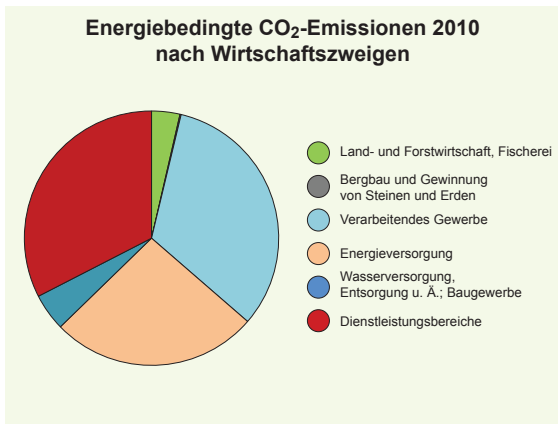
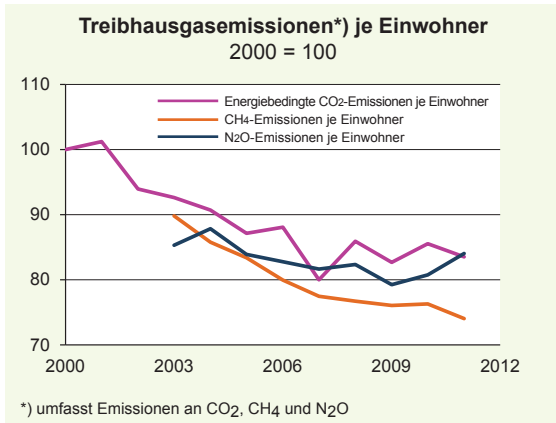
## **Wirtschaftsstruktur im Land begünstigt hohe Energieproduktivität**

Die Unterschiede bei der Höhe der gesamtgesellschaftlichen Energieproduktivität zwischen den Bundesländern lassen sich durch die Betrachtung der Energieproduktivität in den einzelnen Wirtschaftszweigen erklären. Ein im Verhältnis zur Wirtschaftsleistung hoher Energieverbrauch ist in den sogenannten energieintensiven Wirtschaftszweigen festzustellen. Hierzu zählen die Wirtschaftszweige Energieversorgung, Bergbau sowie innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes die Mineralölverarbeitung, die chemische Grundstoffindustrie, die Stahlindustrie, die Glasherstellung oder die Papierindustrie. Wirtschaftszweige, in denen umgekehrt naturgemäß mit vergleichsweise geringem Energieaufwand große Wirtschaftsleistungen erzeugt werden, finden sich vor allem im Dienstleistungsbereich, aber auch im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes, beispielsweise im Maschinenbau oder im Fahrzeugbau.

Eine der wichtigsten Ursachen für die hohe gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität ist, dass die Energieversorgung in Baden-Württemberg als stromimportierendem Land nur rund 2 % der Wirtschaftsleistung ausmacht. Die niedrige Produktivität in der Energieversorgung von knapp 20 EUR/GJ drückt daher die gesamte Energieproduktivität im Land nicht in gleichem Umfang wie in stromexportierenden Bundesländern. Hinzu kommt, dass die Energieproduktivität im Verarbeitenden Gewerbe mit knapp 300 EUR/GJ höher liegt als in den meisten anderen Bundesländern. Dies ist dadurch bedingt, dass die oben genannten energieintensiven Wirtschaftszweige innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes ein eher geringes Gewicht haben. Hingegen haben die weniger energieintensiven Wirtschaftszweige Maschinenbau und Fahrzeugbau einen vergleichsweise hohen Anteil an der Wertschöpfung in Baden-Württemberg (knapp ein Drittel).

## **Energieeffizienz privater Haushalte nimmt langsam zu**

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte ist stark vom Raumwärmebedarf dominiert. Seit Anfang der 1990er Jahre bewegt er sich in Baden-Württemberg wie auch im Bundesdurchschnitt zwischen 30 und 35 Gigajoule je Einwohner. Jährliche Schwankungen resultieren vor allem aus dem temperaturbedingt wechselnden Bedarf an Heizwärme. Auffallend niedrige Werte in 2007 wie auch in 2011 wurden vor allem durch extrem milde Winter sowie Sondereffekte beim lagerfähigen Heizöl erreicht. Seit 2006 ist eine leicht rückläufige Tendenz erkennbar: Der Pro-Kopf-Verbrauch lag 2012 um 4 % niedriger als 2000 und um 14 % niedriger als 2006. Trotz des noch nicht gebrochenen Trends hin zu größeren Wohnflächen wurde offenbar durch Dämmmaßnahmen und Aufklärung im Verbraucherverhalten innerhalb der letzten Jahre ansatzweise eine effizientere Energienutzung im Wärmebereich erreicht.





Oliver Kaltenegger  
Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

Die vom Europäischen Rat im Juni 2010 verabschiedete Strategie „Europa 2020“ stellte im Bereich Klimaschutz und Energie folgende Ziele in den Vordergrund: Bis zum Jahr 2020 sollen die Treibhausgasemissionen, ausgehend vom Niveau des Jahres 1990, um mindestens 20 % verringert, der Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch auf 20 % gesteigert und die Energieeffizienz um 20 % verbessert werden („20-20-20-Ziele“). Auf Ebene des Bundes und der Länder finden sich die europäischen Ziele in angepasste Vorgaben übersetzt. Die zentralen Grundsätze und Ziele der bayerischen Klima- und Energiepolitik werden im Klimaprogramm „Klimaschutz Bayern 2020“ und im Energiekonzept „Energie innovativ“ zusammengefasst; herausgegeben im März 2013 bzw. Mai 2011 berücksichtigen die beiden Strategiepapiere bereits die für Bayern besonders weitreichenden Folgen der Beschlüsse der Bundesregierung zum Atomausstieg nach Fukushima. Interessante statistische Effekte des Ausstiegs aus der Kernenergie werden am Ende jedes Zielbereichs kurz angesprochen.

## 1. Treibhausgase

*Wir halten am Ziel fest, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf in Bayern deutlich unter sechs Tonnen jährlich zu reduzieren.<sup>1)</sup>*

(Bayerische Staatsregierung (2011) Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“, Seite 76, München)

In einer vollständigeren Betrachtung der Treibhausgase unterliegen entsprechend der internationalen Vereinbarung von Kyoto (Anlage A des Protokolls) sechs Stoffe bzw. Stoffgruppen der Regulierung: Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan, Distickstoffoxid (Lachgas), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe, perfluorierte Kohlenwasserstoffe und Schwefelhexafluorid. Die Gase besitzen ein unterschiedliches Treibhauspotenzial und können dementsprechend gewichtet in sogenannten CO<sub>2</sub>-Äquivalenten ausgedrückt werden, um die Klimawirksamkeit der einzelnen Gase auf die Wirkung der entsprechenden Menge an CO<sub>2</sub> darzustellen. Das bayerische Klimaziel bezieht sich mit den CO<sub>2</sub>-Emissionen also nur auf einen Teilbereich der Kyoto-Gase. Ferner werden nur die durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen entstehenden energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet.<sup>2)</sup> Weitere mögliche Quellgruppen neben dem Energiesektor (z. B. CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Industrieprozessen – vgl. dazu auch unten – oder aus der Landwirtschaft) werden nicht berücksichtigt. Diese Einschränkungen müssen jedoch vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen deutschlandweit über 80 % der Gesamtemissionen repräsentieren. Da die Zielgröße einwohnerbezogen ist, beeinflusst die Bevölkerungsentwicklung im Land die Zielerreichung nicht.

1) Das Emissionsziel wird im bayerischen Klimaprogramm der bayerischen Staatsregierung, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2013) „Klimaschutz Bayern 2020“, München (vgl. Seite 10) erneut bestätigt. Längerfristig soll sogar das 5-Tonnen-Ziel angestrebt werden.

2) Neben der Verbrennung fossiler Brennstoffe berücksichtigt die Quellgruppe „Energie“ auch sogenannte diffuse Emissionen aus Brennstoffen, die jedoch in der Berechnung für die Bundesländer nicht berücksichtigt werden.

Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>3)</sup> in Bayern beliefen sich im aktuell verfügbaren Berichtsjahr 2011 auf 74,5 Mill. t, sodass auf jeden Einwohner 5,9 t CO<sub>2</sub> entfielen. Auch wenn noch nicht für alle Bundesländer Ergebnisse für 2011 vorliegen, wird sich der Freistaat damit im vorderen Drittel der Bundesländer bewegen, in denen die wenigsten Emissionen pro Kopf im genannten Zeitraum entstanden. Einen niedrigeren Wert weisen aktuell nur die Stadtstaaten Berlin und Hamburg sowie das Flächenland Thüringen aus. Im Vergleich zum Bund insgesamt (9,2 t je Einwohner, energiebedingt) emittierte Bayern einwohnerbezogen über ein Drittel weniger Kohlendioxid. Über die Zeitreihe betrachtet reduzierte Bayern zudem seit dem Jahr 2000 die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen (–16,5 %) stärker als Deutschland (–8,5 %). Wird jedoch das Jahr 1990 zugrunde gelegt, das Kyoto-Basisjahr für Kohlendioxid, kann für den Bund (–25,1 %) ein stärkerer Rückgang konstatiert werden als für Bayern (–19,3 %). Insbesondere zu Beginn der 90er-Jahre wurden emissionsträchtige Anlagen in den neuen Bundesländern stillgelegt und der Brennstoff Kohle durch emissionsexensive Energieträger substituiert.

In einer eigenen Betrachtung weist der Tabellenband der Gemeinschaftsveröffentlichung 2014 des AK UGRdL für 2010 nach, dass deutschlandweit 75,8 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im einschlägigen Berichtsjahr durch die Wirtschaftszweige verursacht wurden, auf den Konsum der privaten Haushalte<sup>4)</sup> entfiel dementsprechend das restliche Viertel. Unter den Wirtschaftszweigen trug der Bereich Energieversorgung mit 39,6 % den größten Teil zu den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der gesamten Volkswirtschaft (einschließlich Haushalte) bei, gefolgt vom Verarbeitenden Gewerbe (19,9 %) und dem Dienstleistungsbereich (11,4 %). Andere Wirtschaftszweige, darunter Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, das Baugewerbe und die Land- und Forstwirtschaft, spielten als energiebedingte Emittenten eine untergeordnete Rolle. Für Bayern zeigte die Verteilung allerdings eine deutlich andere Struktur. Da noch über die Hälfte der bayerischen Stromerzeugung 2010 auf die CO<sub>2</sub>-neutrale Kernenergie entfiel, verursachte der Bereich Energieversorgung in Bayern lediglich 15,6 % der gesamten energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen, das Verarbeitende Gewerbe und der Dienstleistungsbereich trugen jeweils knapp ein Fünftel bei. Damit erklärt sich im Wesentlichen auch der relativ hohe Anteil der privaten Haushalte von 40,7 % an den Gesamtemissionen.

Um das Bild bei den Treibhausgasen zu komplettieren, weist der AK UGRdL neben den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen auch die prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen (0,2 t CO<sub>2</sub> je Einwohner für Bayern 2011) aus sowie zudem die Emissionen von Methan (0,6 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente je Einwohner) und Distickstoffoxid (0,7 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente je Einwohner), welche nach dem Kohlendioxid die beiden bedeutendsten anthropogenen Treibhausgase darstellen.<sup>5)</sup> In dieser Gesamtschau belaufen sich die Treibhausgasemissionen

3) Entsprechend der Vorgaben des International Panel on Climate Change (IPCC) werden die Emissionen ohne internationalen Luftverkehr dargestellt.

4) In der bayerischen Energiebilanz wird der Endenergieverbrauch im Bereich „Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ nur gemeinsam ausgewiesen. Der „Konsum der privaten Haushalte“ berücksichtigt nur den Energieverbrauch, welcher den privaten Haushalten zuzuordnen ist, und berücksichtigt zudem den zurechenbaren Anteil des Kraftstoff- bzw. Energieverbrauchs im Sektor „Verkehr“ (der nicht den privaten Haushalten zurechenbare Anteil wird den Wirtschaftszweigen zugeschlagen).

5) Zwar bleiben bestimmte Quellgruppen beim Kohlendioxid und die übrigen im Kyoto-Protokoll genannten Stoffgruppen bei der Betrachtung außen vor, diese Kategorien machen jedoch deutschlandweit zusammen weniger als 2 % aller Treibhausgasemissionen aus. Um auf die Wirkung der entsprechenden Menge an CO<sub>2</sub> umzurechnen, müssen die Methan- (Faktor 21) und die Distickstoffoxid-Emissionen (Faktor 310) mit ihrem spezifischen Treibhauspotenzial multipliziert werden.

für Bayern auf 7,5 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente je Einwohner bzw. auf 11,2 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente je Einwohner für den Bund. Bayern emittierte dabei 376 602 t Methan und war nach Nordrhein-Westfalen (absolut) der zweitgrößte Emittent in Deutschland. Allerdings entstammte der Großteil der bayerischen Methan-Emissionen aus dem Sektor „Landwirtschaft“, während der Sektor „Energiegewinnung und -verteilung“ in Nordrhein-Westfalen dominierte. In der relativen Betrachtung je Einwohner liegt Bayern (30,0 kg je Einwohner) nur knapp über dem bundesdeutschen Schnitt (28,4 kg je Einwohner). Die Distickstoffoxid-Emissionen liegen hingegen in Bayern 0,1 kg je Einwohner niedriger als im Bund (2,3 kg je Einwohner).

Zwei abschließende Hinweise zum eingangs dargestellten Indikator „Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner“ mit Blick auf den Ausstieg aus der Kernenergie: Zum einen basiert die Indikatorberechnung auf dem Primärenergieverbrauch eines Landes und erfolgt quellenbezogen, sodass der Standort der Emissionsquelle ausschlaggebend ist. Im Ergebnis wird die Gesamtmenge des in einem Bundesland tatsächlich energiebedingt emittierten CO<sub>2</sub> ausgewiesen – Emissionen, die bei der (heimischen) Erzeugung von Strom für den Export entstehen, werden berücksichtigt, Emissionen für den Importstrom bleiben unberücksichtigt. Diese Perspektive entspricht den bisherigen Verhältnissen, da Bayern seit 1990 in der Regel bilanziell ein Nettoexporteur von Strom gewesen ist.<sup>6)</sup> Aufgrund des Wegfalls der vier noch am Netz befindlichen bayerischen Kernreaktoren bis spätestens Ende 2022 ist dieser Aspekt bei der Interpretation des Indikators jedoch besonders zu berücksichtigen. Als zweiter Hinweis soll erfolgen, dass die CO<sub>2</sub>-neutrale Kernenergie zukünftig zum Teil durch den fossilen Energieträger Erdgas zu substituieren ist, wenn Stromimporte vermieden werden sollen. Wäre die in bayerischen Kernkraftwerken im Jahr 2011 erzeugte Strommenge (43 759 GWh) in Erdgaskraftwerken erzeugt worden (angenommener elektrischer Wirkungsgrad von 50 %; Emissionsfaktor 56,0 Tonnen CO<sub>2</sub>/TJ), lägen die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch um ca. 1,4 Tonnen je bayerischen Einwohner höher. Um die Klimaschutzziele nicht zu gefährden, müssen verstärkte Anstrengungen bei der Nutzung erneuerbarer Energieträger und bei Energieeinsparungen und -effizienz unternommen werden, die nicht nur den Stromsektor, sondern auch die Sektoren Wärme und Verkehr umfassen.

---

6) Ausnahmen stellen die Berichtsjahre 1993 und 2001 dar sowie das Berichtsjahr 2011 in dem die Erzeugung im Kernkraftwerk „Isar 1“ infolge des von der Bundesregierung verhängten Atom-Moratoriums und der darauffolgenden Änderung des Atomgesetzes eingestellt wurde.

## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

*Wir halten es für erreichbar, dass innerhalb der nächsten 10 Jahre 50 % des bayerischen Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden.*

(Bayerische Staatsregierung (2011) Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“, Seite 75, München)

*Wir wollen die Effizienz der Stromerzeugung durch technologische Weiterentwicklungen erhöhen und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung insbesondere auch auf dezentraler Ebene durch verbesserte ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen intensivieren.*

(Bayerische Staatsregierung (2011) Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“, Seite 40, München)

Der Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch hat sich in Bayern über die letzten Jahre dynamisch entwickelt. Gegenüber dem Jahr 2000 hat sich der Prozentsatz mehr als verdoppelt, gegenüber dem Jahr 1990 sogar mehr als vervierfacht, und lag im aktuell verfügbaren Berichtsjahr 2011 bei einem Wert von 14,2 %. Der Primärenergieverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern von 288 425 TJ wurde dominiert von der Biomasse (71,0 %) sowie von der Wasserkraft und der Solarenergie (13,4 % und 11,2 %). Andere erneuerbare Energieträger wie Windkraft, Klärgas oder Deponiegas spielten eine untergeordnete Rolle.

Unter den Teilmärkten Strom, Wärme und Verkehr zeigte sich der Ausbau der regenerativen Energieträger am deutlichsten im Strombereich, in dem das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) seit Inkrafttreten im Jahr 2000 diese durch garantierte Einspeisevergütungen und Einspeisevorrang fördert. So verdoppelte sich die bayerische Bruttostromerzeugung 2012 aus erneuerbaren Energieträgern (30 370 GWh) im Vergleich zum Jahr des Inkrafttretens des EEG (+99 %). Dass die Steigerung nicht noch höher ausfiel, liegt in der traditionell starken Wasserkraft begründet. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft blieb in absoluten Mengen über die Jahre relativ konstant, jedoch nahm sie in ihrer relativen Bedeutung ab: Im Jahr 2012 erreichte sie nur noch einen Anteil von 43,2 % an der gesamten aus erneuerbaren Energien erzeugten Strommenge. Zweitwichtigste erneuerbare Stromquelle war die Fotovoltaik (28,1 %), gefolgt von der Biomasse (24,1 %) und der Windkraft (3,7 %). Die Erneuerbaren trugen in Summe knapp ein Drittel (32,4 %) zum bayerischen Strommix 2012 bei.

Das bayerische Energiekonzept formuliert für die einzelnen erneuerbaren Energieträger Unterziele, welche bis zum Jahr 2021<sup>7)</sup> erreicht werden sollen, darunter die Steigerung der Stromerzeugung aus Fotovoltaik und Windkraft auf über 14 bzw. 5 TWh sowie die Steigerung der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Biomasse auf rund 14,5 bzw. 8,5 TWh. Durch die Realisierung der Ziele des bayerischen Energiekonzepts würde sich die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Bayern auf 42,7 TWh erhöhen und der Anteil der Erneuerbaren an der gesamten Stromerzeugung auf über 50 % (bezogen auf

<sup>7)</sup> Die Ziele im bayerischen Energiekonzept beziehen sich nicht auf das Jahr 2020, sondern auf das Folgejahr. Grund ist, dass der Kabinettsauftrag für das Energiekonzept ein 10-Jahres-Ziel hatte.

das Basisjahr des Energiekonzepts 2009) steigern. Da wie beschrieben der bayerische Stromverbrauch seit 1990 in der Regel bilanziell durch die heimische Stromerzeugung gedeckt werden konnte, waren die Anteile bei der Stromerzeugung auch für den Stromverbrauch unterstellbar (vgl. Bayerische Staatsregierung (2011) Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“, Seite 4, München). Die Entwicklungen im Strombereich bleiben jedoch vor dem Hintergrund der aktuellen Novelle des EEG (2014), der Entwicklung des Stromverbrauchs und den Rahmenbedingungen des europäischen Binnenmarktes einigen Unsicherheiten unterworfen.

Integraler Bestandteil für die Ausgestaltung der Energiewende ist auch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG), das – ähnlich wie das EEG im Bereich der regenerativen Energien – die Grundlage für die vorrangige Einspeisung von Strom aus KWK-Anlagen sowie deren Vergütung bildet. Die amtliche Statistik erhebt nur die KWK-Stromerzeugung aus Anlagen mit einer elektrischen Engpassleistung (brutto) von 1 Megawatt und mehr, sodass die im Rahmen der Energiewende wichtigen kleinen KWK-Anlagen nicht erfasst werden. Der Anteil der Fernwärmeerzeugung aus KWK erreichte in Bayern 2012 einen Wert von 74,0 %. Auch wenn für dieses Berichtsjahr noch nicht alle Länderergebnisse veröffentlicht wurden, war dies tendenziell ein überdurchschnittlicher Wert. Allerdings lag der Anteil im Jahr 2003, dem Jahr in dem erstmals amtliche KWK-Werte erhoben wurden, mit 82,1 % deutlich höher. Gegenüber 2003 gesteigert werden konnte hingegen der Anteil der KWK an der Stromerzeugung, dieser nahm von 9,0 % auf 10,4 % zu. Dies ist unter den Bundesländern ein weit unterdurchschnittlicher Wert – lässt sich aber auch mit der Tatsache erklären, dass viele zur Stromerzeugung eingesetzte Energieträger in Bayern nicht KWK-fähig sind. Der Ausstieg aus der Kernenergie wird den Indikator perspektivisch erhöhen, ohne dass damit echte Effizienzgewinne verbunden sind.

### 3. Energieeffizienz

*Wir bekennen uns in diesem Zusammenhang zum indikativen Ziel der Kommission, die Energieeffizienz bis zum Jahr 2020 um 20 Prozent zu steigern.*

(Bayerische Staatsregierung (2011) Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“, Seite 65, München)

*Steigerung der Energieproduktivität um 30 Prozent bis 2020.*

(Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2013), Klimaschutz Bayern 2020, Seite 10, München)

Das europäische Gemeinschaftsziel sieht vor, dass 20 Prozent des EU-Energieverbrauchs gegenüber den Prognosen eines BAU-Szenarios („business as usual“) für 2020 einzusparen sind. Auf nationaler Ebene wurde dieses Effizienzziel meist in Ziele übersetzt, welche den Primärenergieverbrauch, den Endenergieverbrauch oder den Stromverbrauch etc. gegenüber einem bestimmten Basisjahr in der Vergangenheit zu reduzieren suchen. Dabei handelt es sich eigentlich um „Energieeinsparungsziele“. Der Begriff „Energieeffizienz“ bezeichnet im engeren Sinne den Ertrag an Leistung, Dienstleistungen, Waren

oder Energie hinsichtlich eines Energieeinsatzes.<sup>8)</sup> Dies ist der Fall bei der sogenannten Energieproduktivität, welche als Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zum Primärenergieverbrauch ausgedrückt wird.

Der Primärenergieverbrauch Bayerns zeigt sich seit vielen Jahren als relativ konstante Größe. Bereits seit 1995 – dem Jahr der Einführung des Wirkungsgradprinzips in der bayerischen Energiebilanz – schwankt dieser in einer engen Bandbreite von  $\pm 5$  % um den Wert von 2 000 PJ. Das gleiche gilt für den Endenergieverbrauch, der in einer nur geringfügig größeren Bandbreite von  $\pm 6$  % um den Wert von 1 350 PJ schwankt. Das bayerische Bruttoinlandsprodukt 2011 (in jeweiligen Preisen), gebrochen am Primärenergieverbrauch, als Maß für die Energieproduktivität, lag bei 227,27 Euro je GJ und damit über dem bundesweiten Durchschnitt von 191,91 Euro je GJ. Damit besaß Bayern nach Hamburg, Berlin, Baden-Württemberg und Hessen den fünfthöchsten Wert. Im Ländervergleich ist jedoch zu beachten, dass mit der Bedeutung energieintensiver Wirtschaftszweige im Land (z. B. die Energieversorgung oder innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes die Metallerzeugung, die Grundstoffchemie, das Papiergewerbe sowie der Sektor Ernährung und Tabak) die Energieproduktivität sinkt.

Verglichen mit dem Jahr 2000 nahm die bayerische Energieproduktivität (preisbereinigt, verkettet) um 23,6 % zu, der Bund konnte hier nur eine Steigerung von 20,4 % erreichen.<sup>9)</sup> Die bayerische Wirtschaft besitzt im Verarbeitenden Gewerbe, im Baugewerbe sowie im Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden relativ hohe Energieproduktivitäten (Bruttowertschöpfung je direktem Energieverbrauch), jedoch relativ niedrige in der Energieversorgung sowie im Bereich Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen.

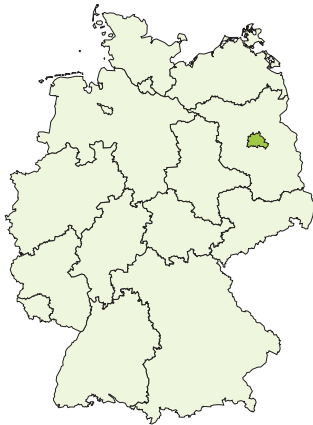
Da große Potenziale für Effizienzsteigerungen (und Treibhausgasminderungen) im Endenergieverbrauch privater Haushalte existieren, betont die bayerische Klima- und Energiepolitik insbesondere auch die beschleunigte energetische Sanierung des Gebäudebestandes privater Haushalte als Schwerpunktbereich. Die bayerischen privaten Haushalte vereinten mit 373 817 TJ über ein Viertel (26,9 %) des gesamten Endenergieverbrauchs 2011 auf sich. In dieser Hinsicht haben sie eine größere Bedeutung als das gesamte Verarbeitende Gewerbe. Ein Großteil des Energieverbrauchs wird für Raumwärme genutzt. Auf jeden Einwohner des Freistaates entfielen umgerechnet 29,8 GJ, das sind 4,3 % mehr als im Schnitt je Bundesbürger. Aufgrund der kompakteren Siedlungsstruktur haben Stadtstaaten grundsätzlich günstigere Werte vorzuweisen. Gegenüber dem Jahr 2000 nahm der einwohnerbezogene Wert Bayerns um 8,1 % ab. Bei der Interpretation des Rückgangs muss jedoch beachtet werden, dass Energieverbrauchsindikatoren witterungsabhängig sind. Verglichen mit dem langjährigen bayerischen Mittel waren sowohl das Jahr 2000 als auch das Jahr 2011 „zu warm“, allerdings war das Jahr 2011 das wärmere von beiden (verbrauchssenkender Effekt).

8) Vgl. auch Artikel 2 Nummer 4 der Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012.

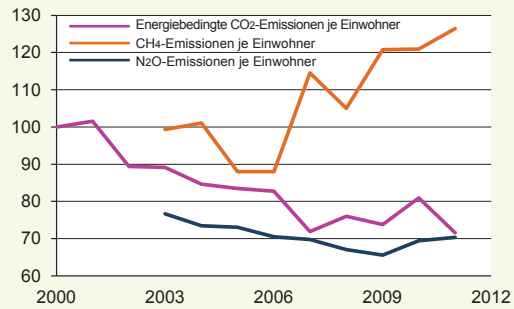
9) Die entsprechend „Klimaschutz Bayern 2020“ angestrebte Steigerung der Energieproduktivität um 30 % bis 2020 ist gegenüber dem Jahr 2008 zu erreichen. Aus Gründen der Vergleichbarkeit hat der AK UGRdL in dieser Gemeinschaftsveröffentlichung für alle Bundesländer das gemeinsame Basisjahr 2000 festgelegt. Die erreichte (jährliche) Steigerung der bayerischen Energieproduktivität im Zeitraum 2000 – 2011 (1,9 % pro Jahr) zeigt jedoch, dass diese im Zeitraum 2008 – 2020 sogar übertroffen werden muss (2,2 % pro Jahr), um die bayerische Zielvorgabe zu erfüllen.



Der Ausstieg aus der Kernenergie wird, rein aus methodischen Gründen, zu einer Einsparung von Primärenergie und damit zu einer Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Energieeffizienz führen. Da es bei der Kernenergie keinen einheitlichen Umrechnungsmaßstab wie den Heizwert gibt, wird entsprechend dem Vorgehen internationaler Organisationen in den Energiebilanzen von 1995 an das Wirkungsgradprinzip angewendet, bei dem hinsichtlich der Kernenergie ein als repräsentativ erachteter physikalischer Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung von 33 % zugrunde gelegt wird. Wird die Kernenergie durch andere Energieträger mit höherem Wirkungsgrad ersetzt, bedarf es folglich weniger Primärenergie für die gleiche erzeugte Strommenge. Wäre die in bayerischen Kernkraftwerken im Jahr 2011 erzeugte Strommenge (43 759 GWh) in hocheffizienten Erdgaskraftwerken erzeugt worden (angenommener elektrischer Wirkungsgrad von 60 %), hätte sich eine Reduzierung des Energieeinsatzes in Höhe von 59 671 GWh ( $43\,759 \text{ GWh}/0,33 - 43\,759 \text{ GWh}/0,6$ ) oder 215 TJ ergeben. Die Einsparung wäre sogar noch größer, wenn die Substitution durch die erneuerbaren Energieträger Wasserkraft, Windkraft, Geothermie oder Fotovoltaik erfolgte bzw. durch Stromimporte ersetzt würde, da in diesen Fällen – ebenfalls internationalen Übereinkünften folgend – ein „Wirkungsgrad“ von 100 % angenommen wird ( $88\,844 \text{ GWh} = 43\,759 \text{ GWh}/0,33 - 43\,759 \text{ GWh} = 320 \text{ TJ}$ ).

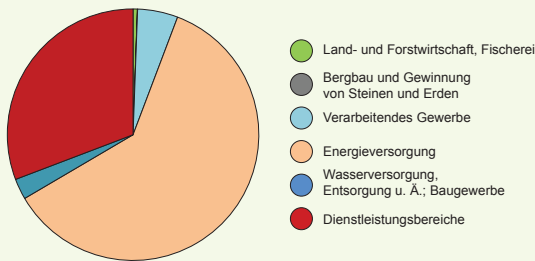


**Treibhausgasemissionen\*) je Einwohner**  
2000 = 100

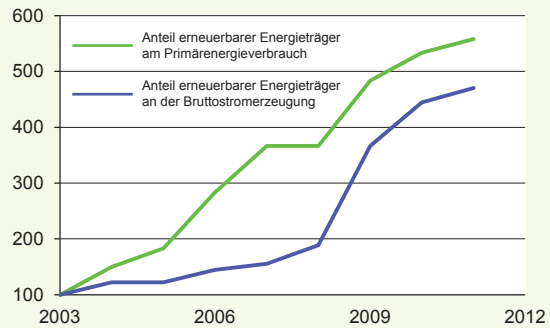


\*) umfasst Emissionen an CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O

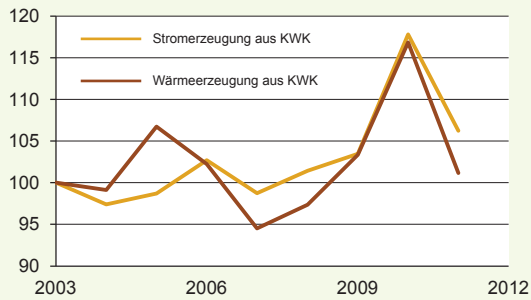
**Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen 2010 nach Wirtschaftszweigen**



**Erneuerbare Energien**  
2003 = 100

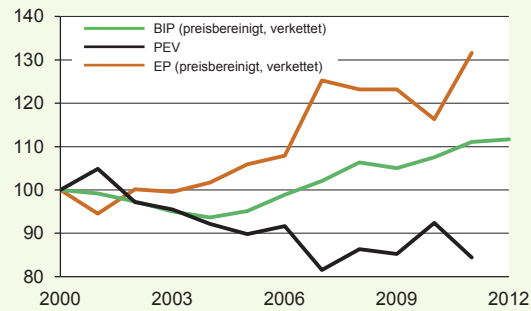


**Strom- und Wärmeerzeugung\*) aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**  
2003 = 100



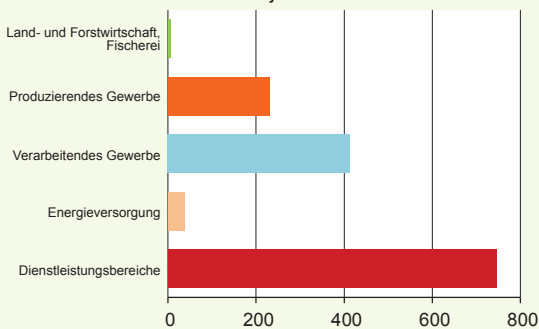
\*) nur Fernwärmeerzeugung

**Bruttoinlandsprodukt\*) (BIP), Primärenergieverbrauch (PEV) und Energieproduktivität\*\*) (EP)**  
2000 = 100

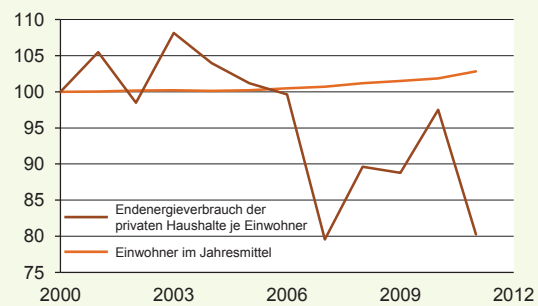


\*) Berechnungsstand: August 2013/Februar 2014 – 2012: Werte noch vorläufig

**Energieproduktivität 2010 nach Wirtschaftszweigen in jeweiligen Preisen**  
EUR je GJ



**Endenergieverbrauch der privaten Haushalte je Einwohner**  
2000 = 100





Rosemarie Klonower und Sigrid Fischer  
Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

Der Stadtstaat Berlin erstreckt sich auf eine Fläche von 892 Quadratkilometer (km<sup>2</sup>) und wird vollständig vom Land Brandenburg umgeben. Mit seinen 3,4 Millionen Einwohnern erreicht Berlin eine Bevölkerungsdichte von 3 785 Einwohnern je km<sup>2</sup>. Der wirtschaftliche Schwerpunkt liegt im Dienstleistungssektor (80 % der Wirtschaft insgesamt).

Mit der Lokalen Agenda 21 Berlin, die am 08. Juni 2006 beschlossen wurde, hat sich das Land u. a. Ziele zum Klimaschutz gesetzt. Die Agenda 21 dient dem Senat als Richtschnur für nachhaltige Politik in den Bereichen Ökonomie, Ökologie und Soziales.

Ausgewählte Ziele sind:

- Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen 2020 zu 1990 um 40 % (2030 um 50 %),
- Erreichung des Anteils erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch: 8,5 % bis 2020, 20 % bis 2030,
- Erreichung des Anteils erneuerbarer Energien am Stromverbrauch: 20 % bis 2020, 35 % bis 2030 (analog der nationalen Ausbauziele nach Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) von 2004 und deren Weiterentwicklung),
- Erhalt und Ausbau der Heizkraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

In den nachfolgenden Jahren wurden noch weitere Programme zum Klimaschutz erarbeitet.

Berlin hat das ehrgeizige Ziel, sich bis zum Jahr 2050 zu einer klimaneutralen und nachhaltig geprägten Stadt zu entwickeln. Ein Gesetz zur Umsetzung der Energiewende und Förderung des Klimaschutzes in Berlin (Arbeitstitel: Berliner Energiewendegesetz) ist in Arbeit. Mit diesem Gesetz verankert Berlin seine Klimaschutzziele.

## 1. Treibhausgase

Für das Land Berlin wurden Treibhausgasemissionen – beinhalten die drei dominanten Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Distickstoffoxid – für das Jahr 2011 in Höhe von ca. 17 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten errechnet. Auf die Einwohner bezogen sind das rund 5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und damit der niedrigste Wert aller Länder. Im Vergleich dazu lag der Bundesdurchschnitt bei 11,2 Tonnen je Einwohner. Seit 2000 betrug der Rückgang der Treibhausgasemissionen in Berlin rund 26 %, einwohnerbezogen sogar 28 % und damit wesentlich mehr als im Bundesdurchschnitt (11 % bzw. 10 %).

Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen – Entstehung überwiegend bei der Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl und Gas – betragen in Berlin im Jahr 2011 rund 17 Mill. Tonnen. Somit nehmen auch sie, wie in den anderen Bundesländern, mit 98 % den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen ein. Auf die Einwohnerzahl bezogen ergeben sich 4,9 Tonnen. Lagen die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch im Jahr 1990 (dem Basisjahr der Zielsetzung der Bundesregierung zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen), noch bei 26,6 Mill. Tonnen, so waren es 2011 nur noch 16,9 Mill. Tonnen (–9,7 Mill. Tonnen). Das entspricht einem Rückgang von 29 % und auf die Einwohner bezogen von 28 %.

Der stetige Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist auf den reduzierten Einsatz der CO<sub>2</sub>-intensiven Energieträger Steinkohle, Braunkohle und Mineralölprodukte zurückzuführen. Der Einsatz von Gasen hat sich allerdings erhöht. 72 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden in Berlin seitens der Wirtschaft emittiert, wobei der Bereich der Energieversorgung mit einem Anteil von 44 % den Spitzenplatz einnimmt. Die privaten Haushalte sind für 28 % und der Dienstleistungsbereich für 22 % verantwortlich. Das Verarbeitende Gewerbe hat hier kaum Gewicht. Ein nicht zu unterschätzender Faktor, der die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Berlin wesentlich mitbestimmt, ist der schlechte Wärmeschutz der Gebäude.

Weitere Treibhausgasemissionen entfallen mit 0,9 % auf Methan und 1,5 % auf Distickstoffoxid (Lachgas). Der deutschlandweit geringe Anteil von nur 0,3 % Methan bzw. 0,5 % Distickstoffoxid spricht für die wenig ausgeprägten Emissionsquellen in Berlin. Methanemissionen entstehen überwiegend in der Tierhaltung, auf Deponien sowie bei der Energiegewinnung und -verteilung. Distickstoffoxid wird u. a. durch die landwirtschaftliche Bodennutzung freigesetzt.

In Berlin entsteht der größte Anteil der Methanemissionen im Bereich der Energiegewinnung und -verteilung (Anteil 90 %). Das Land hat wenig Tierhaltung und keine Deponien. Die Abfälle zur Beseitigung werden im Land Brandenburg gelagert. Auf jeden Berliner Bürger entfallen damit nur 2,1 Kilogramm Methanemissionen (Bundesdurchschnitt: 28,4 kg/Einwohner). Durch die geringe landwirtschaftliche Bodennutzung (4 % der Bodenfläche) fallen in Berlin auch nur vergleichsweise geringe Distickstoffoxidemissionen an. Mit 0,2 Kilogramm je Einwohner liegt der Wert unter dem Bundesdurchschnitt von 2,3 Kilogramm je Einwohner.

Bundesweit weist Berlin die geringsten Werte an Methan- und Distickstoffoxidemissionen auf. Hält der gegenwärtig zu verzeichnende Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen weiterhin an, ist das Ziel des im Juli 2008 vom Berliner Senat beschlossenen Klimapolitischen Programms, eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von mehr als 40 % bis 2020 gegenüber 1990, realistisch.

## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärverbrauch lag in Berlin im Jahr 2003 bei 0,6 % und 2011 bei 3,3 %. Auch wenn dieser Anteil sich verfünffacht hat, so liegt er bundesweit im unteren Bereich. Der Anteil Berlins am deutschlandweiten Primärenergieverbrauch entsprach 2 % im Jahr 2011.

Lag der Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energieträger in Berlin im Jahr 2003 noch bei 2011 Terajoule (TJ), so erhöhte er sich im Jahr 2011 auf 9 372 TJ. Die Biomasse dominiert mit 94 %. Der Einsatz von Solarenergie wird weiter fokussiert. Im Jahr 2011 konnte er gegenüber dem Vorjahr um 44 % gesteigert werden und liegt derzeit bei 230 TJ.

Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung hat sich von 0,9 % im Jahr 2003 auf 4,2 % im Jahr 2011 gesteigert. Im Gegensatz zum Flächenland Brandenburg, wo der Ökostrom überwiegend aus Windkraft erzeugt wird, kommt im Land Berlin überwiegend Biomasse zum Einsatz (88 %). Die Bruttostromerzeugung insgesamt betrug 8 407 Gigawattstunden (GWh) und lag damit um 8 % unter der Erzeugung des Jahres 2003. Auch wenn der Einsatz von Steinkohle zur Erzeugung von Strom leicht rückläufig ist, so ist er neben Erdgas der Hauptenergieträger (43 % bzw. 42 %). Berlin ist Importeur von Strom, im Jahr 2011 wurden 4 112 GWh importiert. Bei der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) werden im Heizkraftwerk gleichzeitig elektrischer Strom und Wärme gewonnen. Die Nutzung dieser Technologie ermöglicht mit einem geringeren Brennstoff-

einsatz eine höhere Strom- und Wärmebereitstellung mit dem Nebeneffekt von CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen.

Über 62 % der gesamten Stromerzeugung wird in Berliner KWK-Heizkraftwerken produziert. Im Jahr 2003 waren es 54 %. Damit liegt Berlin weit vorn im Ländervergleich. Das Ziel der Bundesregierung, den KWK-Strom auf 25 % bis zum Jahr 2020 zu steigern, wurde in Berlin bereits realisiert. Die Stromerzeugung aus KWK lag im Jahr 2011 bei 5 228 GWh, das entspricht einer Steigerung von 6 % gegenüber dem Jahr 2003.

Der Anteil KWK an der Bruttowärmeerzeugung lag im Jahr 2011 bei 81 %, ausgehend von 75 % im Jahr 2003. Auch hier nimmt Berlin einen Spitzenplatz ein. Bundesweit wird Berlin nur vom Land Niedersachsen (85 %) übertroffen. Die Wärmeerzeugung aus KWK belief sich in Berlin im Jahr 2011 auf 32 103 TJ und steigerte sich im Vergleich zum Jahr 2003 um 1 %. Gleichzeitig ging die erzeugte Wärme insgesamt um rund 7 % auf 39 847 TJ zurück.

### 3. Energieeffizienz

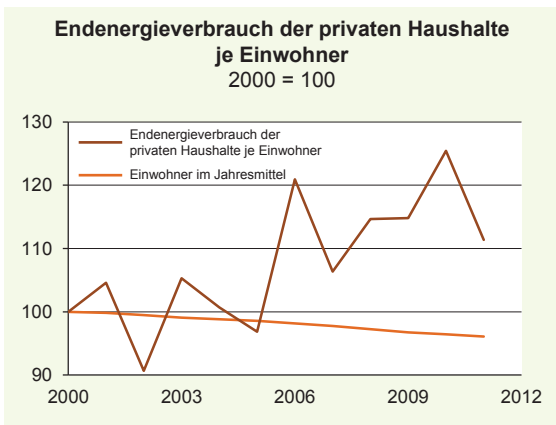
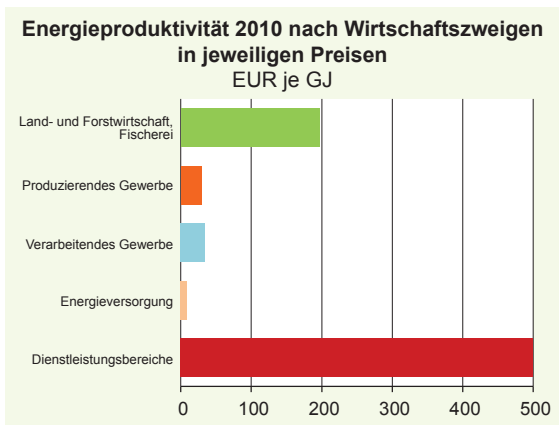
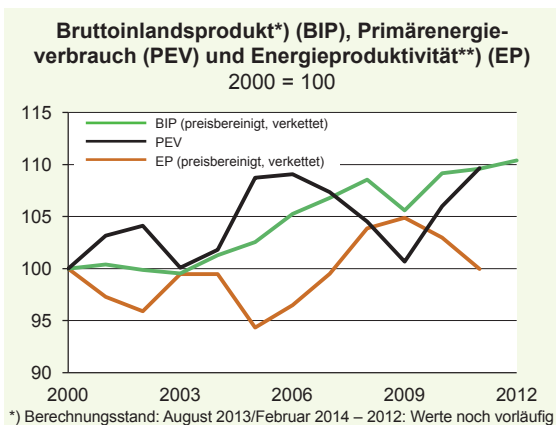
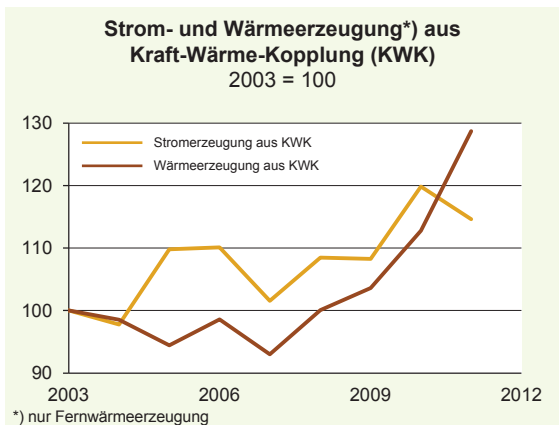
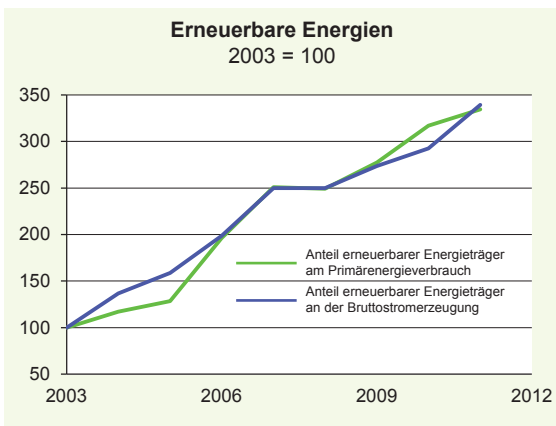
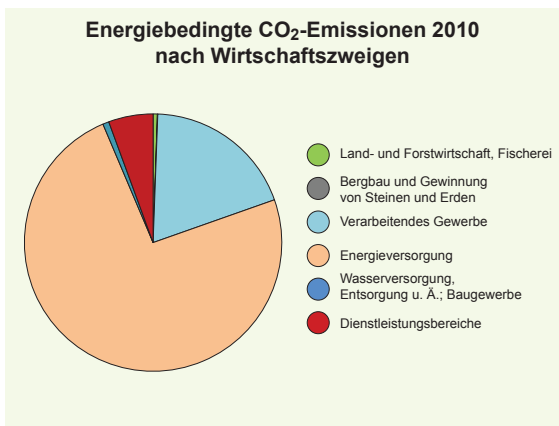
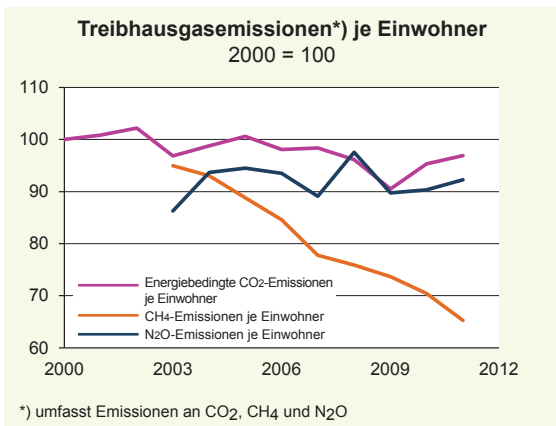
Die Energieproduktivität gilt als Maß für die Effizienz im Umgang mit den Energieressourcen. Sie gibt das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt und Primärenergieverbrauch an. Beim Vergleich der Länder sind die unterschiedlichen wirtschaftlichen Strukturen zu beachten.

Mit 368 Euro je Gigajoule (GJ) lag im Land Berlin die Energieproduktivität merklich über dem Bundesdurchschnitt von 192 Euro/GJ. Die Wirtschaftsstrukturen des Landes Berlin wirkten sich hier positiv aus. Die Wirtschaftsbereiche mit einem relativ geringen Energieaufwand und guten Wirtschaftsergebnissen führen in der Folge zu einer hohen Energieproduktivität. Im Dienstleistungsbereich ist die Energieproduktivität mit 746 Euro/GJ recht hoch angesiedelt, im Verarbeitenden Gewerbe sind es 414 EUR/GJ. Energieintensive Branchen wie Mineralölverarbeitung, chemische Grundstoffindustrie, Stahlbau, Glasherstellung und Papierindustrie sind in Berlin nicht stark angesiedelt. Stärker ausgeprägt sind die weniger energieintensiven Wirtschaftszweige wie die Pharmaindustrie, der Maschinen- und Fahrzeugbau sowie die Ernährungsindustrie und die Elektroindustrie.

Gegenüber dem Jahr 1991 konnte die Energieproduktivität um 58 % gesteigert werden. Im gleichen Zeitraum erhöhte sich das Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt, verkettet) um 18 %, während der Primärenergieverbrauch um 25 % sank. Die Energieproduktivität hat sich besonders in den letzten fünf Jahren positiv entwickelt. 2011 lag sie um 32 % höher als im Jahr 2000. Bundesweit betrug der Produktivitätszuwachs 20 %. Die Entwicklung der Energieproduktivität ist auf die Steigerung des Wirtschaftswachstums (BIP Anstieg von 2011 zu 2000 um 11 %) bei gleichzeitiger Minderung des Verbrauchs an Primärenergie (Senkung um 16 % gegenüber dem Jahr 2000) zurückzuführen.

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte lag in Berlin im Jahr 2011 bei 26 GJ je Einwohner und war somit niedriger als der Bundesdurchschnitt von 29 GJ je Einwohner. Der überwiegende Teil des Endenergieverbrauchs privater Haushalte wird für das Heizen verbraucht. Jährliche Schwankungen sind unter anderem auf den witterungsbedingten Brennstoffverbrauch für Raumwärme zurückzuführen. 2011 lag der Pro-Kopf-Verbrauch um 20 % unter dem des Jahres 2000.

Insgesamt verbrauchten die Berliner privaten Haushalte 91 473 TJ und damit 17 % weniger als im Jahr 2000. Die schrittweise Wärmeschutzsanierung des Berliner Gebäudebestandes führte in den letzten Jahren offenbar zu einer effizienteren Energienutzung.



Rosemarie Klonower und Sigrid Fischer  
Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

Die Landesregierung hat am 29. April 2014 die erste Nachhaltigkeitsstrategie für das Land Brandenburg beschlossen. Die Strategie setzt den Rahmen für die Ausrichtung der Landespolitik am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung. Es werden übergreifende Prinzipien skizziert und konkrete Ziele, Maßnahmen und Projekte für folgende fünf Handlungsschwerpunkte benannt: 1. Wirtschaft und Arbeit, 2. Städte und Dörfer, 3. Energie und Klima, 4. Finanzen, 5. Bildung.

Für den Handlungsschwerpunkt „Energie und Klima“ ist die brandenburgische „Energiestrategie 2030“ vom Februar 2012 ein zentraler Baustein. So soll im Land Brandenburg u. a. bis zum Jahr 2030

- eine Senkung des Primärenergieverbrauches um 20 % erreicht werden,
- der Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch auf 32 % (mind. 170 PJ) weiter ausgebaut werden,
- eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 72 % (auf 25 Mill. Tonnen) gegenüber 1990 erreicht sein sowie der Einsatz hocheffizienter und flexibler Kraftwerkstechnologien, u. a. KWK Anlagen, erfolgen.

## 1. Treibhausgase

Für das Land Brandenburg wurden für das Jahr 2011 Treibhausgasemissionen von rund 63,5 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente ermittelt (umfasst die drei dominanten Treibhausgase Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid). Dies entspricht knapp 7 % der gesamten Emissionen an Treibhausgasen in Deutschland. Auf die Einwohner bezogen sind das rund 25,4 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und damit deutlich mehr als im Bundesdurchschnitt (11,2 Tonnen je Einwohner).

Wie in allen anderen Bundesländern, so entfällt auch in Brandenburg auf die **energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen** durch Verbrennung fossiler Energieträger der mit Abstand größte Anteil (88,2 %). Er beläuft sich im Jahr 2011 auf rund 56 Mill. Tonnen, je Einwohner sind das 22,4 Tonnen CO<sub>2</sub>. Im Vergleich der Bundesländer verbucht Brandenburg strukturell den höchsten einwohnerbezogenen Wert.

Im Jahr 1990 wurden 81,9 Mill. Tonnen energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen bilanziert. Nach den Jahren des „industriellen Umbaus“ in Brandenburg war dieser Wert bis zum Jahr 1995 auf 50,6 Mill. Tonnen geschrumpft. Erstmals im Jahr 2000 wurden wieder über 60 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen verzeichnet, d. h. die stetig rückläufige Entwicklung wurde abgebremst und einige Jahre auf diesem Niveau gehalten. Seit 2005 setzt sich in Brandenburg die Reduktion

von energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen fort. Entscheidend sind der weitere Aufbau einer modernen Wirtschaft und der Strukturwandel in der Energiewirtschaft, die sich ändernden Einsatzmengen der unterschiedlichsten Energieträger von Braunkohle bis Windenergie sowie die regionale Bevölkerungsentwicklung.

Während bei der Erwirtschaftung von einer Mill. Euro je Bruttoinlandsprodukt (BIP in jeweiligen Preisen) in Brandenburg rund 1 004 Tonnen energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen auftraten, sind vergleichsweise im Bundesdurchschnitt spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen von knapp 290 Tonnen je Mill. Euro entstanden. Diese Sonderstellung von Brandenburg resultiert aus den wirtschaftlichen Strukturen des Landes. Bedeutende Wirtschaftsfaktoren sind u. a. Braunkohleabbau und Kohlestromerzeugung, Stromexport sowie energieintensive Industriezweige, die in der Folge beachtliche Mengen an energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen nach sich ziehen.

Im Zeitverlauf von 1990 bis 2011 sind in Brandenburg, wie auch in den anderen Bundesländern, Veränderungen im Einsatz der Energieträger zu beobachten. Anfang der 1990er-Jahre wurden u. a. mit der Substitution der Braunkohle durch die weniger emissionsintensiven Brennstoffe Heizöl und Erdgas Rückgänge von CO<sub>2</sub>-Emissionen erzielt.

Gegenüber 1990 ist die Braunkohlenutzung – zu diesem Zeitpunkt waren es 80,2 % der Primärenergie – erheblich zurückgegangen in Brandenburg. Im Jahr 2011 wurde zwar noch fast zur Hälfte (48,3 %) die verbrauchte Primärenergie aus Braunkohle erzeugt, es wurden jedoch auch entsprechend der Einsatzmengen die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Kohleverbrennung deutlich um 46,6 % von 68,3 Mill. Tonnen auf 36,5 Mill. Tonnen verringert.

Erwartungsgemäß ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Mineralölprodukten im selben Zeitraum von 6,4 Mill. Tonnen auf 10,5 Mill. Tonnen angestiegen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Gasen haben sich von 4,4 Mill. Tonnen im Jahr 1990 auf 6,7 Mill. Tonnen im Jahr 2011 erhöht.

Der kontinuierliche Ausbau und die Nutzung der erneuerbaren Energien stellen in Brandenburg ein wesentliches CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial dar.

Rund 2,3 % der Treibhausgasemissionen sind in Brandenburg durch die **prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen** verursacht. Diese Emissionen entstehen bei bestimmten industriellen Prozessen wie z. B. der Herstellung von Zementklinkern, Kalk und Glas. Das CO<sub>2</sub> wird hierbei als Nebenprodukt im Verlauf einer chemischen Reaktion oder eines industriellen Brennprozesses freigesetzt. Die errechnete Menge auf Basis der relevanten Produktionsmengen ist in Brandenburg seit 1995 relativ konstant und beträgt jährlich ca. 1,4 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>.

Weitere 4,3 % der Gesamtemissionen entfallen auf **Methan** und 5,2 % auf **Lachgas**. Diese Treibhausgase sind deutschlandweit unterschiedlich ausgeprägt, da die hierfür relevanten Emissionsquellen (Methan: Viehhaltung, Energiegewinnung und -verteilung, Deponierung von Abfällen sowie Lachgas: Landwirtschaft) in den Ländern sehr verschieden auftreten.



In Brandenburg zeigt die sektorale „Verursacherverteilung“ der **Methanemissionen** der vergangenen 15 Jahre keine wesentlichen Verschiebungen. Die Bereiche Abfallwirtschaft/Abwasserwirtschaft und Viehhaltung dominieren die Methanfreisetzung, dabei wurde insgesamt im Laufe der Jahre eine Reduzierung erreicht. In Brandenburg sind die Methanemissionen einwohnerbezogen kontinuierlich zurückgegangen, für 2011 werden rund 35 % weniger als im Jahr 2000 ermittelt. Dies entspricht dem Bundestrend und dem Bundesdurchschnitt.

**Lachgasemissionen (Distickstoffoxidemissionen)** sind vor allem auf die landwirtschaftliche Bodennutzung zurückzuführen. In Brandenburg wird knapp die Hälfte der Bodenfläche (49 %) als Landwirtschaftsfläche ausgewiesen, in Berlin sind es mit einem Anteil von 4 % erwartungsgemäß sehr niedrige Werte an Landwirtschaftsfläche. Im Jahr 2011 sind in Brandenburg einwohnerbezogen 4,2 kg Lachgas zu verzeichnen. Das ist seit dem Jahr 2000 ein Rückgang um 8 %. Das Flächenland Brandenburg zählt zu den fünf Ländern, deren Distickstoffoxid-Emissionen über dem Bundesdurchschnitt von 2,3 kg je Einwohner liegen.

## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Ein vorrangiges Ziel der Klimaschutzpolitik ist die Nutzung der **erneuerbaren Energien**. Bundesweit und insbesondere in Brandenburg ist der Einsatz von Biomasse, Windkraft, Solarenergie, Biogas und weiteren nichtfossilen Energieträgern stark ausgebaut worden. Diesen Trend beschreiben die vorliegenden Zahlen.

Insgesamt stieg in Brandenburg der Primärenergieverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern von 32,5 PJ im Jahr 2003 auf 120,1 PJ im Jahr 2011. Das entspricht im Jahr 2003 einem Anteil am Primärenergieverbrauch von 5,3 % und im Jahr 2011 einem Anteil von rund 17,7 %. Damit erreichte Brandenburg ein Ergebnis über dem Bundesdurchschnitt (10,8 %) und belegt im Ländervergleich einen Spitzenplatz.

Der Einsatz von Biomasse und Windenergie dominierte bei den erneuerbaren Energieträgern und wurde Jahr für Jahr gesteigert. Dabei sind seit 2003 ihre jeweiligen Anteile an den erneuerbaren Energien von rund 70 – 75 % bzw. 20 – 23 % relativ konstant geblieben.

Der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Stromerzeugung hat sich in Brandenburg im Zeitraum 2003 bis 2011 kontinuierlich von knapp 7 % auf 23 % entwickelt. Dabei hat die Stromerzeugung aus Windkraft besondere Bedeutung. Im Jahr 2011 wurden 64,2 % des „Grünen Stroms“ aus Windkraft erzeugt, das sind 14,8 % der gesamten Stromerzeugung.

Ein erheblicher Teil des produzierten Stroms wird exportiert. Der Anteil des Austauschsaldo (Export/Import) an der gesamten Stromerzeugung beträgt in Brandenburg fast 60 % (2011: 31 457 GWh). Gleichzeitig ist anzumerken, dass der brandenburgische Strom nach wie vor zu 65 % aus Braunkohle erzeugt wird (2011: 34 114 GWh).

Einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung leisten Kraftwerke mit **Kraft-Wärme-Kopplung** (KWK). Die Technologie der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme steht für einen rationellen und effizienten Energieträgereinsatz. Der Ausbau der KWK-Anlagen wird als ein wesentlicher Schwerpunkt der brandenburgischen Energiestrategie 2030 benannt.

Die Bruttostromerzeugung wurde 2011 im Vergleich zu 2003 um 22 % gesteigert, der Anteil der KWK an der Stromerzeugung hat in diesem Zeitraum gering geschwankt und beträgt bisher knapp 8 %. Im Ländervergleich liegt Brandenburg mit diesem Anteilswert zwar im unteren Drittel, kann jedoch für diesen Zeitraum eine Steigerung der aus KWK erzeugten Strommengen von 14 % verbuchen (2003: 3 628 GWh, 2011: 4 159 GWh).

Bei der Bruttowärmeerzeugung hat sich der KWK-Anteil von 2003 bis 2011 von rund 60 % auf 65 % gesteigert, wobei einige Schwankungen auftraten. Die in Brandenburg insgesamt erzeugte Wärme hat sich um fast 20 % erhöht (2003: 24 077 TJ, 2011: 28 871 TJ).

### 3. Energieeffizienz

Die Energieproduktivität gilt als zentraler energieökonomischer Indikator auf Bundes- und Landesebene und gibt an, welche wirtschaftliche Leistung in Euro mit dem Einsatz einer Einheit Energie erzielt wird. Sie berechnet sich aus dem Quotienten von Bruttoinlandsprodukt (BIP) und Primärenergieverbrauch. Die errechneten Produktivitäten der Länder streuten im Jahr 2011 zwischen knapp 83 Euro je Gigajoule (GJ) in Brandenburg und rund 396 Euro je GJ in Hamburg bei einem Bundesdurchschnitt von 192 Euro je GJ.

Brandenburg erreicht bei der absoluten Betrachtung nur einen vergleichsweise niedrigen Wert, da die Wirtschaftsstrukturen im Land vor allem durch Bereiche geprägt sind, die extrem geringe Energieproduktivitäten aufweisen wie z. B. die Energieversorgung mit rund 9 Euro je GJ oder das Verarbeitende Gewerbe mit 34 Euro je GJ. Anteilsbedingt reichen die hohen Produktivitäten im brandenburgischen Dienstleistungsbereich oder in der Land- und Forstwirtschaft nicht aus, um das Gesamtergebnis des Landes wesentlich zu verbessern.

Obwohl Brandenburg den niedrigsten Wert im Ländervergleich hat, wurde gegenüber dem Jahr 1991 eine Steigerung von rund 83 % erzielt. Dieser Produktivitätszuwachs der vergangenen 20 Jahre liegt über dem Bundesdurchschnitt von plus 41 % und wurde insbesondere im Zeitraum bis zum Jahr 2000 erreicht. Seit 2000 ist tendenziell das erreichte Niveau erhalten geblieben.

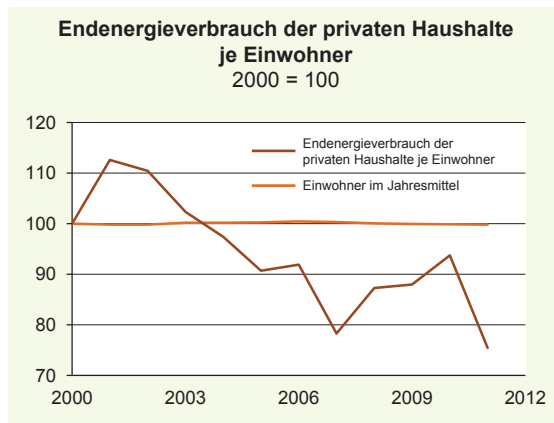
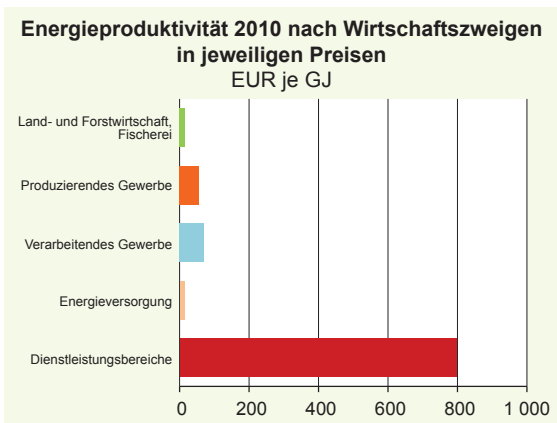
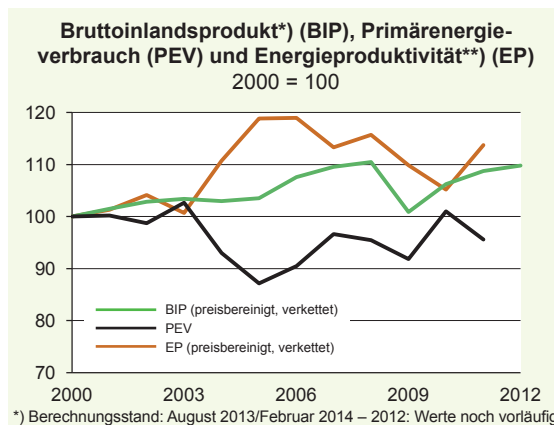
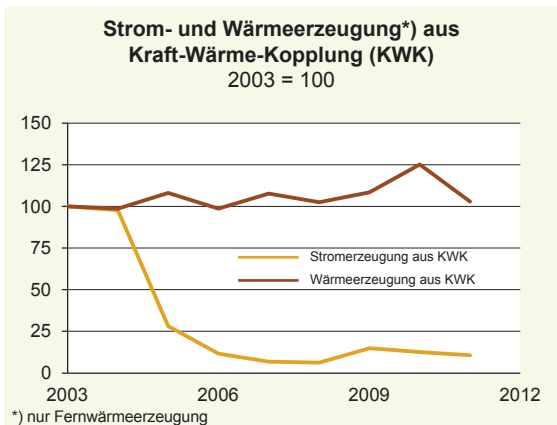
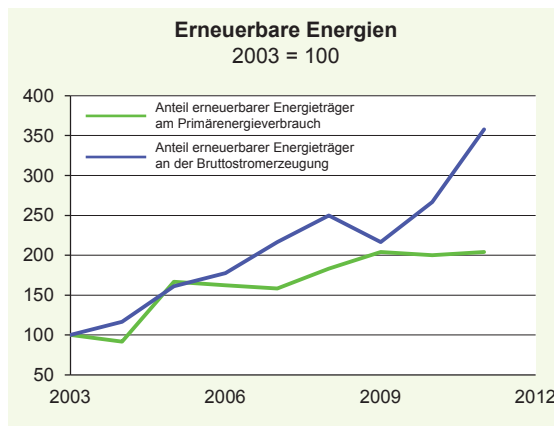
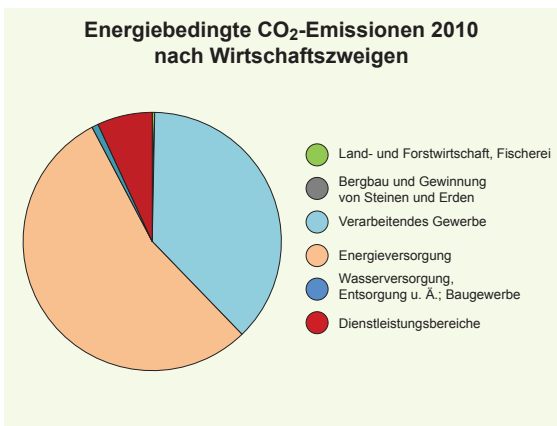
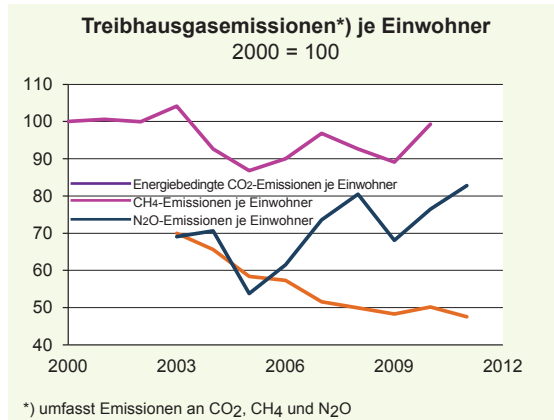
Ein Ziel der Energiestrategie 2030 ist die Senkung des Primärenergieverbrauches auf einen Jahreswert von 523 PJ.

Im Jahr 2011 beträgt der Primärenergieverbrauch des Landes Brandenburg rund 677 PJ, damit liegt der Wert um 10 % höher als 2000. Die jährlichen Veränderungen verliefen sehr unterschiedlich. Nach deutlicher Senkung 1991 und auch 1992 ist die Minderung in den Folgejahren bis 1997 geringer, der bisherige Tiefstwert mit rund 563 PJ wurde 1995 erreicht.





Während der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte je Einwohner im Jahr 2000 bei 28 GJ lag, betrug er 35 GJ, im Jahr 2010 und 31 GJ im Jahr 2011. Ursächlich für diesen Anstieg sind vor allem der sich ändernde Bedarf an Raumwärme sowie Konsumanschaffungen der Endverbraucher, die auf einem energieintensiveren Niveau angesiedelt sind als im Jahr 2000. Insgesamt entwickelt sich der Indikator im Land Brandenburg näherungsweise entsprechend dem bundesdeutschen Trend.



Katrin Pengelley, Jens Birk und Jürgen Giersberg  
Statistisches Landesamt Bremen

Mit dem im Jahr 2009 verabschiedeten „Klimaschutz- und Energieprogramm 2020“ verfolgt Bremen das Ziel, bis 2020 die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu 1990 um mindestens 40 % zu senken. Dieses Ziel bezieht sich auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch den Energieverbrauch im Land Bremen, jedoch ohne die Stahlindustrie, verursacht werden. Da die Stahlindustrie fast 50 % der Emissionen im Land Bremen verursacht und stark konjunkturabhängig ist, schien eine gesonderte Betrachtung dieses energieintensiven Wirtschaftszweigs sinnvoll.

Die Zahlen in dieser Gemeinschaftsveröffentlichung berücksichtigen die Gesamtergebnisse für das Land Bremen, einschließlich des Bereichs der Stahlindustrie, um – auch im Sinne der Vergleichbarkeit der Länderdaten – eine ganzheitliche Betrachtung zu ermöglichen.

## 1. Treibhausgase

Die Treibhausgase insgesamt sowie die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen, die mit über 99 % den Hauptbestandteil der Treibhausgase von knapp 13,2 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten 2011 im Land Bremen ausmachen, zeigen konjunkturbedingte Schwankungen. Dementsprechend spielt bei der Betrachtung der Daten das Bezugsjahr eine große Rolle.

### Abfallende Tendenz bei den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen

Während seit 1995 zunächst keine einheitliche Tendenz in Bremen zu erkennen war, kann ab dem Bezugsjahr 2000 insgesamt ein leichter Rückgang bei den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner beobachtet werden, jedoch mit Schwankungen. Der durch den Energieverbrauch im Land Bremen bedingte CO<sub>2</sub>-Ausstoß steigt nach Werten zwischen 18 und knapp 21 Tonnen in den 90er-Jahren bis auf 22 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Einwohner im Jahr 2003. Für das Jahr 2010 ergibt sich ein Pro-Kopf-Ausstoß von circa 21 Tonnen sowie für 2011 von circa 20 Tonnen. Die beiden größten CO<sub>2</sub>-Emittenten sind in Bremen 2010 die Kraftwerksbetreiber mit etwa 50 % sowie die Stahlindustrie mit etwa 30 %. Hier muss nochmals auf den großen Einfluss der Stahlindustrie verwiesen werden, welche mit ihren konjunkturbedingten Schwankungen Änderungen der CO<sub>2</sub>-Werte überlagern kann.

Die Emissionen der Treibhausgase Methan und Distickstoffoxid (Lachgas) haben im Bundesland Bremen nur einen sehr kleinen Anteil von unter einem Prozent an den gesamten Treibhausgasemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Beim Methangas, welches im Land Bremen zu circa 50 % energiebedingt entsteht, erfolgte seit dem Jahr 2000 eine Hal-

bierung von 12 kg je Einwohner auf 6 kg je Einwohner im Jahr 2010. Ein Rückgang der Emissionen ist zunächst beim Lachgas zu beobachten, die Werte sanken von 1,76 kg je Einwohner im Jahr 2000 bis auf 0,95 kg je Einwohner im Jahr 2005. Seitdem ist in Bremen, im Gegensatz zu den anderen Bundesländern, der Ausstoß von Lachgas jedoch wieder kontinuierlich gestiegen und lag 2011 bei 1,46 kg je Einwohner. Lachgas wird im Land Bremen hauptsächlich in Feuerungsanlagen und in der Landwirtschaft freigesetzt. Zu einer erheblichen Zunahme der Lachgasemissionen führen neuerdings Maßnahmen zur Senkung der Stickoxidemissionen aus Verbrennungsprozessen bei bestimmten Kraftwerkstypen.

### **Hoher energiebedingter CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Einwohner**

Beim Primärenergieverbrauch wird im Vergleich zum Bundesdurchschnitt ein doppelt so hoher Wert an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Einwohner erreicht. Dies kennzeichnet den starken Einfluss des Stahlsektors auf die bremische Industrie. Neben diesem Wirtschaftszweig trägt auch der Einsatz von Steinkohle in der Strom- und Wärmeerzeugung im Land Bremen zu einem Großteil zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen bei.

Mit fast 20 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Einwohner weist Bremen im Jahr 2011 einen sehr hohen energiebedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Einwohner auf, während deutschlandweit der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch bei ca. 9 Tonnen CO<sub>2</sub> liegt. Der Grund für die hohen Werte im Land Bremen liegt einerseits an der sehr energieintensiven Stahlindustrie, welche etwa 45 % des Endenergieverbrauchs im Land Bremen ausmacht. Ein weiterer großer Anteil des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes liegt in der Strom- und Wärmeerzeugung der öffentlichen Kraftwerke, die durch den überwiegenden Einsatz von Steinkohle einen Anteil von knapp 41 % der Gesamtemissionen ausmachen. Darüber hinaus exportiert das Land Bremen über 20 % des erzeugten Stroms regelmäßig in andere Bundesländer. Dabei werden jedoch die Emissionen für den Brennstoffeinsatz dem Erzeugerland zugerechnet und schlagen sich so auf den durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß je Einwohner nieder.

## **2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung**

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch ist in Bremen seit 1990 kontinuierlich angestiegen; seit 2003 hat sich ihr Anteil auf 7 718 Terajoule (TJ) im Jahr 2011 mehr als verdoppelt und liegt nun bei 5 %. Im Vergleich ist der Wert von Bremen jedoch nur etwa halb so hoch wie der mittlere Deutschlandwert. Die Zunahme im Bereich der erneuerbaren Energien ist in Bremen vor allem auf die Verbrennung von Biomasse zurückzuführen. Der Einsatz von Klär- und Deponiegas unterliegt seit 1990 Schwankungen und machte im Jahr 2011 302 TJ aus. Steigerungen sind durch den Ausbau der erneuerbaren Energien bei der Windkraft und der Solarenergie deutlich zu erkennen. Seit Mitte der 90er Jahre sind die Werte auf 737 TJ bzw. 81 TJ angestiegen und

haben mittlerweile einen Anteil von knapp 10 % bzw. 1 % am Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energieträger im Land Bremen erreicht. Dazu kommt der Neubau eines Wasserkraftwerks, welches seit 2011 in Betrieb ist.

### **Biomasse-Einsatz seit 1990 verdreifacht**

Die weitaus größte Rolle am Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch spielt in Bremen der Biomasse-Einsatz, welcher sich seit 1990 mehr als verdreifacht hat und mit 6 577 TJ einen Anteil von 85 % einnimmt. Dies liegt hauptsächlich am Biomasse-Anteil des Hausmülls, welcher in den Abfallverbrennungsanlagen überwiegend auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zur Erzeugung von Strom und Fernwärme genutzt wird.

### **Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung beträgt rund 6 %**

Ähnliches gilt für den Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung in Bremen. Hier hat sich der Anteil seit 2003 vervierfacht und liegt im Jahr 2011 mit 463 Gigawattstunden (GWh) bei rund 6 %. Trotz des starken Zuwachses der Solarenergie, spielen in Bremen die Windkraft und die Biomasse bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien mit einem Anteil von rund 90 % die entscheidende Rolle.

### **Anteil von Kraft-Wärme-Kopplung an der Strom- bzw. Fernwärmeerzeugung steigt nicht an**

Die Nutzung von KWK leistet einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz. Die Bundesregierung verfolgt deshalb das Ziel, den Anteil der KWK an der Stromerzeugung bis zum Jahr 2020 auf 25 % zu steigern. In Bremen liegt der Anteil von KWK an der Stromerzeugung bei rund 6 % im Jahr 2011 bzw. 421 GWh.

Der Anteil der KWK an der Wärmeerzeugung unterliegt in Bremen seit dem Jahr 2003 Schwankungen zwischen 65 % und 77 %. 2011 lag der Anteil mit 66 % bei einem Wert von 3 612 GWh.

### 3. Energieeffizienz

#### Energieproduktivität um 13 % gestiegen

Die Energieproduktivität stellt das Verhältnis des Bruttoinlandprodukts zum Primärenergieverbrauch dar und zeigt an, wie energieeffizient in einem Land gewirtschaftet wird. Im Vergleich zum Bezugsjahr 2000 ist die Energieproduktivität in Bremen um fast 14 % angestiegen. Der Grund dafür ist das steigende Bruttoinlandprodukt bei gleichzeitig abnehmendem Primärenergieverbrauch, der in Bremen durch den Einfluss der Stahlindustrie starken jährlichen Schwankungen unterworfen ist. Durch die schwerpunktmäßige Verteilung des Verarbeitenden Gewerbes im Land Bremen ergibt sich immer wieder auch eine Abkoppelung in der Entwicklung der Energieproduktivität im Vergleich zum Bund. Bemerkenswert ist die Steigerung des Index 2004 um 10 % im Vergleich zum Bund mit 1 %, sowie ein Vorjahresrückgang von 5,5 % im Jahr 2007, dem im Bund ein Anstieg von über 8 % gegenüber steht. Die gute konjunkturelle Entwicklung 2011 sorgte jedoch sowohl im Bund als auch auf Länderebene fast durchweg für eine positive Entwicklung der Energieproduktivität. So stieg der Index im Vergleich zum Vorjahr sowohl im Bund als auch im Land Bremen um 8,5 %.

#### Milde Witterung 2011 führt zu geringerem Endenergieverbrauch der privaten Haushalte

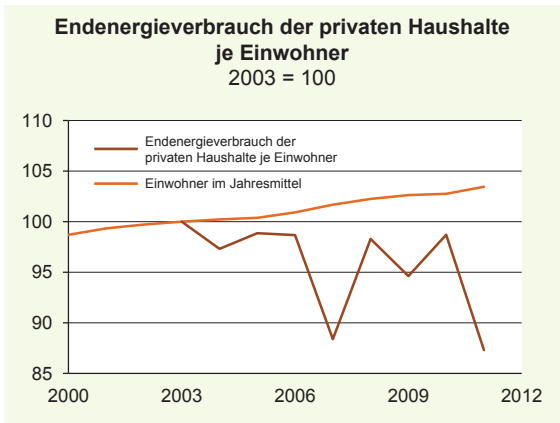
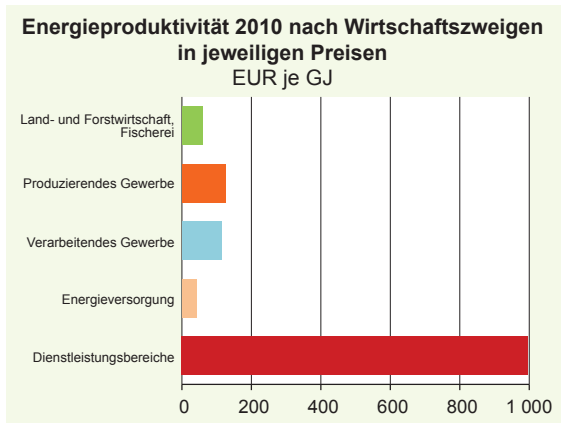
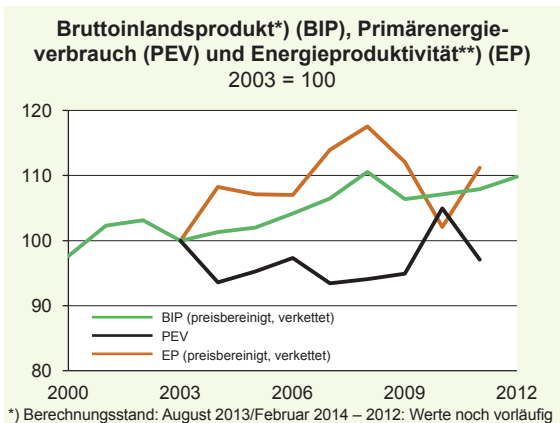
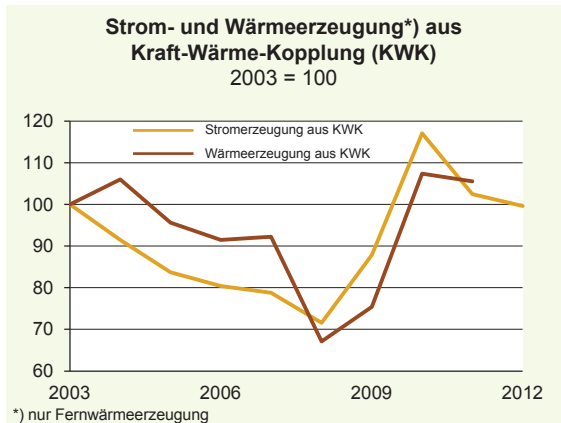
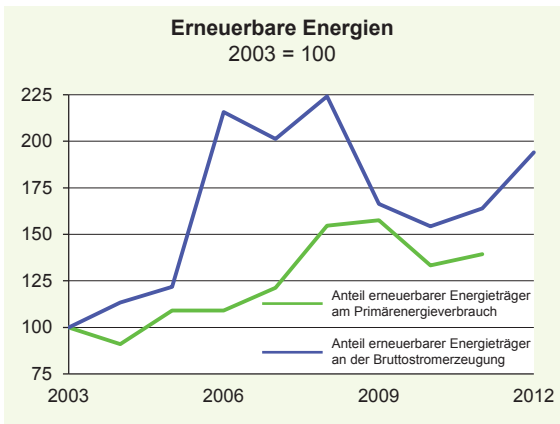
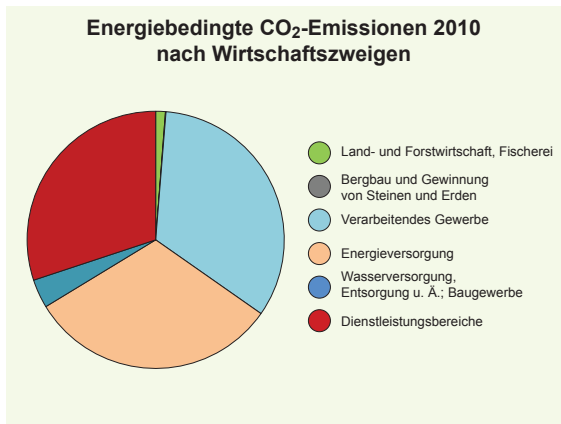
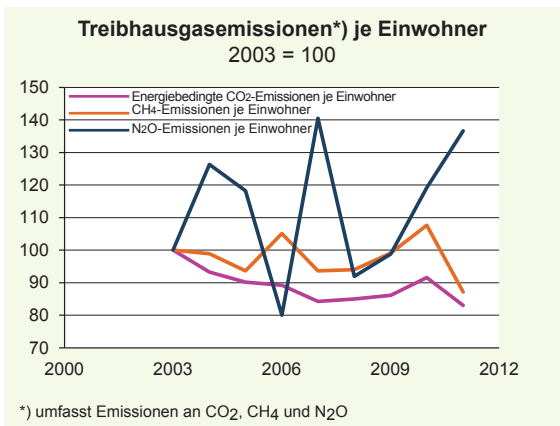
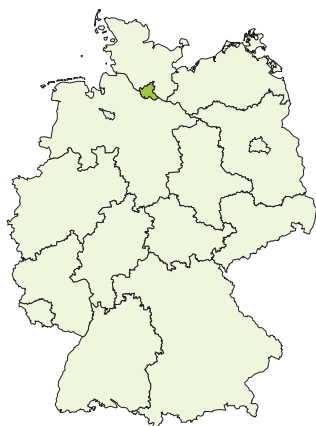
Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte ist in Bremen seit dem Bezugsjahr 2000 bis zum Jahr 2010 insgesamt um rund 6 % gesunken, wenn auch mit erheblichen Schwankungen. Da der Energieverbrauch für die Raumwärme einen erheblichen Anteil am Endenergieverbrauch darstellt, ist dieser von der Witterung abhängig. So ist für das Jahr 2011 bundesweit ein überdurchschnittlicher Rückgang zu beobachten, da dank der milden Witterung in diesem Jahr der Bedarf an Wärmeenergie deutlich reduziert war. Für das Land Bremen ergab sich mit 15 454 Terajoule im Jahr 2011 ein außergewöhnlicher Rückgang des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte um fast 20 % im Vergleich zum Vorjahr. Im Schnitt zeigt sich in den letzten zehn Jahren in Bremen ein Rückgang des Endenergieverbrauchs in diesem Bereich um jährlich fast 3,3 %, der Bundeswert lag bei 1,7 %.

#### Insgesamt absinkender Trend beim Endenergieverbrauch der privaten Haushalte

Der insgesamt sinkende Trend beim Endenergieverbrauch entsteht vermutlich durch Verbesserungen beim baulichen Wärmeschutz und kommt durch bewussteres Verbraucherverhalten zustande. So ist die energetische Gebäudesanierung seit Jahren ein wichtiges Handlungsfeld der bremischen Klimaschutzpolitik. Beispielsweise werden mit dem Förderprogramm „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“, Eigentümer kleinerer Wohngebäude bei der energetischen Altbausanierung unterstützt.



Verglichen mit dem Bundesschnitt weist der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte pro Einwohner seit 2005 in Bremen einen um 10 % bis 15 % geringeren Wert auf. In Bremen wird ein durchschnittlicher Endenergieverbrauch von 24 bis 29 Gigajoule pro Einwohner jährlich erreicht. Eine Rolle spielt hier, dass die Wohnfläche je Einwohner deutlich unter der durchschnittlichen Deutschlandzahl liegt.





Shira-Lee Teunis  
Statistikamt Nord

Hamburg, „Deutschlands Tor zur Welt“, zählt als Drehscheibe ins Ausland zu Wasser, zu Lande und in der Luft zu den wichtigsten Industrie- und Handelsstandorten Deutschlands. Hamburg hat in den Bereichen Handel, Verkehr und Dienstleistungen national und international überregionale Bedeutung. Als Hafenstandort nimmt der Stadtstaat einen besonderen Status gegenüber den anderen Stadtstaaten und Bundesländern ein und ist mit über 1,8 Millionen Einwohnern die zweitgrößte Stadt Deutschlands. Der Hamburger Hafen zählt zu den weltweit führenden Seehäfen in Europa und ist auf einer Fläche von über 7 000 Hektar<sup>1)</sup> der größte Seehafen Deutschlands sowie der drittgrößte Frachthafen in Europa<sup>2)</sup>, außerdem Umschlagplatz und zentrale Schnittstelle für den Überseehandel Nordeuropas und der Ostseeanrainer.

Viele tausend Handels- und Logistikunternehmen sind in der Metropolregion Hamburg vertreten und über die Elbe, den Hamburger Hafen, über das Straßennetz, die Schiene und die Luft sehr gut an die internationalen Märkte angebunden. Mit mehr als 32 000 Handelsunternehmen und 125 000 Beschäftigten ist Hamburg der größte Handelsplatz Deutschlands. Hamburg ist zudem einer der weltweit führenden Standorte der Luftfahrtindustrie<sup>3)</sup> und viele weitere Wirtschaftszweige wie die Konsumgüterindustrie (vor allem Lebensmittel), Chemie, Elektrotechnik, Maschinen-, Fahrzeug- und Schiffbau, Banken, Medien und Versicherungen sind vertreten. Bei einem innerdeutschen Ländervergleich führt Hamburg mit dem höchsten Bruttoinlandsprodukt, die jährliche Wirtschaftsleistung je Einwohner, auch beim verfügbaren Einkommen und der Kaufkraft je Einwohner<sup>3)</sup> nimmt Hamburg den Spitzenplatz ein.

Die Bereiche Tourismus und regenerative Energien spielen eine zunehmend wichtige Rolle. Für die engagierte Umweltpolitik wurde Hamburg 2011 als Europäische Umwelthauptstadt ausgezeichnet und die Stadt legte ein energiepolitisches Konzept zur Energie-, Klima- und Umweltpolitik 2012 – 2015 vor. Der Senat Hamburgs<sup>4)</sup> setzt auf einen schonenden Umgang mit Ressourcen und hat sich Klimaziele gesetzt, um die Energiewende voranzutreiben, dazu gehört der **Ausbau erneuerbarer Energien** und die **Steigerung der Energieeffizienz**. Bis 2015 soll ein Konzept für die Gestaltung einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung entwickelt werden. Repowering und Ausweisung neuer Flächen für Windkraftanlagen, Programme zur Gebäudesanierung, zunehmende Nutzung von Sonnenenergie, Förderung des emissionsfreien öffentlichen Nahverkehrs, Nutzung biologischen Abfalls zur Energiegewinnung, **Um- und Ausbau zukunftsfähiger Netze** für Strom, Wärme, Gas und Fernwärme sowie die Förderung innovativer Projekte stehen auf dem Plan<sup>4)</sup>.

1) [www.hamburg.de](http://www.hamburg.de), hamburg-in-zahlen

2) Eurostat Pressemitteilung 42/2014 – 18.03.2014

3) hwf-hamburg.de; Hamburgische Gesellschaft für Wirtschaftsförderung

4) Umweltprogramm 2012 – 2015, Ziele und Maßnahmen

## 1. Treibhausgase

### Treibhausgasemissionen auf dem Tiefstand

Der Senat Hamburgs sieht sich in der Verantwortung, seinen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele auf Bundesebene zu leisten, und zwar 40 % weniger Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) bis 2020 und 80 % weniger bis 2050 im Vergleich zu 1990, dazu eine Absenkung der Treibhausgasemissionen insgesamt<sup>4)</sup>. Tatsächlich wurden die Emissionen der drei Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) in Hamburg seit 1995 auf 10,6 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente in 2011 bzw. um fast 21 % gemindert. Im Vergleich, Deutschland weist eine Minderung von fast 16 % im Zeitraum bis 2012 auf.

In Hamburg lagen die Emissionen der drei genannten Treibhausgase pro Einwohner 2011 mit 5,9 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten unter dem Bundesdurchschnitt von 11,2 t, sie konnten seit 1995 um fast 25 % reduziert werden und trugen 2011 mit 1 % zur Gesamttreibhausgasemission Deutschlands bei. Im Ballungsraum Hamburg mit verbrauchsintensiven Bereichen wie Verarbeitendem Gewerbe, Energieversorgung und private Haushalte ist CO<sub>2</sub> im Jahr 2011 mit knapp 96 % der Gesamtemissionen quantitativ das bedeutendste Treibhausgas. N<sub>2</sub>O und CH<sub>4</sub> haben Anteile von 1 % bzw. 3 %.

### CO<sub>2</sub> je Einwohner so niedrig wie nie zuvor

Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind in Hamburg seit 1990 von 12,2 Mill. t auf 10,0 Mill. t in 2011 um gut 17 % gesunken, der internationale Flugverkehr ist hier ausgenommen. Die starke Emissionsminderung ist hauptsächlich auf den im gleichen Zeitraum sinkenden Endenergieverbrauch von leichtem Heizöl sowie Ottokraftstoffen um 68 % bzw. 57 % zurückzuführen, und zwar trotz eines Bevölkerungsanstieges in der Stadt um mehr als 9 %. Pro Einwohner entspricht das einer Reduktion von 7,4 auf 5,6 t pro Jahr. Die Reduktion der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen betrifft in erster Linie die privaten Haushalte (-37 %) und den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (-34 %) sowie den Verkehr ohne internationalen Flugverkehr mit einer Minderung von knapp 31 %. Wird der internationale Flugverkehr dagegen hinzugerechnet werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen um gut 24 % gesenkt. Der internationale Flugverkehr allein macht in Hamburg 2011 mit fast 1 Mill. t ca. 88 % des gesamten Flugverkehrs aus, das sind 7 % der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen Hamburgs. Der Verkehr bleibt mit insgesamt 4,0 Mill. t der größte Emittent, es folgt der Umwandlungsbereich mit einer Zunahme von 22 % auf 3,5 Mill. t in 2011. Auch in der Industrie (+4 %) entstanden mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen als noch 1990.

Eine Betrachtung CO<sub>2</sub> emittierender Wirtschaftszweige für das Jahr 2010 weist in Hamburg inklusive der in industriellen Prozessen freigesetzten CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Konsums privater Haushalte insgesamt fast 11 Mill. t energiebedingte Emissionen auf. Die Emissionen des internationalen Luftverkehrs mit knapp 1 Mill. t sind dabei nicht berücksichtigt. Die Haushalte emittieren durch ihren Konsum mit 3,6 Mill. t etwa halb so viel CO<sub>2</sub> wie alle Wirtschaftszweige zusammen mit insgesamt 7,4 Mill. t. Bei den Wirtschaftsbereichen hat das Produzierende Gewerbe den

4) Anmerkung siehe Seite 39

größten Anteil mit 5,1 Mill. t, darunter das Verarbeitende Gewerbe mit insgesamt 2,5 Mill. t. Die Industriezweige des Verarbeitenden Gewerbes, die am meisten CO<sub>2</sub> emittieren, sind die Mineralölverarbeitung (1,1 Mill. t), Metallindustrie (0,5 Mill. t) sowie Lebens- und Futtermittelherstellung (0,4 Mill. t). An zweiter Stelle steht die Energieversorgung mit 2,3 Mill. t gefolgt vom Dienstleistungsbereich mit 2,2 Mill. t.

### **CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O auf niedrigem Niveau**

Die Emissionen der Treibhausgase CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O sind in Hamburg als Stadtstaat gegenüber den anderen Bundesländern mit 7,2 Tsd. t bzw. 1,0 Tsd. t in 2011 erwartungsgemäß gering.

#### **Methan (CH<sub>4</sub>)**

Anders als in eher agrarwirtschaftlich ausgerichteten Flächenländern und auch im deutschen Mittel entstehen in Hamburg die CH<sub>4</sub>-Emissionen in 2011 weniger in der Landwirtschaft (9 % bzw. 0,6 Tsd. t) sondern in der Energiegewinnung und -verteilung (86 % bzw. 6,2 Tsd. t). Deutschland (2012) hat im Vergleich dazu Anteile von 53 % bzw. knapp 23 %. Auch die geringere Änderungsrate der Emissionen aus der Energiegewinnung und -verteilung in Hamburg von minus 22 % seit 1995 unterscheidet sich vom deutschen Trend (-51 %). In der Landwirtschaft ist die Emissionsentwicklung in Hamburg mit minus 20 % ähnlich wie im Bundesdurchschnitt (-17 %).

Feuerungsanlagen, Verkehr und Abfallwirtschaft fallen mit Anteilen von jeweils bis zu 3 % in Hamburg kaum ins Gewicht, auch wenn in diesen Bereichen zum Teil sehr hohe Minderungsraten erzielt werden konnten: Feuerungsanlagen (-19 %), Verkehr (-66 %) und Abfallwirtschaft (-97 %). In letzterer konnten durch neue gesetzliche Regelungen zur Abfallablagereungsverordnung und zur Getrennsammlung von Siedlungsabfall sowie die Schließung von Kompostierungsanlagen und Sickergruben die Abgasemissionen gesenkt werden.

Insgesamt fällt die Emissionsminderung bei CH<sub>4</sub> gegenüber 1995 in Hamburg geringer aus als im bundesweiten Durchschnitt. So sind die Emissionen im Zeitraum 1995 bis 2011 um rund 27 % auf 7,2 Tsd. t zurückgegangen, deutschlandweit hingegen um 47 %. Betrugten sie in Hamburg 1995 noch 5,8 kg pro Einwohner sind es 2011 inzwischen 4,0 kg gegenüber 28 kg in Deutschland.

#### **Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O)**

Während die N<sub>2</sub>O-Emissionen im Zeitraum 1995 bis 2011 deutschlandweit um 29 % zurückgingen, weist die Entwicklung Hamburgs eine Abnahme von knapp 10 % auf 1,0 Tsd. t bzw. 0,5 kg je Einwohner (Deutschland 2,3 kg) auf. N<sub>2</sub>O spielt im Reigen der Treibhausgase Hamburgs keine große Rolle, ist jedoch aufgrund seines höheren klimaschädlichen Potenzials<sup>5)</sup> schädlicher als CH<sub>4</sub>.

5) Die Umrechnung in CO<sub>2</sub>-Äquivalente erfolgt für N<sub>2</sub>O mit dem Faktor 310, für CH<sub>4</sub> mit dem Faktor 21.

N<sub>2</sub>O wird vorwiegend (62 %) im Bereich der Düngung in der Landwirtschaft freigesetzt, in Hamburg stiegen die N<sub>2</sub>O-Emissionen gegenüber 1995 um 8 % an. Hamburg besitzt einen hohen Anteil an Betrieben mit Dauerkulturen sowie entsprechend mit Dauerkulturen – speziell Obstanlagen – bewirtschafteter Fläche.

Alle weiteren Emissionsquellen wie Abwasserbeseitigung und Kompostierung (+8 %), Feuerungsanlagen (–25 %), Verkehr (–42 %) sowie Prozesse und Produktanwendungen (–77 %) teilen sich die verbleibenden knapp 0,4 Tsd. t der N<sub>2</sub>O-Emissionen, sie haben quantitativ in Hamburg keine große Bedeutung.

## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

2012 hatten auf Hamburger Gebiet aufgestellte Windkraftanlagen eine installierte elektrische Leistung von 53 Megawatt<sup>6)</sup> (MW). Der Senat Hamburgs plant durch repowering und Ausweisung neuer Flächen für Windkraftanlagen eine Energieeffizienzsteigerung und Verdopplung der Leistung auf 100 MW<sup>7)</sup>. Erneuerbare Energien hatten 2012 in Hamburg insgesamt einen Anteil von fast 24 % an der installierten Leistung, wobei rund 9 % auf die Windenergie entfiel und 5 % auf Fotovoltaik. Unter den fossilen Energieträgern stand die Steinkohle mit rund 61 % weiterhin an erster Stelle.

### Bruttostromerzeugung 16 % aus erneuerbaren Energien

Die **Bruttostromerzeugung** entwickelte sich in Hamburg im Zeitraum von 2003 bis 2008 auf gleichbleibendem Niveau von ca. 2,1 TWh, danach stieg sie durch den Zubau eines Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerks (GuD-Kraftwerks) auf ein Maximum von 2,9 TWh in 2011 und sank auf 2,4 TWh im Jahr 2012. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung insgesamt konnte seit 2003 von 8 % auf 16 % im Jahr 2012 gesteigert und damit nahezu verdoppelt werden, allein seit 2011 um 2 %. Dabei verblieb die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf gleichem Niveau und die konventionelle Stromerzeugung sank um 0,4 TWh.

Im Jahr 2011 lag der rechnerische Anteil der eigenen Stromerzeugung Hamburgs (2,9 TWh) am gesamten Bruttostromverbrauch des Stadtstaates (13,9 TWh) bei 21 %. Mit 0,4 TWh konnten somit rechnerisch in diesem Jahr ca. 3 % des gesamten Stromverbrauchs Hamburgs aus regenerativen Energien gespeist werden.

Der Anteil der **Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung** an der gesamten Bruttostromerzeugung sank in Hamburg seit 2003 kontinuierlich von 61 % auf 53 % in 2012 mit 1,3 TWh. Beim Anteil der erneuerbaren Energien an der KWK-Stromerzeugung spielte die feste/flüssige Biomasse mit gut 58 % die wichtigste Rolle gefolgt von Windkraft mit 21 %. Die aus Fotovoltaik erzeugte Strommenge (5 %) stieg 2012 trotz sinkender Einspeisevergütungen um fast 62 % gegenüber dem Vorjahr.

6) [www.foederal-erneuerbar.de](http://www.foederal-erneuerbar.de)

7) [www.hamburg.de/bsu](http://www.hamburg.de/bsu); Energiewende – Klimaschutz für das 21. Jahrhundert

Betrachtet man die **Bruttowärmeerzeugung** insgesamt, sank diese im Zeitraum von 2003 bis 2011 in Hamburg um fast 9 % auf 5,4 TWh. Der Anteil der **Wärmeerzeugung aus KWK** stieg dagegen im gleichen Zeitraum mit in erster Linie witterungsabhängigen Schwankungen von 44 % in 2003 auf 50 % im Jahr 2011 an.

Betrachtet man für 2011 ausschließlich die Fernwärmeerzeugung in Hamburg lag diese mit 5,4 TWh und einem Anteil erneuerbarer Energien von gut 11 % bzw. 0,6 TWh über dem Endenergieverbrauch von Fernwärme in Hamburg (4,4 TWh). Hier ist zu berücksichtigen, dass ein Teil der Hamburger Wärmeerzeugung aus Abfällen als Dampf in einem weiteren Kraftwerk zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt wird. Zusätzlich werden auch größere Mengen Fernwärme im Umwandlungsbereich selbst verbraucht bzw. sind Netzverluste. Daher sind zur Deckung des Hamburger Fernwärmebedarfes Lieferungen aus Schleswig-Holstein erforderlich.

### 3. Energieeffizienz

Die Energieproduktivität kann als Maß für die Effizienz im Umgang mit Energieressourcen angesetzt werden. Sie ist das Verhältnis der Bruttowertschöpfung zum jeweiligen direkten Energieverbrauch eines Wirtschaftsbereiches bzw. aus gesamtwirtschaftlicher Sicht das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zum Primärenergieverbrauch.

#### Primärenergieverbrauch im langfristigen Trend unverändert

Der Primärenergieverbrauch (PEV) umfasst die für Umwandlung und Endverbrauch benötigte Energie, die aus Primärenergieträgern gewonnen wird. Er ergibt sich aus der Summe der im Land gewonnen Primärenergieträger, den Bestandsveränderungen sowie dem Saldo aus Bezügen und Lieferungen über die Landesgrenzen hinweg.

Im Vergleich zum Basisjahr 1990 wurde der PEV in Hamburg bis 2011 um 3 % auf 64,5 TWh gesenkt. Er hat damit einen Anteil von knapp 2 % am gesamtdeutschen PEV. Der Anteil erneuerbarer Energien am Gesamt-PEV steigerte sich gleichzeitig in Hamburg von 1 % auf fast 5 % und soll weiter ausgebaut werden. In der Betrachtung der erneuerbaren Energien steht die Biomasse mit 87 % an erster Stelle gefolgt von Klär-/Deponiegas (7 %). Windenergie (3 %) und Solarenergie (1 %) verzeichneten 2011 Zuwächse von 38 % bzw. 23 % im Vergleich zum Vorjahr.

#### Endenergieverbrauch: Verkehr bleibt größter Verbraucher

Der Endenergieverbrauch (EEV) ergibt sich aus dem Verbrauch der End- oder Nutzenergie, die dem Endverbraucher zur Verfügung steht und zwar nach Energieumwandlungs- und Übertragungsverlusten. Endverbraucher stellen alle privaten Haushalte dar, der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie die Industrie bzw. das Produzierende Gewerbe und der Verkehr. Endenergie kann neben primären Rohstoffen z. B. auch chemische Energie oder elektrischer Strom bedeuten. Durch Energieverlust bei der Übertragung und Umwandlung ist der EEV normalerweise geringer als der PEV.

Der Endenergieverbrauch erfasst den Verbrauch aller Energieträger durch alle Endverbraucher. Seit 1990 sank der EEV in Hamburg um fast 13 % auf 48,7 TWh in 2011. Bundesweit wurde im Zeitraum bis 2012 eine Absenkung um knapp 6 % erreicht. Die Absenkung des Endenergieverbrauchs erfolgte in Hamburg in allen Verbrauchssektoren. Dabei konnte der Verbrauch im Verkehrsbereich um 22 % auf 16,4 TWh am stärksten reduziert werden. Der Verkehr blieb auch 2011 der größte Verbraucher. Der Endenergieverbrauch der Industrie konnte um 1 % auf 9,1 TWh gesenkt werden. In den Sektoren private Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen reduzierte sich der Endenergieverbrauch zusammen um fast 10 % auf 23,1 TWh und zwar trotz einer gleichzeitigen Bevölkerungszunahme von ca. 9 %. Der GHD verbrauchte 2011 noch 9,7 TWh, die privaten Haushalte noch 13,5 TWh. In diesem Sektor liegt der Endverbrauch in Hamburg je Einwohner im Jahr 2011 inzwischen bei 27 Gigajoule und hat damit seit 1995 um gut 28 % abgenommen. Eine Absenkung von fast 12 % gegenüber 2010 ist witterungsabhängig einer höheren Anzahl von Heiztagen 2010 sowie den mildereren Temperaturen in 2011 geschuldet. Beim Endenergieverbrauch privater Haushalte spielte in Hamburg Erdgas 2011 als Energieträger zur Wärmeerzeugung – in erster Linie Raumwärme – mit 41 % eine dominierende Rolle, leichtes Heizöl und Fernwärme lagen bei 12 % bzw. 17 %. Der Energieträger Strom nahm mit 28 % den zweiten Platz ein.

Bezogen auf den gesamten **Wärmeverbrauch** von 19,4 TWh in 2012 war Erdgas in Hamburg mit fast 65 % bzw. 12,5 TWh weiterhin der bedeutendste Energieträger, gefolgt von Fernwärme, die mit 4,4 TWh mehr als ein Fünftel des Wärmeverbrauchs deckte. Leichtes Heizöl hatte einen Anteil von fast 11 %. Der Anteil erneuerbarer Energien lag im Bereich privater Haushalte nur bei rund 1 %.

Insgesamt hat sich der **Bruttostromverbrauch** Hamburgs seit 1990 (12,4 TWh) mit leichten Schwankungen kontinuierlich auf das Niveau von 2011 mit 13,9 TWh gesteigert (+13 %). Ein Vergleich der Verbrauchssektoren zeigt, dass das Produzierende Gewerbe mit fast 34 % (4,7 TWh) des gesamten Stromverbrauchs anteilmäßig an erster Stelle stand – eine Steigerung des Verbrauchs gegenüber 1990 um fast 14 %. Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie private Haushalte folgten mit 29 % (4,0 TWh) bzw. 27 % (3,8 TWh). Der Verkehr spielte als Stromverbraucher nur eine untergeordnete Rolle. Hinzu kam der Umwandlungssektor mit Eigenverbrauch der Kraftwerke, Pumpstromverbrauch und Netzverlusten mit einem Verbrauch von rund 1,0 TWh Strom.

Von 2003 bis 2011 konnte aus gesamtwirtschaftlicher Sicht die **Energieeffizienz** in Hamburg, also das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zu Primärenergieverbrauch, um mehr als 11 % gesteigert werden. Bei zeitgleicher Steigerung des preisbereinigten Bruttoinlandsprodukts (BIP) von 8 % bedeutet dies eine bessere Energieausnutzung als noch vor acht Jahren. Auf jeweilige Preise bzw. in 2011 geltende Marktpreise bezogen wird eine Energieproduktivität von über 396 Euro je Gigajoule erreicht.

Die Energieproduktivität – das Verhältnis der Bruttowertschöpfung eines Wirtschaftsbereichs zum jeweiligen Energieverbrauch – kann als Maß der Effizienz eines Bereichs im Umgang mit Energieressourcen angesetzt werden. Grundsätzlich werden drei große Wirtschaftsbereiche unterschieden: die Land-, Forstwirtschaft und Fischerei, das Produzierende Gewerbe mit Bergbau,



Verarbeitendem Gewerbe, Energieversorgung, Wasserversorgung und Baugewerbe sowie der Dienstleistungsbereich. Diese Aufteilung nach Wirtschaftszweigen orientiert sich, anders als in der vorangehenden Aufteilung nach Sektoren, nach bruttowertschöpfenden Bereichen. Hinzu kommt der Konsum der privaten Haushalte.

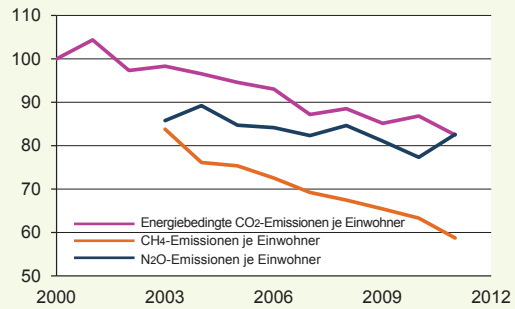
Der Primärenergieverbrauch aller Wirtschaftszweige Hamburgs von 48,4 TWh im Jahr 2010 wurde dominiert vom Produzierenden Gewerbe mit 60 % des Gesamtverbrauchs. Die größten Abnehmer waren das Verarbeitende Gewerbe (47 %), hauptsächlich Unternehmen in der Mineralölverarbeitung (13 %), sowie die Herstellung chemischer Erzeugnisse und die Metallindustrie (jeweils 12 %). Es folgten die Energieversorgungsunternehmen mit knapp 10 %. Der Dienstleistungsbereich stand mit gut 39 % an zweiter Stelle der großen Energieverbraucher. Die Landwirtschaft fiel mit knapp 1 % nicht ins Gewicht. Zusätzlich trug der aus dem Konsum privater Haushalte stammende Primärenergieverbrauch von 21,3 TWh zur Gesamtsumme von 69,7 TWh bei.

Anders sah die Reihenfolge in der bruttowertschöpfenden Nutzung der Energie durch die drei erstgenannten Wirtschaftsbereiche aus. Die höchste Energieproduktivität aller Wirtschaftsbereiche erwirtschaftete der Dienstleistungsbereich mit fast 997 Euro je Gigajoule. Im Produzierenden Gewerbe spielte der Wirtschaftszweig Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden mit 879 Euro die größte Rolle, dicht gefolgt vom Baugewerbe mit 808 Euro. Die Wasserversorgung und -entsorgung (307 Euro), das Verarbeitende Gewerbe (113 Euro) und die Energieversorgung (41 Euro) folgten. Insgesamt erwirtschafteten alle Wirtschaftsbereiche Hamburgs zusammen im Jahr 2010 eine Energieproduktivität von 468 Euro je Gigajoule. Der Wirtschaftszweig Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden nimmt insofern eine Sonderrolle ein, als dass in diesem Bereich auch Unternehmen eingetragen sind, deren Beteiligung an der Erdölförderung in der Nordsee sich zwar wertschöpfend auswirkt, nicht aber in Hinsicht auf den Energieverbrauch, der bei der außerhalb der Bundesgrenzen stattfindenden Erdölproduktion verbraucht wird.

Die über mehrere Jahre preisbereinigt berechnete Energieproduktivität kann einen Hinweis auf die Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Energie geben. So ist diese in Hamburg im Zeitraum 1991 bis 2011 um mehr als 41 % gestiegen, um 11 % seit 2000. Hier sind aufgrund der unterschiedlichen Wirtschaftsstruktur der Bundesländer vergleichende Aussagen nicht sinnvoll. Aber auch ein zeitlicher Vergleich innerhalb eines Bundeslandes ist nur mit Hinweis auf die sich wandelnde Wirtschaftsstruktur möglich. Eine tatsächlich bessere Ausnutzung der vorhandenen Energien lässt sich ohne Einzelfallbetrachtung kaum bewerten. Ein Vergleich einzelner Wirtschaftszweige innerhalb eines Bundeslandes hingegen wäre möglich.

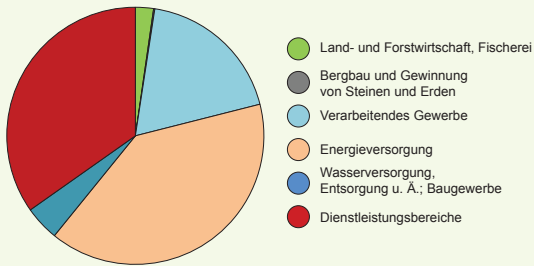


**Treibhausgasemissionen\*) je Einwohner**  
2000 = 100

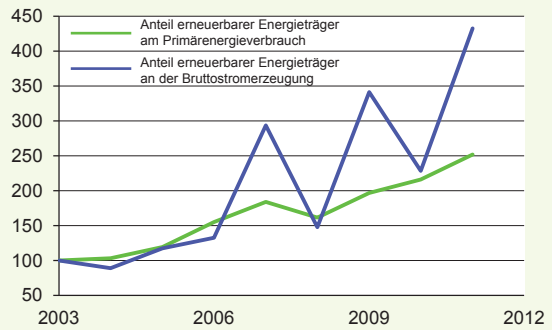


\*) umfasst Emissionen an CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O

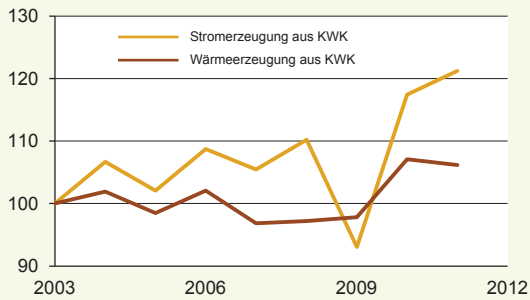
**Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen 2010 nach Wirtschaftszweigen**



**Erneuerbare Energien**  
2003 = 100

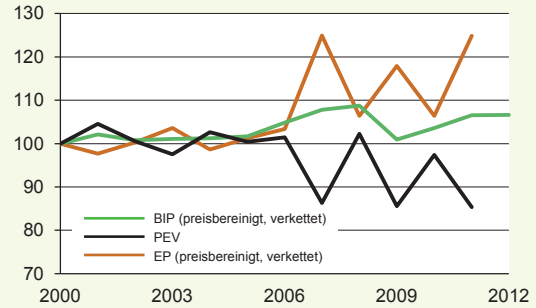


**Strom- und Wärmeerzeugung\*) aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**  
2003 = 100



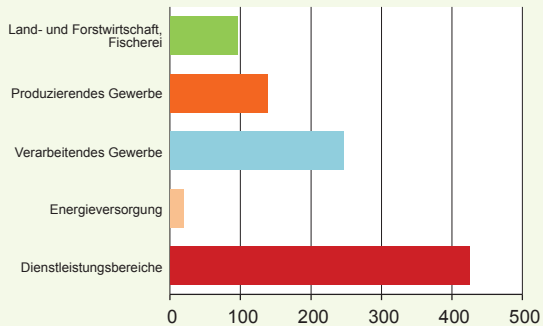
\*) nur Fernwärmeerzeugung

**Bruttoinlandsprodukt\*) (BIP), Primärenergieverbrauch (PEV) und Energieproduktivität\*\*) (EP)**  
2000 = 100

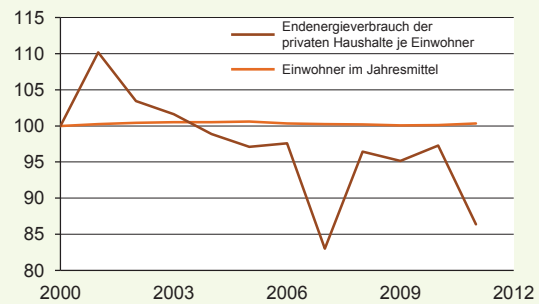


\*) Berechnungsstand: August 2013/Februar 2014 – 2012: Werte noch vorläufig

**Energieproduktivität 2010 nach Wirtschaftszweigen in jeweiligen Preisen**  
EUR je GJ



**Endenergieverbrauch der privaten Haushalte je Einwohner**  
2000 = 100





Till Lachmann  
Hessisches Statistisches Landesamt

Ähnlich wie bei der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie wurden in Hessen im Rahmen der im Jahr 2008 gestarteten „Nachhaltigkeitsstrategie Hessen“ für verschiedene umweltpolitische Themenbereiche Ziele mit definierten Zielwerten zum Zieljahr 2020 festgelegt. So sind die Treibhausgasemissionen in Hessen bis 2012 um 21 % und bis 2020 um 40 % gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren. Des Weiteren soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch (ohne Berücksichtigung des Verkehrssektors) auf 20 % im Jahr 2020 erhöht und gleichzeitig der Endenergieverbrauch in allen Sektoren außer dem Verkehrssektor um 20 % gegenüber dem Stand von 2006 gesenkt werden. Außerdem gilt es, die Energieproduktivität bis 2020 gegenüber dem Stand von 1990 zu verdoppeln.

Die Grundsätze der Klimaschutzpolitik des Landes sind im 2007 vorgestellten Klimaschutzkonzept sowie in der 2012 erarbeiteten „Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Hessen“ enthalten. Vor dem Hintergrund, dass Klimaschutz und Ausbau der erneuerbaren Energien eng verwoben sind, zeigen sich die hessischen Bemühungen um Klimaschutz auch in der Energiepolitik. So hat der Hessische Landtag im November 2012 das Hessische Energiezukunftsgesetz verabschiedet. Schwerpunkt dieses Gesetzes war die Neufassung des Hessischen Energiegesetzes. Dieses schreibt insbesondere die Beschlüsse des Hessischen Energiegipfels im November 2011 gesetzlich fest. Demnach ist der Endenergieverbrauch im Bereich Wärme und Strom in Hessen bis zum Jahr 2050 möglichst zu 100 % aus erneuerbaren Energien zu decken. Hierzu sollen die Energieeffizienz gesteigert und deutliche Energieeinsparungen realisiert werden. Die Analyse der Entwicklung der Indikatoren, die sich auf den Endenergieverbrauch in ausgewählten Sektoren beziehen, erfordert jedoch gesonderte Berechnungen, sodass an dieser Stelle nicht auf diese eingegangen werden kann.

## 1. Treibhausgase

Die Emissionen der drei bedeutendsten Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid bzw. Lachgas (N<sub>2</sub>O) betragen zusammen in Hessen im Jahr 1995 rund 54,2 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Seitdem nahmen sie – von einzelnen Schwankungen abgesehen – relativ kontinuierlich auf 41,0 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Jahr 2011 ab. Zuletzt waren sie also 24 % niedriger als 1995 bzw. um 19 % niedriger als 2000 (50,7 Mill. t). Gegenüber dem Stand von 1990 (50,8 Mill. t), dem Basisjahr für das Reduktionsziel im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie Hessen (21 % bis 2012 und 40 % bis 2020), fiel die Reduktion ebenfalls um 19 % aus. Bis zum Reduktionszielwert von 21 % im Folgejahr (gegenüber 1990) fehlen also noch 2 Prozentpunkte und bis 2020 noch 21 Prozentpunkte. Es sei darauf hingewiesen, dass für 1990 die Emissionen von prozessbedingtem CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O aus den vorliegenden Angaben anderer Berichtsjahre geschätzt wurden; diese Emissionen verursachten in Hessen zuletzt allerdings lediglich 11 % des Gesamtausstoßes der betrachteten Treibhausgase.

Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich beim Bezug des Treibhausgasausstoßes auf die Einwohnerzahl: Die Kennzahl „Treibhausgasemissionen je Einwohner“ stieg zunächst geringfügig von 8,9 t im Jahr 1990 auf 9,0 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Jahr 1995. Anschließend sank sie über 8,4 t im Jahr 2000 auf 6,7 t im Jahr 2011. Zuletzt waren die Treibhausgasemissionen (je Einwohner) sogar niedriger als im Wirtschaftskrisenjahr 2009 (42,3 Mill. t bzw. 7,0 t je Einwohner), das durch vergleichsweise niedrige betriebswirtschaftliche Produktion bzw. Wertschöpfung gekennzeichnet war.

## Im Ländervergleich strukturbedingt geringerer Treibhausgasausstoß je Einwohner

Bezogen auf die Einwohnerzahl waren die Emissionen in Hessen im Jahr 2011 (6,7 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten je Einwohner) niedriger als im bundesweiten Vergleich (11,2 t). Erklären lässt sich dies in erster Linie durch die Wirtschaftsstruktur, da der Dienstleistungssektor (mit vergleichsweise geringerem Rohstoff- und Energieverbrauch und damit geringerem Emissionsausstoß) in Hessen stärker und der Produktionssektor schwächer vertreten ist als in Deutschland. Des Weiteren ist der Wirtschaftszweig „Energieversorgung“, der bundesweit für einen Großteil des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich ist, in Hessen im Vergleich zu den anderen Bundesländern schwächer ausgeprägt. Es sei darauf hingewiesen, dass bei den hier aufgeführten Ergebnissen der Emissionsberechnungen der internationale Luftverkehr nicht mitberücksichtigt ist. Bei Berücksichtigung des internationalen Luftverkehrs würde der Abstand bei der Kennzahl zwischen Deutschland und Hessen (mit dem international bedeutenden Flughafen Frankfurt am Main) zusammenschrumpfen.

Von den Gesamtemissionen im Jahr 2011 (41,0 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente) entfiel ein Großteil, nämlich 36,5 Mill. t bzw. 89 %, auf energiebedingte Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Emissionen. Weitere 4,7 % (1,9 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente bzw. originär 92 200 t) waren auf Methan (CH<sub>4</sub>)-Emissionen und weitere 4,8 % (2,0 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente bzw. originär 6 300 t) auf Lachgas (N<sub>2</sub>O)-Emissionen zurückzuführen. Den Rest von 1,6 % bzw. 0,7 Mill. t verursachten prozessbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## Kontinuierlicher Rückgang der Methanemissionen seit Beginn der Messungen

Im Betrachtungszeitraum 1995 bis 2011 nahmen die energiebedingten Kohlendioxidemissionen in Hessen um 21 %, die Methanemissionen um 59 %, die Lachgasemissionen um 12 % und die prozessbedingten Kohlendioxidemissionen um 27 % ab. Allerdings war der Zeitverlauf des Emissionsrückgangs bei den einzelnen Treibhausgasen unterschiedlich: Nachdem die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zunächst in der ersten Hälfte der Neunzigerjahre anstiegen, entfiel eine Hälfte des Rückgangs von 1995 bis 2011 erst auf den Zeitraum nach 2006. Bei den Methanemissionen war das Tempo der stetigen Reduktion nach der Jahrtausendwende langsamer als zuvor. Die Reduktion der prozessbedingten CO<sub>2</sub>- sowie der Lachgasemissionen setzte erst nach der Jahrtausendwende ein.

Die Hauptemittenten von Methan sind in Hessen die Wirtschaftsbereiche „Abfallwirtschaft, -beseitigung“ und „Landwirtschaft“ (darunter insbesondere die Viehhaltung). Der Rückgang der deponierten Abfallmengen sowie Entwicklungen in der Deponietechnik sorgten für eine Reduktion der Methanemissionen im Wirtschaftsbereich „Abfallwirtschaft, -beseitigung“ bis 2011 (32 700 t) um annähernd zwei Drittel gegenüber dem Stand von 2000 (89 600 t). Auch die Landwirtschaft verursachte, bedingt durch weniger intensive Viehhaltung, im Jahr 2011 (42 400 t) rund 15 % weniger Emissionen als 2010 (50 200 t). Zuletzt entfielen auf den Wirtschaftsbereich „Landwirtschaft“ 46 %, auf den Wirtschaftsbereich „Abfallwirtschaft, -beseitigung“ 35 % und auf den Wirtschaftsbereich „Energiegewinnung und -verteilung“ 15 % der Methanemissionen.

Sowohl 2000 als auch – auf niedrigerem Niveau – 2011 entfielen knapp drei Viertel (74 %) der Lachgasemissionen auf den Wirtschaftsbereich „Landwirtschaft“. Ein weiterer nennenswerter Emittent war der Bereich „Abwasserbeseitigung/Kompostierung“ mit einem Anteil von 8 % (2000) und 11 % (2011) an den Lachgasemissionen. Im letztgenannten Bereich nahmen die Lachgasemissionen von 2000 bis 2011 leicht zu. In allen anderen Bereichen waren sie mehr oder weniger stark zurückgegangen, bei der Landwirtschaft insbesondere bedingt durch verbessertes Düngermanagement.

Von den (energiebedingten) Emissionen des bedeutendsten Treibhausgases CO<sub>2</sub> entfielen in Hessen im Jahr 2010 rund 15,6 Mill. t CO<sub>2</sub> bzw. 41 % auf die privaten Haushalte, gut 0,5 Mill. t CO<sub>2</sub> bzw. 1 % auf den Wirtschaftssektor „Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“ und 7,9 Mill. t CO<sub>2</sub> bzw. 21 % auf den Wirtschaftssektor „Dienstleistungsbereiche“. Vom verbleibenden Ausstoß des Wirtschaftssektors „Produzierendes Gewerbe“ (14,3 Mill. t CO<sub>2</sub> bzw. 37 %) waren annähernd zwei Drittel (63 %) auf den Wirtschaftszweig „Energieversorgung“ (9,0 t CO<sub>2</sub> bzw. 21 %) zurückzuführen.

## 2. Erneuerbare Energien

Im Jahr 1990 wurde der Primärenergieverbrauch in Hessen auf 0,93 Mill. Terajoule beziffert. Es folgte ein nicht ganz kontinuierlicher Anstieg auf 1,08 Mill. Terajoule im Jahr 2001. Dieses Niveau blieb 2006 bzw. 2008 bestehen. In den Jahren 2007, 2009 und 2011 sank der Primärenergieverbrauch recht abrupt auf 0,88 Mill. Terajoule und damit auf einen Stand leicht unterhalb des Ausgangsniveaus von 1990. Ursächlich dafür war neben der milden Witterung vor allem der statistische Effekt, der u. a. mit dem Ausfall der Kernenergie bei der Stromerzeugung zusammenhängt. Aufgrund internationaler Rechenvereinbarungen zu Wirkungsgraden ergibt der Ersatz von Kernenergie durch andere Energieträger bei der Stromerzeugung rechnerisch „niedrigere“ Minderverbräuche. Für das Jahr 2009 ist als weiterer Grund für den vergleichsweise niedrigen Primärenergieverbrauch die Auswirkung der Wirtschaftskrise zu nennen.

Der Primärenergieverbrauch betrug in Deutschland im Jahr 2011 knapp 13,6 Mill. Terajoule. Davon entfielen 6,5 % auf Hessen. Bezogen auf die Einwohnerzahl war der Primärenergieverbrauch Hessens (0,15 Terajoule) im Vergleich zum Bund (0,17 Terajoule) etwas unterdurchschnittlich, was vor allem durch die jeweilige Wirtschaftsstruktur zu erklären ist. Der Abstand zwischen Hessen und Deutschland fällt hier im Vergleich den oben dargestellten Treibhausgasemissionen jedoch deutlich geringer aus, und zwar insbesondere weil der (internationale) Luftverkehr beim Primärenergieverbrauch mit berücksichtigt wird.

Im Jahr 1990 betrug der hessische Primärenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien knapp 6 000 Terajoule. Bis zum Jahr 2011 stieg er auf knapp 69 000 Terajoule an. Damit entfiel 1990 auf die erneuerbaren Energieträger ein Anteil von 0,6 % des gesamten hessischen Primärenergieverbrauchs, der dann über 2,0 % im Jahr 2000 und 3,7 % im Jahr 2005 auf 5,0 % im Jahr 2008 und schließlich auf 7,8 % im Jahr 2011 zulegte. Dennoch lag er zuletzt merklich unter dem Bundesdurchschnitt von 10,8 %.

### **Bedeutendster erneuerbarer Energieträger bei Strom- und Wärmeerzeugung: Biomasse**

Der bedeutendste erneuerbare Energieträger in Hessen war im Jahr 2011 – wie schon auf niedrigerem Niveau im Jahr 1990 – die Biomasse. Vom gesamten hessischen Primärenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien entfielen 56 200 Terajoule bzw. 81 % auf die Biomasse (1990: 69 %). Weitere nennenswerte Energieträger waren die Solarenergie (4 800 Terajoule bzw. 7 %) und Windkraft (3 200 Terajoule bzw. 5 %). 1990 hatten die beiden letztgenannten Energieträger noch keinen (nennenswerten) Beitrag geleistet. Das Potenzial zur Nutzung von Wasserkraft ist in Hessen aufgrund der natürlichen Bedingungen vergleichsweise gering.

Ein Teil der erneuerbaren Energieträger wird zur Stromerzeugung genutzt. Die erzeugte Leistung des daraus erzeugten Bruttostroms stieg kontinuierlich von 1 100 GWh im Jahr 2003 auf

3 800 GWh im Jahr 2011. Beim Bezug dieser Strommenge auf die gesamte Bruttostromerzeugung Hessens ist zu berücksichtigen, dass Letztere in den Jahren 2007, 2009 und 2011 durch den Ausfall der Kernenergie um mehr als die Hälfte niedriger ausfallen konnte als in den übrigen Berichtsjahren. So erbrachte die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in den Jahren 2007, 2009 und 2011 einen Anteil von 14, 16 bzw. 20 % an der Gesamtbruttostromerzeugung und in den Jahren 2008 und 2010 rund 7 bzw. 11 %. Im ersten Berichtsjahr 2003 betrug der Anteil noch 5 %.

2003 war die Windkraft mit 370 GWh noch der bedeutendste Energieträger mit einem Anteil von einem Drittel an der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern. Trotz des Ausbaus der Stromerzeugung auf 880 GWh im Jahr 2011 reduzierte sich ihr Anteil dann auf 23 %. Überholt wurde sie von der (2003 noch völlig unbedeutenden) Fotovoltaik mit einer Leistung von 970 GWh (bzw. einem Anteil von 26 %) im Jahr 2011 und von der Biomasse, deren Beitrag sich von 270 GWh im Jahr 2003 (24 %) auf 1 400 GWh im Jahr 2011 verfünffachte. Damit wurde die Biomasse mit einem Anteil von 37 % zur bedeutendsten Energiequelle bei der Stromerzeugung im erneuerbaren Bereich.

### **Kraft-Wärme-Kopplung**

Mit zuletzt 4 600 GWh und einem Anteil an der Gesamtstromerzeugung Hessens von 24 % war die Stromerzeugung aus der Kraft-Wärme-Kopplung um 21 % bedeutender als diejenige aus erneuerbaren Energieträgern. Letztere erzeugten zuletzt mit 3 800 GWh genauso viel Strom wie die Kraft-Wärme-Kopplung schon im Jahr 2003.

Die Bedeutung der Kraft-Wärme-Kopplung lässt sich auch aus dem Verhältnis ihrer Wärmeerzeugung zur Gesamtbruttofernwärmeerzeugung Hessens ermesen: Ihr Anteil an Letzterem betrug im gesamten Betrachtungszeitraum 75 % oder mehr.

### **3. Energieeffizienz**

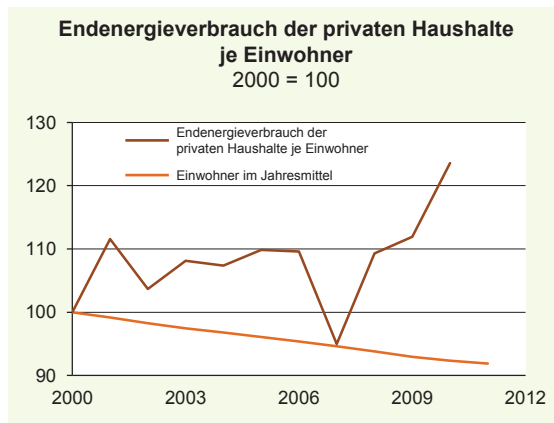
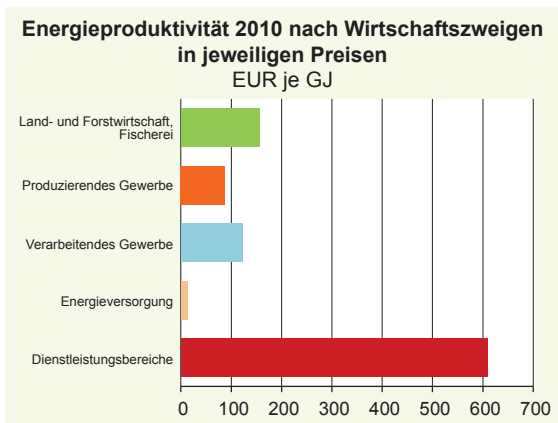
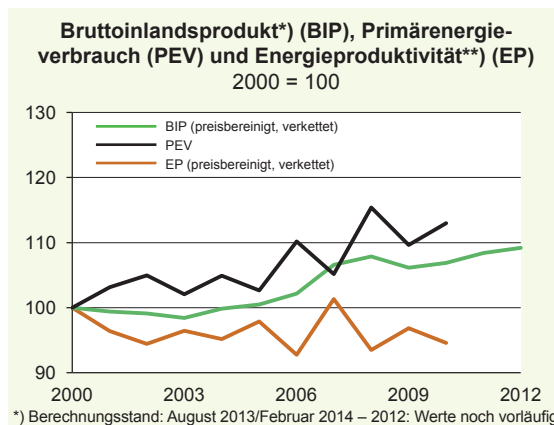
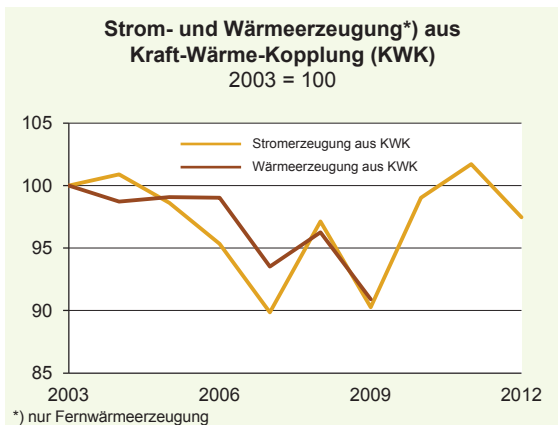
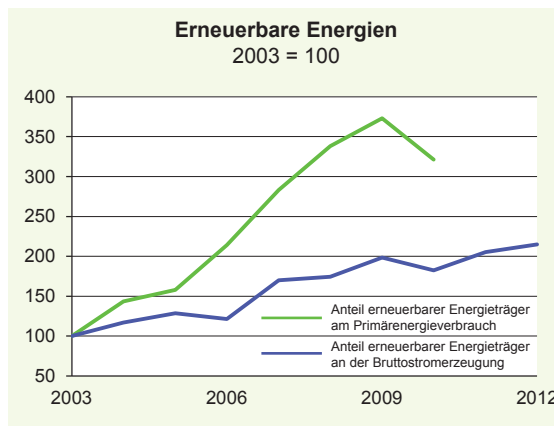
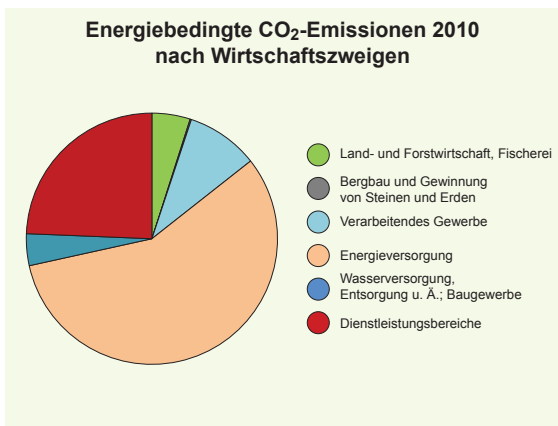
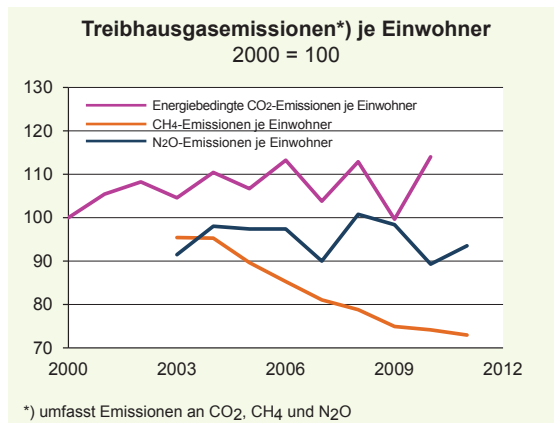
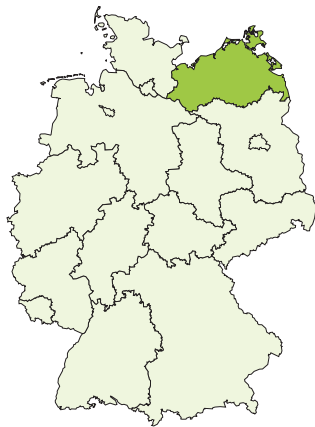
Wie oben bereits dargestellt bewegte sich der Primärenergieverbrauch Hessens in den Jahren 1990 bis 2006 sowie 2008 und 2010 – zunächst eher ansteigend und später eher nivellierend – in einer Höhe zwischen 0,93 und 1,08 Terajoule. In den Jahren 2007, 2009 und 2011 sank er insbesondere wegen des mit dem Ausfall der Kernenergie verbundenen statistischen Effekts auf 0,88 bzw. 0,89 Terajoule. Im Zeitraum 1991 bis 2011 nahm in Hessen das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt um knapp 22 % zu. Bezieht man das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt auf den Primärenergieverbrauch, so ergibt sich eine Energieproduktivität, die von 1991 bis 2011 um knapp ein Drittel (32 %) gestiegen ist, d. h. mit der gleichen Menge Primärenergie wurde 2011 ein im Vergleich zu 1991 um 32 % höheres Bruttoinlandsprodukt erzeugt. Damit hat sich im Hinblick auf den Energieverbrauch eine merklich effizientere Wirtschaftsweise durchgesetzt. Allerdings ist dies primär auf das gestiegene Bruttoinlandsprodukt zurückzuführen und weniger auf den zurückgegangenen Primärenergieverbrauch. Geht man – wegen der Zielsetzung im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie Hessen – vom Zeitraum 1990 bis 2011 aus, so stieg die Energieproduktivität in diesem Zeitraum um 37 %. Bis zum Zieljahr 2020 fehlen demnach weitere 63 Prozentpunkte, um die angestrebte Verdoppelung der Energieproduktivität zu erreichen.

Das Bruttoinlandsprodukt (in jeweiligen Preisen) je Einheit Primärenergieverbrauch betrug in Hessen im Jahr 2011 gut 256 Euro je Gigajoule und war damit um 64 Euro je Gigajoule höher als im bundesweiten Vergleich (192 Euro je Gigajoule). Ähnlich sieht es bei der Bruttowertschöpfung (in jeweiligen Preisen) je Einheit Primärenergieverbrauch aller Wirtschaftszweige zusammen aus (d. h. ohne Privathaushalte). Hier wurde die Kennzahl Hessens im Jahr 2010 mit 279 Euro je Gigajoule nur von Baden-Württemberg und den Stadtstaaten Berlin und Hamburg übertroffen (Berechnungsergebnisse für 2011 lagen nicht vor). Bei beiden Kennzahlen zur Energieproduktivität (in jeweiligen Preisen) lässt sich der vergleichsweise hohe Wert Hessens insbesondere durch die oben und im Folgenden skizzierte Wirtschaftsstruktur erklären.

### **Strukturbedingt vergleichsweise hohe Energieproduktivität**

Der Primärenergieverbrauch der Wirtschaft, die Bruttowertschöpfung und damit auch die Energieproduktivität (als Quotient aus beiden Größen) lassen sich nach Wirtschaftsbereichen differenzieren. Vom gesamten hessischen Energieverbrauch ohne Berücksichtigung der privaten Haushalte (0,30 Mill. Terajoule) im Jahr 2010 (0,70 Mill. Terajoule) entfielen 0,01 Mill. Terajoule bzw. 1 % auf den Wirtschaftssektor „Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“ und je 0,35 Mill. Terajoule bzw. rund 50 % auf die Wirtschaftssektoren „Dienstleistungsbereiche“ und „Produzierendes Gewerbe“, bei Letzterem insbesondere auf den Wirtschaftsbereich „Energieversorgung“ mit 0,19 Mill. Terajoule bzw. 26 %. Bezieht man diese Verbräuche auf die jeweils erzeugte Bruttowertschöpfung, lässt sich festhalten, dass in Hessen – wie in fast allen anderen Flächenländern auch – das (vergleichsweise schwach ausgeprägte) Baugewerbe unter den betrachteten Wirtschaftsbereichen die höchste Energieproduktivität aufweist (690 Euro je Gigajoule). Über dem hessischen Durchschnitt der Energieproduktivität aller Wirtschaftsbereiche zusammen (279 Euro je Gigajoule) lagen in Hessen noch die Dienstleistungsbereiche (425 Euro je Gigajoule). Die niedrigste Energieproduktivität wies der Wirtschaftszweig „Energieversorgung“ mit 20 Euro je Gigajoule auf. Es fällt auf, dass zwar bei den Dienstleistungsbereichen die Energieproduktivität Hessens (425 Euro je Gigajoule) am niedrigsten von allen Bundesländern ist, aber die hohe Bedeutung des Dienstleistungssektors und die vergleichsweise hohe Energieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes führen – verbunden mit der Tatsache, dass die Energieversorgung mit grundsätzlich sehr niedriger Energieproduktivität in Hessen im Vergleich zu den anderen Bundesländern schwach vertreten ist – zu einer überdurchschnittlich hohen Energieproduktivität aller hessischen Wirtschaftszweige zusammen.

Die Endenergie ist die Energiemenge, die den Endverbraucher erreicht. Davon verbrauchten die hessischen privaten Haushalte im Rekordjahr 2001 (des Betrachtungszeitraums 1995 bis 2011) rund 0,24 Mill. Terajoule. Seitdem sank der Endenergieverbrauch – auch bedingt durch Dämmmaßnahmen im Wohnungsbau – auf 0,19 Mill. Terajoule im (vergleichsweise warmen) Jahr 2011. Auf einen Einwohner kamen damit zuletzt 31 Gigajoule. Der entsprechende Wert lag bei den übrigen Bundesländern zwischen 23 und 32 Gigajoule.





Birgit Weiß  
Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern

Im Vergleich zu den Ausgangsbedingungen in den anderen Bundesländern weist Mecklenburg-Vorpommern einige Besonderheiten auf, die für die Klimaschutzpolitik relevant sind. Dazu gehören vor allem

- die bundesweit geringste Bevölkerungsdichte (69 Einwohner je km<sup>2</sup>, Deutschland: 225 Einwohner je km<sup>2</sup>), wobei kleinere und mittlere Siedlungen typisch sind,
- der geringste Anteil an Siedlungs- und Verkehrsfläche (8 %, Deutschland 2012: 13,5 %),
- die ausgeprägte Agrarlandschaft (62 % der Bodenfläche werden landwirtschaftlich genutzt, Deutschland: 52 %), mit der bundesweit größten Fläche je landwirtschaftlichem Betrieb,
- die traditionell agrarisch und maritim ausgerichtete Wirtschaft mit der geringsten Industriedichte aller deutschen Flächenländer – energieintensive Branchen sind wenig vertreten – sowie
- die große und weiter zunehmende Bedeutung des Tourismus und des Gesundheitssektors für die Wertschöpfung des Landes.

Die Landesregierung hat im „Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern 2010“ schwerpunktmäßig vier Entwicklungsziele festgeschrieben:

- die Förderung der Energieeinsparung,
- die Steigerung der Energieeffizienz, z. B. durch einen höheren Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung und durch die Nutzung von Abwärme bei der Stromerzeugung,
- die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energiequellen sowie
- die Förderung der biogenen Kohlendioxid-Speicherung, z. B. durch nachhaltige Landnutzung, nachhaltige Forstwirtschaft und den Schutz der Moore.

Für die Nutzung von erneuerbaren Energien und für die Kohlendioxid-Emissionen wurden im Aktionsplan quantitative Zielvorgaben festgelegt. So sollen die Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen bis 2020 gegenüber 2005 um den Faktor 5,6 bzw. 4,8 gesteigert und die Kohlendioxid-Emissionen entsprechend der nationalen Zielstellung bis 2020 um mindestens 40 % gegenüber 1990 reduziert werden.

## 1. Treibhausgase

Die Emissionen der drei wichtigsten, im Kyoto-Protokoll reglementierten Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Distickstoffoxid (Lachgas, N<sub>2</sub>O) und Methan (CH<sub>4</sub>) summierten sich in Mecklenburg-Vorpommern nach aktuell vorliegenden Berechnungen im Jahr 2010 auf 17 Mill. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalenten. Das waren nur knapp 2 % der Emissionen in Deutschland. Bezogen auf die (relativ geringe) Einwohnerzahl errechnet sich ein Pro-Kopf-Wert von 10 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente, der nur wenig unter dem Deutschland-Wert liegt (11 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente).

Im Zeitraum 1995 bis 2010 konnte der Ausstoß der drei genannten Treibhausgase in Mecklenburg-Vorpommern um 8 % reduziert werden (Deutschland: –15 %). Das ist ausschließlich auf die verringerten Emissionen von Distickstoffoxid (größtenteils aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung; –16 %) und insbesondere von Methan (aus der Viehhaltung, Abfallwirtschaft und Abwasserentsorgung; –39 %) zurückzuführen. Die energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen, die in Mecklenburg-Vorpommern etwa zwei Drittel der Treibhausgas-Emissionen ausmachen, sind dagegen angestiegen (+ 6 %).

Im Jahr 2010 wurden in Mecklenburg-Vorpommern 11 Mill. Tonnen **Kohlendioxid** in die Atmosphäre emittiert. Rund 65 % dieser Emissionen wurden von der Wirtschaft freigesetzt, darunter 37 % von der Energieversorgung, 6 % von der Industrie und 16 % vom Dienstleistungssektor. Aus dem Bereich private Haushalte kamen 35 % der energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen des Landes. Rein rechnerisch waren das zusammen knapp 7 Tonnen je Einwohner (Deutschland 2010: 9,5 Tonnen je Einwohner). Der Anteil Mecklenburg-Vorpommerns an den gesamten energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen in Deutschland belief sich auf 1 %.

Von 1990 bis 2005 verlief die Entwicklung der Kohlendioxid-Emissionen etwa parallel zum Energieverbrauch. Nach einem transformationsbedingten Rückgang bis 1992 um fast 40 % stieg der Kohlendioxid-Ausstoß tendenziell wieder an. Seit 2006 wurde aufgrund des zunehmenden Einsatzes von erneuerbaren Energiequellen eine Abkopplung der Emissions- von der Verbrauchsentwicklung erreicht: Während der Primärenergieverbrauch bis 2010 weiter zugenommen hat, ist bei den Kohlendioxid-Emissionen eine leicht rückläufige Tendenz zu beobachten.

Von relativ größerer Bedeutung ist in Mecklenburg-Vorpommern der Ausstoß der Treibhausgase Distickstoffoxid (Anteil an Deutschland: 8 %) und Methan (Anteil 4 %). **Distickstoffoxid** wird hierzulande zu 88 % (2011) von der Landwirtschaft freigesetzt, durch mikrobielle Abbauprozesse von Stickstoffverbindungen bei der Viehhaltung und in den Böden, bei der Düngung von Ackerflächen und beim Futtermittelanbau. Im Jahr 2011 wurden insgesamt 14 516 Tonnen in die Atmosphäre abgegeben (4,5 Mill. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente) – mit sinkender Tendenz in den vergangenen 10 Jahren.

**Methan** wird in Mecklenburg-Vorpommern zu 58 % (2011) von der Landwirtschaft (Viehhaltung) emittiert. 30 % kommen aus der Abfallwirtschaft (Mülldeponien, Kompostierungsanlagen) und aus Abwasserbehandlungsanlagen (Klärwerken). Seit 1995 sind die Methan-Emissionen um 39 % gesunken, forciert durch den Rückgang der Rinderbestände und seit 2005 vor allem bedingt durch das gesetzliche Verbot der Deponierung unbehandelter Siedlungsabfälle. Allein seit 2005 hat der Methan-Ausstoß im Land um 22 % abgenommen.



## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Der **Ausbau der erneuerbaren Energien** ist ein energiepolitischer Schwerpunkt der mecklenburg-vorpommerschen Landesregierung. Nach aktuell vorliegenden Berechnungen wurden im Jahr 2010 bereits 23 % des Primärenergieverbrauches im Land durch erneuerbare Energieträger gedeckt, 2003 waren es erst 7 %. Damit belegt Mecklenburg-Vorpommern zusammen mit Thüringen den Spitzenplatz im Länderranking (Bundesdurchschnitt 2010: 10 %, 2012: 12 %).

Zugenommen hat in Mecklenburg-Vorpommern vor allem die Nutzung von biogenen Energieträgern (feste und flüssige biogene Brennstoffe, Biogase und biogene Siedlungsabfälle), Windkraft und Solarenergie. Die biogenen Energieträger machten 2010 bereits 17 % des Primärenergieverbrauchs aus. Windkraft hatte 2010 einen Anteil von 5 %, Solarenergie – trotz einer Steigerung – einen Anteil von 1 %.

Insbesondere elektrischer Strom wird zunehmend aus erneuerbaren Energieträgern gewonnen. Im Zeitraum 2003 bis 2012 ist die Ökostromerzeugung in Mecklenburg-Vorpommern von 1,5 auf 6,1 Milliarden Kilowattstunden auf das Vierfache angewachsen. Gegenüber 2005 wurde eine Steigerung auf das 2,7-fache erreicht. Das Ziel der Landesregierung (Faktor 5,6 bis 2020) ist damit zur Hälfte erreicht. Im Jahr 2012 hatten die regenerativen Energien einen Anteil von 54 % an der gesamten Bruttostromproduktion in Mecklenburg-Vorpommern (Deutschland: 23 %).

Die wichtigste Ökostromquelle im Land ist die Windkraft (Anteil an der Ökostromerzeugung: 56 %). Aus Windenergie-Anlagen wurden im Jahr 2012 rund 3,4 Milliarden Kilowattstunden Strom ins Netz eingespeist, das waren 30 % der gesamten Stromproduktion in Mecklenburg-Vorpommern.

An zweiter Stelle stehen die biogenen Energieträger. Insgesamt wurden 2,2 Milliarden Kilowattstunden Strom aus Biomasse gewonnen. Das entspricht 36 % der Ökostromerzeugung und 20 % der gesamten Stromproduktion im Land.

Fotovoltaik-Anlagen haben im Jahr 2012 zusammen 0,5 Milliarden Kilowattstunden Strom ins Netz eingespeist. Ihr Anteil an der Ökostromerzeugung konnte auf 8 % gesteigert werden.

Mit der Strommenge, die 2012 in Mecklenburg-Vorpommern aus erneuerbaren Energieträgern gewonnen wurde, könnten rein rechnerisch 89 % des Strombedarfs im Land gedeckt werden. Das Ziel der Bundesregierung, den Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2050 zu mindestens 80 % mit Ökostrom zu decken, ist somit in Mecklenburg-Vorpommern bereits erreicht worden. Im Bundesdurchschnitt betrug der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Stromverbrauch im Jahr 2012 erst 24 %.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien hat zudem wesentlich dazu beigetragen, dass in Mecklenburg-Vorpommern seit 2004 zunehmend mehr elektrischer Strom erzeugt als verbraucht wird (Exportüberschuss). Die Bruttostromerzeugung im Land stieg von 2003 bis 2012 um 84 % auf 11 Milliarden Kilowattstunden an. Das entspricht zwar nur 2 % der gesamten Stromproduktion in Deutschland, übersteigt aber den Strombedarf in Mecklenburg-Vorpommern (knapp 7 Milliarden Kilowattstunden) um 64 %.

Als ein wichtiger Beitrag zur Energieeinsparung und Erreichung der Klimaschutzziele soll die **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**, das heißt die gleichzeitige Gewinnung von Strom und nutzbarer Wärme in einer Anlage, ausgebaut werden. Ziel des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes von 2002 ist, den Anteil der Stromerzeugung aus KWK bis zum Jahr 2020 auf 25 % der Stromerzeugung anzuheben und den Neubau und Ausbau von Wärmenetzen, in die Wärme aus KWK-Anlagen eingespeist wird, zu fördern.

Auf der Grundlage des Energiestatistikgesetzes wird seit 2003 die Nettostrom- und Nettowärmeerzeugung der KWK-Anlagen der Kraftwerke für die allgemeine Versorgung und der Stromerzeugungsanlagen der Industrie mit einer elektrischen Bruttoengpassleistung ab 1 Megawatt erfasst. Diese Daten zeigen für Mecklenburg-Vorpommern bisher kaum Fortschritte beim Ausbau der KWK in diesem Bereich. Während die Stromerzeugung seit 2003 kräftig angestiegen ist, blieb die Stromerzeugung aus KWK-Anlagen bei jährlichen Schwankungen konstant (2012: 1,5 Milliarden Kilowattstunden). Der Anteil des KWK-Stroms an der Nettostromerzeugung des Landes lag im Jahr 2012 bei 14 % und damit unter dem Bundesdurchschnitt (nach Angaben des Umweltbundesamtes 2011: 16 %).


Etwas positiver verlief die Entwicklung in der Nah- und Fernwärmeversorgung in Mecklenburg-Vorpommern: Die Nettowärmeerzeugung aus KWK-Anlagen hat von 2003 bis 2012 um ein Viertel auf 2,8 Milliarden Kilowattstunden zugenommen. Damit kamen zuletzt 72 % der Nettowärmeerzeugung aus KWK-Anlagen.

Bei diesen Auswertungen ist zu beachten, dass kleinere KWK-Anlagen und Blockheizkraftwerke, die zunehmend in privaten Haushalte, zur Versorgung von Wohngebäuden (Ein- und Mehrfamilienhäuser, Siedlungen), in Krankenhäusern, Hotels sowie kommunalen und öffentlichen Einrichtungen eingesetzt werden, in dieser Statistik nicht berücksichtigt sind.

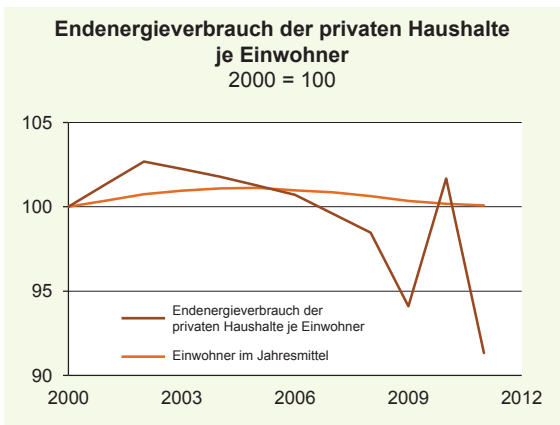
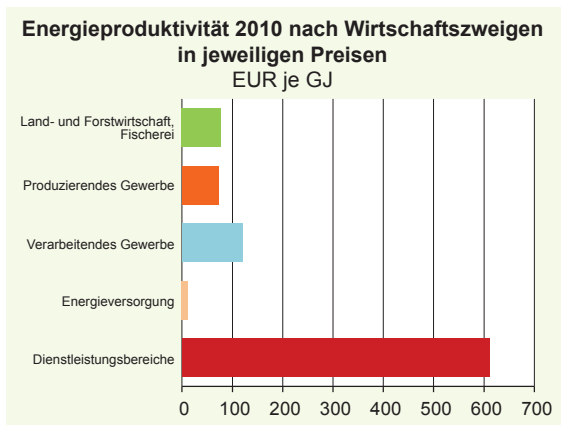
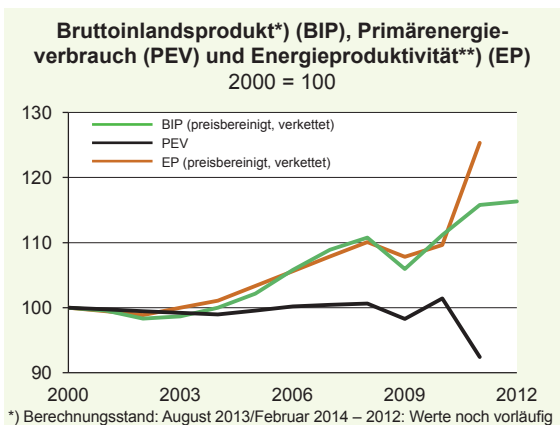
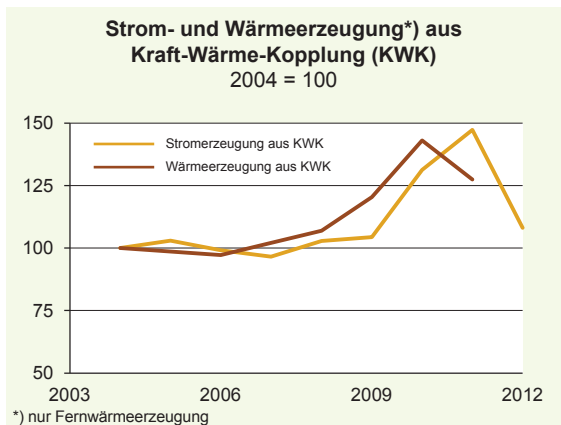
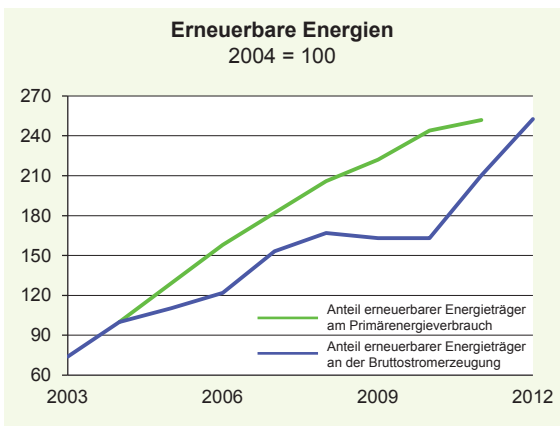
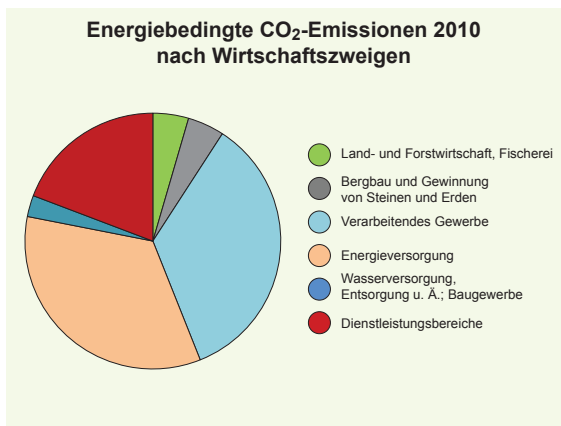
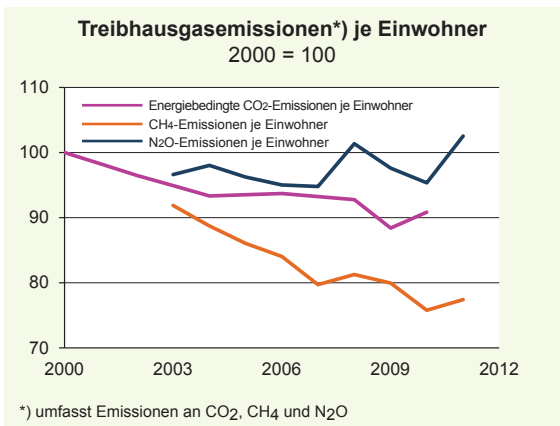
### 3. Energieeffizienz

Die Energieproduktivität, das Verhältnis von Wirtschaftsleistung (Bruttoinlandsprodukt) zum direkten Energieverbrauch, hat in Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 1991 bis 2010 um ein Drittel zugenommen. Seit 1995 wurden kaum noch Effizienzverbesserungen erreicht. Von 2000 bis 2010 ist der Primärenergieverbrauch (+13 %) sogar etwas stärker als die Wirtschaftsleistung (+7 %) gewachsen, sodass sich die Energieproduktivität in diesem Zeitraum um 5 % verschlechtert hat.

Mit 183 EUR je Gigajoule lag die Energieproduktivität in Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2010 über dem Bundesdurchschnitt von 175,5 EUR je Gigajoule. Das ist hauptsächlich auf den vergleichsweise geringen Anteil energieintensiver Wirtschaftszweige und Branchen im Land zurückzuführen. Drei Viertel der Wirtschaftsleistung in Mecklenburg-Vorpommern werden im Dienstleistungssektor erzielt, der dies mit einem relativ geringen Energieaufwand realisiert. Die hohe Energieproduktivität im Dienstleistungsbereich (2008: 617 EUR je Gigajoule) prägt demzufolge die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität in Mecklenburg-Vorpommern. Die Industrie trägt dagegen nur etwa 11 % zur Wirtschaftsleistung des Landes bei. Zudem sind energieintensive Branchen wie die Baustoffindustrie, Mineralölverarbeitung, chemische Industrie, Stahlindustrie, Glasherstellung oder Papierindustrie in Mecklenburg-Vorpommern gar nicht oder kaum vertreten.



Der Energieverbrauch der privaten Haushalte ist stark abhängig vom Heizwärmebedarf und unterliegt damit temperaturbedingt jährlichen Schwankungen. Zwischen 1995 und 2010 reichte die Spannweite in Mecklenburg-Vorpommern von 23 bis 30 Gigajoule je Einwohner, wobei der höchste Wert im Jahr 2010 erreicht wurde. Abgesehen von den temperaturbedingten Schwankungen blieb der Verbrauch hierzulande aber etwa konstant. Der Bundesdurchschnitt (2010: 33 Gigajoule je Einwohner) wurde in allen Jahren unterschritten. Allerdings ist der Abstand seit 2004 geschrumpft. Während der Endenergieverbrauch der Haushalte im Bundesdurchschnitt seit 1995 rückläufig ist, sind in Mecklenburg-Vorpommern bisher keine Einspartendenzen erkennbar. Trotz des anhaltenden Trends zu mehr Wohnfläche und einer wachsenden Ausstattung der Haushalte mit elektrischen Geräten und moderner IT-Technik ist der Energieverbrauch der Haushalte in Mecklenburg-Vorpommern jedoch nicht angestiegen.



Uwe Mahnecke  
Landesamt für Statistik Niedersachsen

Das Niedersächsische Landeskabinett hat im Mai dieses Jahres die Einrichtung eines Runden Tisches zur Energiewende beschlossen. Der Runde Tisch soll insbesondere drei zentrale Fragen lösen: Diskussion eines Szenarios für die Energieversorgung in Niedersachsen im Jahr 2050 mit dem Ziel, eine hundertprozentige Versorgung mit erneuerbaren Energien zu erreichen; Begleitung der Arbeiten an einem Klimaschutzgesetz als Rechtsrahmen für eine langfristige Klimaschutzpolitik des Landes; Erarbeitung von Beiträgen für ein Integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm des Landes, das die Klimaschutzziele für die nächste Legislaturperiode formuliert.

## 1. Treibhausgase

„Im Jahr 2012 sind die Emissionen in Deutschland gegenüber dem Vorjahr um rund 11 Mill. t oder 1,1 % gestiegen. Der leichte Anstieg lässt sich darauf zurückführen, dass mehr Braun-, Steinkohle und Mineralöl für die Stromproduktion eingesetzt wurde. Gegenüber dem festgelegten Basisjahr sanken die Emissionen um 24,7 %. In Deutschland konnten die Treibhausgas-Emissionen seit 1990 jedoch deutlich vermindert werden. Die in Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Äquivalente umgerechneten Gesamtemissionen (ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft) sanken bis 2011 um rund 316 Millionen t oder 25,6 %“ (Umweltbundesamt 2012).

Für die Erderwärmung bzw. den Klimawandel verantwortlich sind insbesondere Emissionen der Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid („Lachgas“ N<sub>2</sub>O). Zu den Zielen der Energiewende 2011 der Bundesregierung gehört, den Ausstoß von Treibhausgasen bis 2030 um 55 % gegenüber dem Ausstoß im Basisjahr 1990 zu senken.

Die jährliche Gesamtemission an Treibhausgasen wird in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben. Dabei wird die Klimawirksamkeit der einzelnen Gase mit ihrem spezifischen Treibhauspotenzial, dem GWP-Wert (Global Warming Potential) auf die Wirkung der entsprechenden Menge CO<sub>2</sub> umgerechnet. Dementsprechend ist eine Tonne Methan 21-mal und Distickstoffoxid 310-mal so schädlich wie Kohlendioxid.

In 2010 lagen in Niedersachsen Treibhausgasemissionen von insgesamt rund 84,3 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente<sup>1)</sup> vor.

Sie setzten sich zusammen aus 67,1 Mill. t energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen (79,5 %), 0,4 Mill. t Methan (8,8 %) und 32 000 t Distickstoffoxid (11,7 %). Das bedeutete eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Jahr 2000, als 93,8 Mill. t gemessen wurden, um rund zehn Prozent. Den größten Einfluss hatte hierbei die Einsparung bei den energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen, die von 73,7 Mill. t in 2000 auf 67,1 Mill. t in 2010 zurückgingen (–9,0 %). Bezogen auf das Basisjahr 1990 (76,9 Mill. t) betrug der Rückgang 12,8 %. Die Treibhausgasemissionen je Einwohner in Niedersachsen bewegten sich mit durchschnittlich 90 t im

1) Umfasst Emissionen an CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O ohne internationalen Luftverkehr; ohne CO<sub>2</sub> aus Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft sowie aus Lösemittelanwendungen. Die Methan-Emissionen wurden mit dem GWP-Wert von „21“ und die Distickstoffoxid-Emissionen mit dem GWP-Wert von „310“ in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet.

Jahr 2010 geringfügig unterhalb des Bundesdurchschnittes (91 t). 1995 wurden in Niedersachsen noch 110 t pro Kopf emittiert (Deutschland: 108 t).

Mit dem Indikator CO<sub>2</sub>-Emissionen wird die Menge des tatsächlich in Niedersachsen ausgestoßenen Kohlendioxids angegeben. Die Erzeugung von Exportstrom – aus Niedersachsen – wird mit einbezogen, die von Importstrom hingegen nicht. Als Berechnungsgrundlage dienen die Energiebilanz (als vollständige Aufstellung des Energieverbrauchs) und spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren für die einzelnen Energieträger Kohle, Gas, Mineralöl und deren kohlenstoffhaltigen Produkte. Mit 69,7 Mill. t im Jahr 2006, 68,8 Mill. t in 2008, 65,4 Mill. t in 2009 und 67,1 Mill. t in 2010 ist in Niedersachsen ein Rückgang des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um fast 13 % seit 1990 zu verzeichnen. Vor dem Hintergrund des Bevölkerungszuwachses seit Anfang der 1990er-Jahre ist der Kohlendioxidausstoß pro Einwohner in Niedersachsen sogar deutlicher von 10,5 Mill. t im Jahr 1990 auf 8,7 Mill. t im Jahr 2006, 8,2 Mill. t im Jahr 2009 und 8,5 Mill. t im Jahr 2010 zurückgegangen.

Mit 5,9 % war in 2010 Distickstoffoxid das zweitwichtigste Treibhausgas in Deutschland; in Niedersachsen war der Anteil mit 11,7 % fast doppelt so hoch. Das Gas stammt in Niedersachsen überwiegend aus der Landwirtschaft (Stickstoffdünger, Anbau von Eiweißpflanzen, Hülsenfrüchtlern). Niedersachsen hatte 2010 hinter NRW und vor Bayern den zweithöchsten Anteil (18 %) am deutschlandweiten Aufkommen von Distickstoffoxid; rund 90 % davon gingen auf die Landwirtschaft zurück. Der Rückgang von Distickstoffoxid war nicht so ausgeprägt wie der des Treibhausgases Methan (2010/2000: –24,1 %). Methan entsteht bei der anaeroben Gärung, z. B. im Verdauungstrakt von Rindern und Schafen, der Biogaserzeugung sowie dem Abbau von organischen Abfallstoffen auf Deponien und bei der Abwasserbeseitigung. In Deutschland lag das Gas mit einem Anteil von 5,4 % an dritter Stelle; in Niedersachsen hatte Methan 2010 einen Anteil von 8,8 % (CO<sub>2</sub>-Äquivalente).

Nach Berechnungen für 2008 waren in Niedersachsen private Haushalte zu rund 30 und die Wirtschaft zu rund 70 % für direkte energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich (68,8 Mill. t). Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch je Einwohner lagen 2008 in Deutschland bei 9,7 t; Niedersachsen lag mit 8,6 t je Einwohner etwas unterhalb dieses Deutschlandwertes. Unter den „alten“ Flächenländern (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Schleswig-Holstein) nahm Niedersachsen 2008 damit vor Nordrhein-Westfalen (15,7 t) und dem Saarland (22 t) den sechsten Platz ein.

Einerseits hatte der Wirtschaftsabschnitt „Energieversorgung“, der im Hinblick auf Energieverbrauch/Emissionen ein hohes Gewicht einnimmt, in Niedersachsen 2008 einen Anteil von nur einem Drittel an den Gesamtemissionen der Wirtschaft (und war damit unterhalb des entsprechenden Anteilswertes vieler anderer Bundesländer), andererseits war der Anteil der CO<sub>2</sub>-neutralen Kernenergie an der Stromerzeugung in Niedersachsen mit 46 % verhältnismäßig hoch.

Als Erklärungsparameter für die Platzierung Niedersachsens bei den energiebedingten Pro-Kopf-Emissionen unter den westlichen Flächenländern wirkten der Anteil von Erdgas und Kohlen in der Stromerzeugung in Höhe von immerhin noch 30 % wie auch die Tatsache, dass Niedersachsen seit längerer Zeit Nettostromexporteur ist, da die aus der Exportstromerzeugung resultierenden Emissionen dem Erzeugerland und nicht dem Abnehmerland zugerechnet werden. Außerdem zeigt sich in Niedersachsen ein anderer Branchenmix im Bergbau und Verarbeitenden

Gewerbe (VG: 17,7 Mill. t CO<sub>2</sub>) z. B. im Vergleich mit Baden-Württemberg (VG: 10,9 Mill. t CO<sub>2</sub>) oder Bayern (VG: 14,7 Mill. t CO<sub>2</sub>). In Niedersachsen wurden 2008 allein 7,3 Mill. t CO<sub>2</sub> aus dem starken Wirtschaftszweig CH „Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen“ freigesetzt<sup>2)</sup>.

## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Im Jahr 2012 wurde in Niedersachsen mehr Strom aus erneuerbaren Energien als aus Kernenergie erzeugt. Das Verhältnis zwischen nicht-regenerativen Energien zu regenerativen Energien lag dabei zwei Drittel zu einem Drittel.

Zur Umsetzung der Energiewende wurden von der Bundesregierung in ihrem Energiekonzept u. a. die Halbierung des Primärenergieverbrauchs bis 2050 sowie die Steigerung des aus erneuerbaren Energien stammenden Anteils am Bruttostromverbrauch auf 80 % beschlossen.

Bei den erneuerbaren Energien handelt es sich um Energieträger, die im Rahmen des menschlichen Zeithorizonts praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismäßig schnell erneuern, im Gegensatz zu fossilen oder nicht-regenerierbaren Energien. Die erneuerbaren Energien emittieren in der Regel deutlich weniger klimawirksame Treibhausgase wie CO<sub>2</sub>.

Mit Einführung des Stromeinspeisungsgesetzes im Jahr 1990 und des Erneuerbare Energien Gesetzes im Jahr 2000 nahm der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch bis in die Gegenwart stark zu. 1990 lag ihr Anteil in Niedersachsen<sup>3)</sup> bei gerade 0,8 %. In 2000 betrug er 1,7 % und kletterte auf 5 % in 2004 bis knapp 13 % am aktuellen Rand (Energiebilanz 2011). Wird der Anteilswert für Niedersachsen in 2004<sup>4)</sup> gleich 100 Punkte gesetzt, entsprach der aktuellste Anteilswert aus 2011 252 Punkte.

Beim Energieträgermix zur Bruttostromerzeugung („Strommix“) hat sich seit 1990 ebenfalls eine Menge zugunsten erneuerbarer Energieträger getan. Die erzeugten absoluten Strommengen in Niedersachsen haben sich seit 2003 zwar mit relativ moderaten Veränderungsrate zum Vorjahr entwickelt. Die Bedeutung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger für die Erzeugung hat aber von Jahr zu Jahr zugenommen. Im Jahr 2003 wurden 68 810 Gigawattstunden (GWh) in Niedersachsen erzeugt; 2012 lag die Erzeugung bei 69 243 GWh. Ein vorläufiger Höchststand zwischen diesen Zeitmarken wurde 2010 mit 74 937 GWh erreicht. Der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Stromerzeugung kletterte in Niedersachsen zwischen 2003 und 2012 um rund 244 % von 6 772 GWh in 2003 auf 23 281 GWh in 2012. Der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Bruttostromerzeugung lag 2012 in Niedersachsen bei 33,6 % (Deutschland: rund 23 %).

„KWK-Anlagen erzeugen Strom und Nutzwärme gekoppelt, d. h. gleichzeitig in einem Prozess. Hierdurch kann der eingesetzte Brennstoff effizienter genutzt werden als bei der herkömmlichen Produktion in getrennten Anlagen. Da geringere Brennstoffmengen verbraucht werden, fallen auch weniger klimaschädliche CO<sub>2</sub>-Emissionen an.“ (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle 2014)

2) Dies ist als Tendenz zu betrachten, denn die niedersächsischen Zahlen beziehen sich auf 2008 und die der genannten Bundesländer auf das Jahr 2010.

3) Wasserkraft, Wind- u. Fotovoltaikanlagen, Klärgas und andere Biogase, Biomasse, biogene Abfälle, Sonstige.

4) Für das Referenzjahr 2003 existiert für Niedersachsen keine Energiebilanz, weil sie bis 2008 nur alle zwei Jahre erstellt wurde.



Im Jahr 2004 betrug die Stromerzeugung aus KWK in Niedersachsen 5 474 GWh, was einem Anteil an der gesamten Stromerzeugung von 8,2 % entsprach. Dieser Anteil stieg von Jahr zu Jahr kontinuierlich an, bis zu 11,4 % im Jahr 2011; in 2012 wurde eine relativ deutliche Abschwächung des KWK-Anteils auf 8,5 % verzeichnet. Die Ursache ist vor allem im Bereich der öffentlichen Energieversorger zu finden, wohingegen der Sektor Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe in dem Jahr einen leichten Zugewinn bei KWK-Prozessen verbuchte: 3 503 GWh gegenüber 3 344 GWh in 2011. Allein bei den Gasturbinen im öffentlichen Sektor reduzierte sich die Erzeugung von 2011 auf 2012 auf 1 597 GWh (88 %).

Mit einem Anteil KWK an der Bruttowärmeerzeugung in Höhe von 68,2 % lag Niedersachsen im Jahr 2004 im Ländervergleich auf dem 10. Platz. In 2009 hatte sich Niedersachsens Anteil auf knapp 79 % gesteigert, was Rang 3 unter den Ländern bedeutete. Mit 23 164 Terajoule Wärmeerzeugung (KWK) aus 27 215 TJ Bruttowärmeerzeugung ergab sich in 2011 ein Anteil KWK an der Bruttowärmeerzeugung von 85,1 %.

### 3. Energieeffizienz

#### Entwicklung des PEV, BIP und der Energieproduktivität

Bei der Energieeffizienz handelt es sich um ein Maß für die Effizienz des Energieeinsatzes. Die Energieeffizienz ergibt sich aus der wirtschaftlichen Leistung – Bruttoinlandsprodukt, BIP (preisbereinigt, verkettet) – bezogen auf den (effektiven) Primärenergieverbrauch. Sie wird als Index bezogen auf das Referenzjahr 2000 (= 100) dargestellt und drückt aus, welcher Primärenergieeinsatz für die Erarbeitung einer wirtschaftlichen Einheit aufgewendet wurde. Je mehr volkswirtschaftliche Leistung (BIP) aus einer Einheit eingesetzter Primärenergie erwirtschaftet wird, umso effizienter geht die Volkswirtschaft mit Energie um.

In Niedersachsen lag die Energieproduktivität im Jahr 2011 bei rund 170 Euro je Gigajoule<sup>5)</sup>; unter den acht „alten“ Flächenländern (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Schleswig-Holstein) nahm das Land damit den sechsten Platz ein. Deutschlandweit lag in 2011 die Energieproduktivität je Gigajoule bei rund 192 Euro.

Der Primärenergieverbrauch ist ein Indikator sowohl für den Verbrauch von Ressourcen als auch, wie anfangs gesehen, für den Umfang der Treibhausgasemissionen. In Niedersachsen wurde 1998 mit 1 531 587 TJ der bisherige Höchstwert im Primärenergieverbrauch nach 1990 gemessen<sup>6)</sup>. Der Primärenergieverbrauch im Jahr 2011 (1 348 722 TJ) am aktuellen Rand lag 6 % unter dem Verbrauch im Jahr 1990 (1 433 444 TJ) und 7,6 % unter dem Verbrauch im Jahr 2000 (1 459 738 TJ). Demgegenüber stieg in Niedersachsen das preisbereinigte, verkettete Bruttoinlandsprodukt (BIP) auf der Basis 2000 bis 2011 um rund 16 %. Das Land lag damit über dem Bundesdurchschnitt in Höhe von rund 14 % und im Ländervergleich nach Bayern auf dem zweiten Platz. Die Wirtschaft in Niedersachsen verzeichnete im Betrachtungszeitraum erst ab 2005 einen Aufschwung; zwischen 2001 und 2004 blieb das BIP knapp unter 100 Punkten (Basis 2000 = 100).

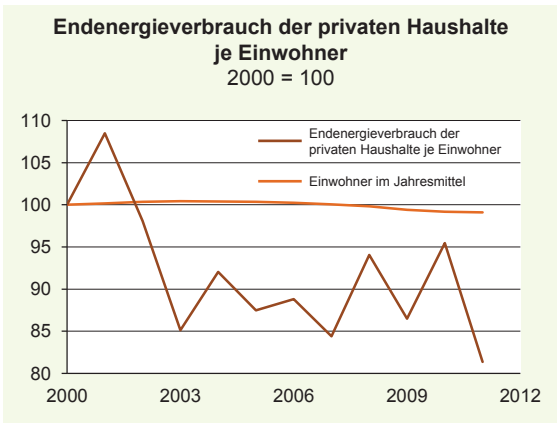
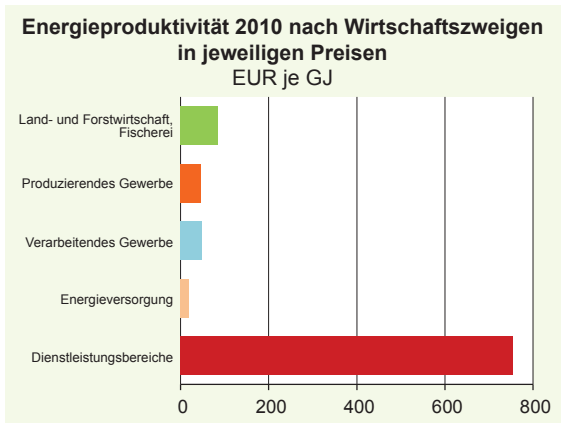
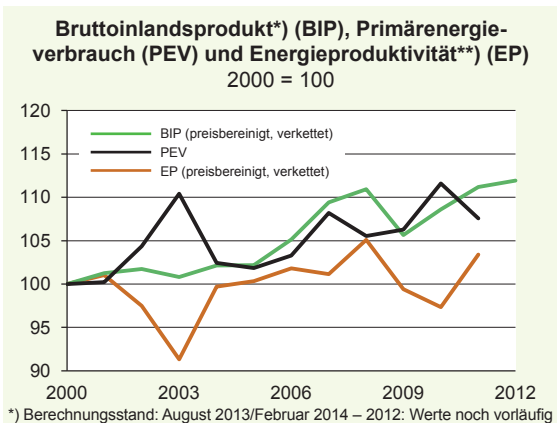
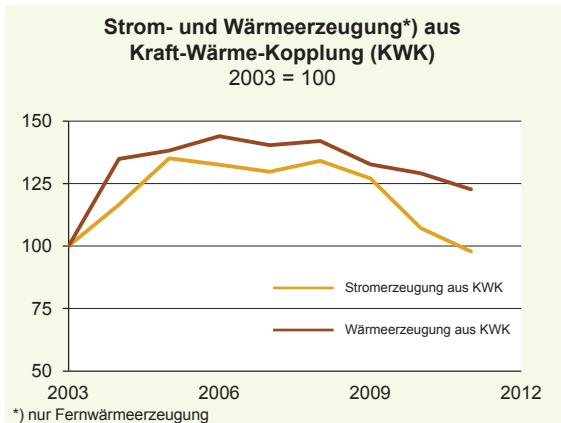
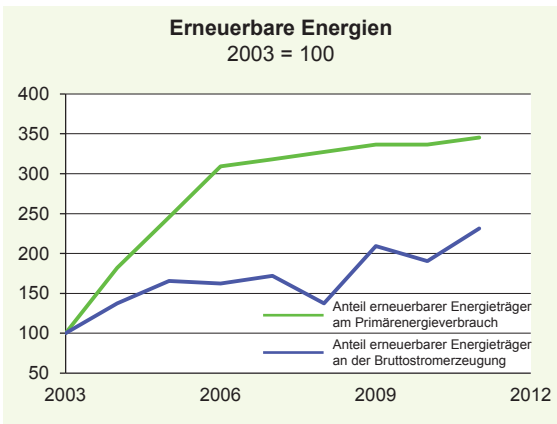
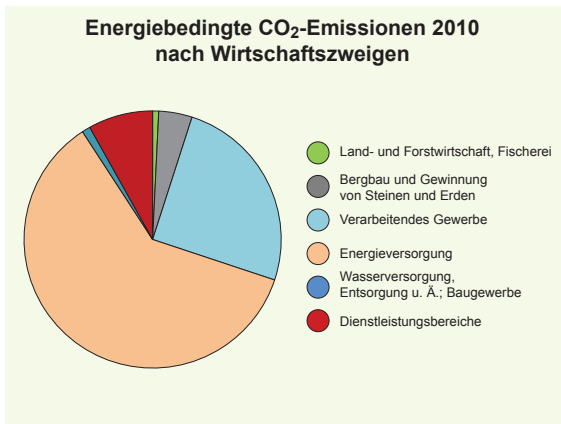
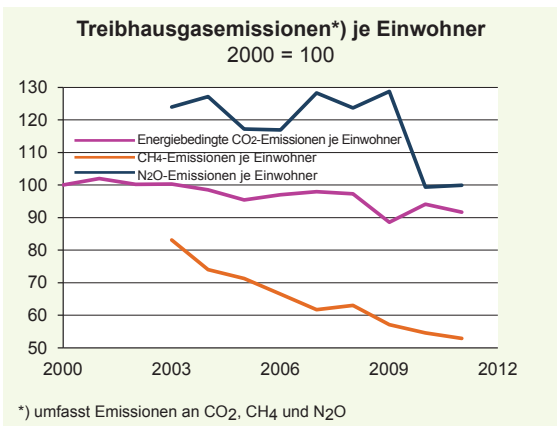
5) 1 GJ = 278 kWh.

6) Keine Angaben existieren für die Jahre 1991, 1992, 1993, 1995, 1997, 1999, für die keine Energiebilanz erstellt wurde.



Durch die Reduzierung des Energieverbrauchs und Steigerung der Wertschöpfung war die Energieeffizienz in Niedersachsen im Jahr 2011 um rund 25 % höher als im Jahr 2000 (Deutschland: 20 %).

Beim Endenergieverbrauch der privaten Haushalte je Einwohner zeigten sich in Niedersachsen überdurchschnittliche Pro-Kopf-Verbräuche von 41 GJ in 1996 und 39 GJ in 1998, zum Vergleich: Deutschland 35 GJ bzw. 34GJ. Mit inzwischen 31 GJ je Einwohner in 2011 (Deutschland: 29 GJ) lag Niedersachsen 24 % unter dem entsprechenden Verbrauch im Jahr 1996. Der Verbrauch wird vor allem durch den Bedarf an Raumwärme bestimmt, welche durch die Witterung determiniert ist, und die Situation beim lagerfähigen Heizöl. Der Anteil von Erdgas und leichtem Heizöl spielte in 2011 hierbei eine herausragende Rolle (67 % in Niedersachsen). Aussagen über die Bedeutung energetischer Modernisierungen an Gebäuden (Wärmeisolierung) und ihren Einfluss auf die Entwicklung der Energienachfrage im Sektor „Private Haushalte“ lassen sich aus den Energiestatistiken und weiteren statistischen Quellen nicht oder nur unbefriedigend in diesem Rahmen quantifizieren.



Dr. Olivia Martone  
Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen

Der Klimaschutz ist ein Leitprojekt der nordrhein-westfälischen Landesregierung. Mit der Verabschiedung des Klimaschutzgesetzes NRW im Januar 2013 wurden konkrete Klimaschutzziele festgelegt. Die Treibhausgasemissionen sollen bis 2020 um mindestens 25 % und bis 2050 um mindestens 80 % gegenüber dem Stand von 1990 reduziert werden. Genauere Ziele und die dazu notwendigen Maßnahmen sind die zentralen Elemente des Klimaschutzplans<sup>1)</sup> NRW.

In NRW wird mit rund einem Fünftel der Arbeitskräfte in Deutschland ein gutes Fünftel des deutschen Bruttoinlandsprodukts erwirtschaftet. Gleichzeitig wird aufgrund der Wirtschaftsstruktur fast ein Drittel des gesamtdeutschen Primärenergieverbrauchs eingesetzt und knapp ein Drittel aller deutschen Treibhausgase emittiert. Diese Zahlen zeigen, dass die Entwicklungen in NRW die Energiewende und den Klimaschutz in ganz Deutschland beeinflussen.

## 1. Treibhausgase

Zu den Treibhausgasen zählen hauptsächlich<sup>2)</sup> Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O bzw. Lachgas). Verursacht werden diese unter anderem durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle und Erdöl, industrielle Prozesse und intensive Landwirtschaft. Während üblicherweise die Emissionen einzelner Gase in Kilogramm oder Tonnen angegeben werden, werden die Treibhausgasemissionen insgesamt in Kilogramm (beziehungsweise Tonnen) CO<sub>2</sub>-Äquivalenten ausgewiesen, um die unterschiedlichen Auswirkungen der Gase bei gleicher Menge zu berücksichtigen. Die Umrechnung erfolgt anhand gasspezifischer Faktoren, die vom Kyoto-Protokoll festgelegt wurden und als „Global Warming Potentials“ bekannt sind. Die Methanemissionen wurden mit dem Faktor 21 umgerechnet. Dies bedeutet, dass ein Kilogramm Methan – innerhalb der ersten 100 Jahre ab seiner Freisetzung – 21-mal so stark zum Treibhaus-effekt beiträgt wie ein Kilogramm CO<sub>2</sub>. Die Lachgasemissionen wurden mit dem Faktor 310 in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgewandelt.

### **17,4 % weniger Treibhausgase als 1995 – Methan und Lachgas je Einwohner lagen unter dem Bundesdurchschnitt**

2011 entstanden in NRW insgesamt knapp 290 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente an Treibhausgasemissionen und damit 11,1 % weniger als 2000 und 17,4 % weniger als 1995. Der Rückgang in NRW war etwas ausgeprägter als im Bundesdurchschnitt (10,9 % gegenüber 2000 und 16,8 % gegenüber 1995).

Bezogen auf die Einwohner waren dies 16,2 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kopf, 14,8 t davon (mehr als 91 %) waren energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch. Die Methan-

1) Der Klimaschutzplan wird unter umfassender Beteiligung von gesellschaftlichen Gruppen sowie der kommunalen Spitzenverbände erstellt und vom Landtag beschlossen (siehe Klimaschutzgesetz NRW, §6).

2) Gemäß dem Kyoto-Protokoll gehören drei andere Gase dazu: teilhalogenierte Fluorkohlen- und perfluorierte Kohlenwasserstoffe sowie Schwefelhexafluorid. Deutschlandweit machen diese rund 1,5 % der gesamten Treibhausgasemissionen aus. Aufgrund der geringen Bedeutung und der auf Landesebene nicht ausreichend verfügbaren Datenlage werden diese nicht ausgewiesen.

emissionen pro Kopf betragen 24,1 kg, was umgerechnet rund 500 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente entspricht. Pro Kopf wurden 1,8 kg Distickstoffoxidemissionen (umgerechnet: ca. 555 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente) in die Luft freigesetzt. Beide Emissionenarten lagen damit unter dem Bundesdurchschnitt (Methan: 28,4 kg pro Kopf, Distickstoffoxid: 2,3 kg pro Kopf).

### **Seit 2000 haben sich die Methanemissionen pro Einwohner um fast die Hälfte verringert – im Energiebereich sogar um 63 %**

Trotz jährlicher Schwankungen haben sich seit 2000 die Pro-Kopf-Emissionen aller Gase in NRW verringert. Bei Methan waren es –47,1 % (Bundesgebiet: –34,8 %), bei CO<sub>2</sub> –8,3 % (Bundesgebiet: –8,5 %) und bei Lachgas –0,1 % (Bundesgebiet: –6,5 %).

Die Methanemissionen in NRW entstehen in erster Linie durch die Energiegewinnung (37 %), die Tierhaltung (35 %) und die Ablagerung organischer Abfälle (26 %). Hier unterscheidet sich NRW vom Bundesdurchschnitt, wo mehr als die Hälfte der Methanemissionen (53 %) durch Tierhaltung und nur 17 % bei der Energiegewinnung verursacht werden. Die Energiegewinnung in NRW hat ein hohes Gewicht, da im Land ca. 30 % des deutschen Stroms produziert wird. Gerade in diesem Bereich waren die Emissionen am stärksten rückläufig: von 2000 bis 2011 haben sie sich um rund 63 % reduziert.

Lachgas wird hauptsächlich durch stickstoffhaltige Düngemittel, Tierhaltung, Prozesse in der chemischen Industrie sowie Verbrennungsprozesse in die Luft freigesetzt. Die Landwirtschaft und die Tierhaltung verursachen in NRW 47,4 % der Lachgasemissionen, gefolgt von Prozessen und Produktanwendungen mit 22,6 % und Feuerungsanlagen mit 21,8 %. Auch hier spiegelt sich die landesinterne Wirtschaftsstruktur wider. Im Bundesgebiet sind Landwirtschaft und Tierhaltung stärker ausgeprägt und für rund 78 % der Lachgasemissionen verantwortlich.

Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner waren in NRW 2011 mit 14,8 Tonnen 8,3 % geringer als im Jahr 2000, gegenüber 1990 waren es 14 % weniger. Im Jahre 2010 wurden knapp 15 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen von den privaten Haushalten verursacht, die Wirtschaft war für die restlichen 85 % verantwortlich. Dies liegt u. a. an der typischen nordrhein-westfälischen Wirtschaftsstruktur, die stark von energieintensiven Bereichen wie der Energieversorgung und dem Verarbeitendem Gewerbe geprägt ist. Beide Bereiche zusammen emittierten fast 86 % aller wirtschaftsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen (Energieversorgung: 60,7 %, Verarbeitendes Gewerbe: 25,1 %). Von den Dienstleistungsbereichen wurden nur 8,1 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgelöst.

### **Erneuerbare Energie und Kraft-Wärme-Kopplung**

Erneuerbare Energien – auch erneuerbare Energieträger genannt – sind regenerative Energieträger, die quasi unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich immer wieder erneuern. Dazu zählen Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie, Fotovoltaik, Biomasse in Form von Gasen und nachwachsende Rohstoffe sowie Geothermie. Fossile Energieträger wie Braun- und Steinkohle, Erdgas und Erdöl stehen dagegen nur begrenzt zur Verfügung und bilden sich über viele Millionen Jahre. Darüber hinaus werden bei der Nutzung erneuerbarer Energien weniger Treibhausgase als bei fossilen Energieträgern erzeugt.

Der Ausbau erneuerbarer Energie ist daher ein zentrales Thema des Klimaschutzgesetzes NRW. Es ist vorgegeben, dass im Klimaschutzplan NRW<sup>3)</sup> konkrete Ziele dazu formuliert werden.

### **Der Einsatz erneuerbarer Energie in NRW wächst ständig, bleibt jedoch unter dem Bundesdurchschnitt**

Der Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch ist in NRW von 0,4 % im Jahr 1990 auf 3,8 % in 2011 gestiegen, bleibt jedoch im Ländervergleich einer der niedrigsten und unter dem Bundesdurchschnitt (10,8 %). Mit 4,3 Mill. Terajoule hatte NRW den höchsten Verbrauch an Primärenergie, gefolgt von Bayern mit ca. 2 Mill. Terajoule. Dies entspricht 31,3 % des gesamtdeutschen Primärenergieverbrauchs.

Die rund 162 500 Terajoule aus erneuerbaren Energieträgern in NRW kamen zum größten Teil (75,5 %) aus Biomasse. 10,8 % wurden mit Windkraft, 6,1 % mit Solarenergie, 4,6 % mit Klär- und Deponiegas, 1,1 % mit Wasserkraft und 1,9 % mit anderen Energieträgern erzielt.

Der Einsatz erneuerbarer Energieträger ist sehr wichtig auch bei der Stromerzeugung. 2011 wurden in NRW 175 228 Gigawattstunden Strom erzeugt, davon 7,4 % aus erneuerbaren Energieträgern. Hier lässt sich ein ähnliches Bild wie bei der Energieerzeugung feststellen. Obwohl sich der Anteil erneuerbarer Energie an der (Brutto-)Stromerzeugung gegenüber 2003 mehr als verdoppelt hat (damals betrug er 3,2 %), bleibt er weiterhin unter dem Bundesdurchschnitt von 20,2 %. Die rund 13 000 Gigawattstunden Strom, die 2011 durch erneuerbare Energieträger entstanden sind, kamen zu 37,4 % aus Windkraft, zu 36,5 % aus Biomasse und zu 16,9 % aus Fotovoltaik. Die restlichen 9,2 % wurden mit Lauf- und Speicherwasser sowie sonstiger Energieträger produziert.

### **Kraft-Wärme-Kopplung liefert 4,8 % des nordrhein-westfälischen Bruttostroms und 62 % der Bruttowärme**

Mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in elektrische Energie und Nutzwärme in einer ortsfesten technischen Anlage bezeichnet. Dies kann mit fast jedem Brennstoff realisiert werden. In der Regel erfolgt dies durch den gemeinsamen Einsatz von Verbrennungsmotoren, Gas- oder Dampfturbinen und einen Generator. Der Vorteil gegenüber dem klassischen Vorgang – getrennte Erzeugung von Energie und Wärme – liegt in einer besseren Ausnutzung der eingesetzten Primärenergie. Bei der konventionellen Stromgewinnung in fossil befeuerten Kraftwerken entsteht viel Wärme (sogenannte Abwärme), die oft nicht oder wenig benutzt wird. In den KWK-Anlagen steht dagegen nicht nur die Stromgewinnung, sondern auch die optimale Nutzung der Abwärme im Fokus. Je nach Anlage ermöglicht diese Technologie deutliche Einsparungen bei der eingesetzten Primärenergie und kann daher zu einer Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen. Laut einer Studie der EnergieAgentur.NRW sollen Primärenergieeinsparungen von bis zu 35 % möglich sein.

3) Der Klimaschutzplan ist eine Art „Road-Map“ für die Konkretisierung der Maßnahmen zum Klimaschutz. Seine Erstellung und Inhalte sind im Klimaschutzgesetz NRW geregelt. Ausführliche Informationen dazu sind unter <http://www.klimaschutz.nrw.de/klimaschutz-in-nrw/klimaschutzplan/> zu finden.

Der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung kann daher in NRW ein wichtiger Baustein für die Energiewende sein. Laut der Bundes- und Landesregierung soll bis 2020 mindestens 25 % des gesamten Nettostroms durch KWK gewonnen werden.

2011 wurden knapp 8 500 Gigawattstunden Strom aus KWK<sup>4)</sup> erzeugt, damit war NRW, nach Bayern (9 350 GWh) und Rheinland-Pfalz (ca. 8 700), der drittgrößte Produzent von Strom aus KWK. Gemessen an der gesamten Bruttostromerzeugung wies jedoch NRW mit 4,8 % den niedrigsten Anteil aus. Die höchsten Anteile waren in Berlin mit 62,2 % und Rheinland-Pfalz mit 52,9 % zu beobachten.

Die nordrhein-westfälische Bruttowärmeerzeugung (Fernwärmeerzeugung) deckt ca. 25 % der Erzeugung des ganzen Bundesgebiets ab. 2011 betrug sie rund 122 300 Terajoule, 62 % davon entstand durch KWK.

### 3. Energieeffizienz

Ein zentraler Indikator für den Verbrauch von Ressourcen ist der Primärenergieverbrauch. Er umfasst die für Umwandlung und Endverbrauch benötigte Energie, die direkt aus Primärenergieträgern wie Stein- und Braunkohle, Erdöl, Erdgas, erneuerbare Energieträger oder Kernenergie gewonnen wird. Die in unterschiedlichen Einheiten (z. B. Tonne, m<sup>3</sup>, kWh oder Joule) ausgewiesenen Energien werden zur Berechnung des Primärenergieverbrauches – auf Grundlage ihres jeweiligen Heizwertes – auf die einheitliche Größe Joule umgerechnet.

#### **Fast die Hälfte der Energie wird im Verarbeitenden Gewerbe gebraucht – Chemie, Mineralölverarbeitung und Metallherzeugung sind die größten Energiekonsumenten**

Laut dem Energiekonzept der Bundesregierung soll der Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20 % und bis 2050 um 50 % gegenüber dem Jahr 2008 sinken. 2011 lag der Primärenergieverbrauch in NRW bei 4,3 Mill. Terajoule und entsprach somit rund 31,3 % des gesamtdeutschen Verbrauchs. Hauptgrund dafür ist die landesinterne Wirtschaftsstruktur, die stark von energieintensiven Bereichen wie dem Verarbeitendem Gewerbe, der Energieversorgung sowie dem Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erde geprägt ist. Seit 2000 ist der Primärenergieverbrauch im Land um 7,6 % gestiegen, das Bruttoinlandsprodukt um knapp 11,2 %.

Die Gesamtwirtschaft setzte 2010<sup>5)</sup> für ihre Prozesse insgesamt 4,4 Mill. Terajoule Energie ein: fast die Hälfte davon (2,1 Mill. Terajoule) wurden vom Verarbeitenden Gewerbe und ca. 900 000 Terajoule von der Energieversorgung gebraucht. Die Dienstleistungsbereiche haben etwas weniger als 460 000 Terajoule verbraucht. Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes wurde die meiste Energie bei der Herstellung chemischer Erzeugnisse (ca. 920 000 Terajoule), bei der Kokerei und Mineralölverarbeitung (ca. 490 000 Terajoule), bei der Metallherzeugung und Bearbeitung (ca. 400 000 Terajoule) eingesetzt.

---

4) Diese und die folgenden Werte beziehen sie sich auf die KWK-Stromerzeugung aus Anlagen mit einer elektrischen Engpassleistung (brutto) von mindestens 1 Megawatt. Der amtlichen Statistik liegen keine Daten zu den sogenannten kleinen KWK-Anlagen vor. Diese spielen jedoch bei den Zielen der Bundesregierung sowie bei der Energiewende eine Rolle.

5) Die Berechnung für die einzelnen Wirtschaftszweige erfolgt aufgrund der Komplexität nur jedes zweite Jahr.

## Seit 1991 ist die Energieproduktivität um 16 % gestiegen

Ein Maß für die Effizienz im Umgang mit Energieressourcen ist die Energieproduktivität, das Verhältnis des Bruttoinlandsprodukts zum Primärenergieverbrauch. In der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie sowie im Energiekonzept der Bundesregierung wurde das Ziel gesetzt, die deutsche Energieproduktivität bis 2020 gegenüber 1990 zu verdoppeln. 2011 wurde in NRW – bezogen auf das Jahr 1991 – ein Anstieg von knapp 16 % verzeichnet. Sachsen mit +134 %, Thüringen mit +131 % und Brandenburg mit +83 % wiesen die höchsten Anstiege bei der Energieproduktivität auf. Diese hohen Werte sind zum großen Teil auf den Abbau und die Modernisierung alter Werke nach der Wiedervereinigung zurückzuführen.

Die nordrhein-westfälische Energieproduktivität lag 2011 – für alle Wirtschaftsbereiche – bei 135 Euro je Gigajoule. Dies drückt aus, dass mit einem Gigajoule Energie, was dem durchschnittlichen Bedarf an elektrischer Energie eines Zwei-Personen-Haushalts entspricht, 135 Euro Bruttoinlandsprodukt erzielt wurden. Im Hinblick auf die einzelnen Wirtschaftsbereiche waren unterschiedliche Werte festzustellen<sup>6)</sup>. Das energieintensive Produzierende Gewerbe wies 2010<sup>7)</sup> insgesamt eine Produktivität von rund 46 Euro pro Gigajoule auf, in der Energieversorgung waren es lediglich 19 Euro je Gigajoule. Die Dienstleistungsbereiche verzeichneten mit ca. 755 Euro je Gigajoule die höchste Energie-Produktivität.

## 2011: Niedrigster Endenergieverbrauch privater Haushalte seit 20 Jahren – Energieeffizienz privater Haushalte steigt in NRW stärker als im Bundesdurchschnitt

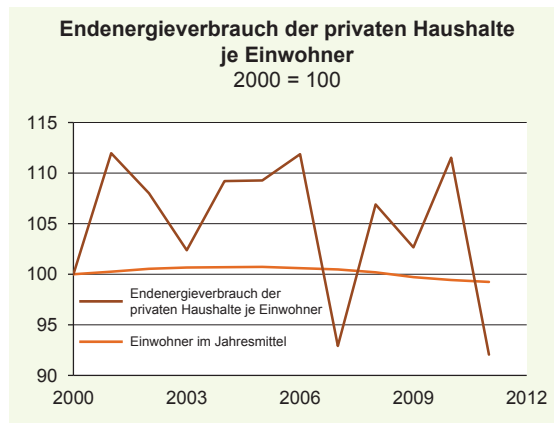
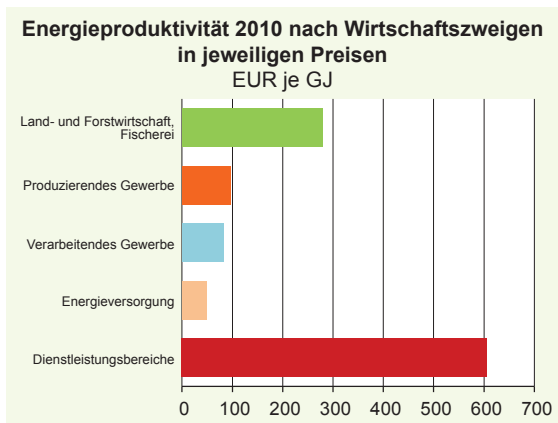
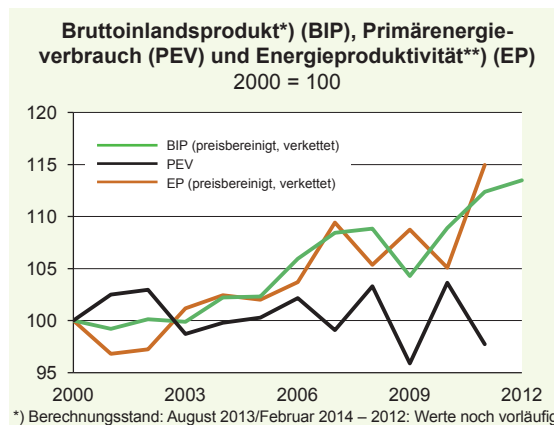
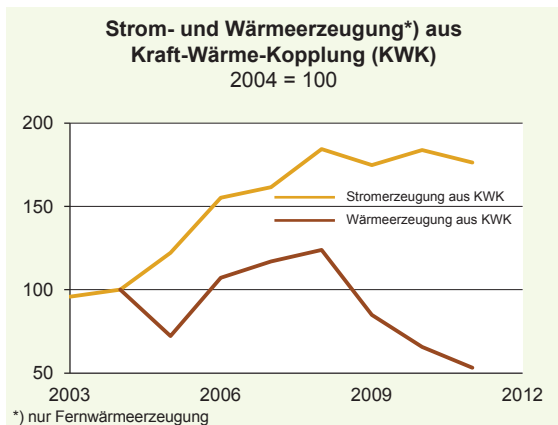
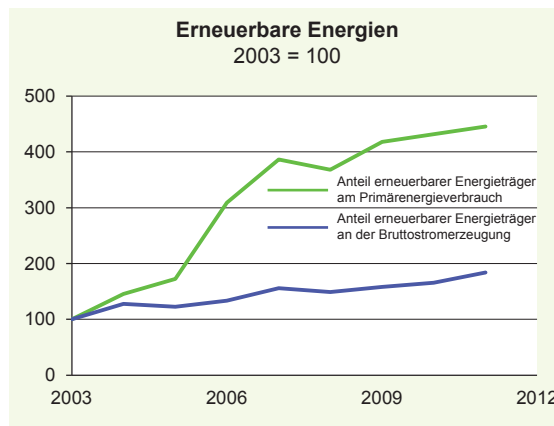
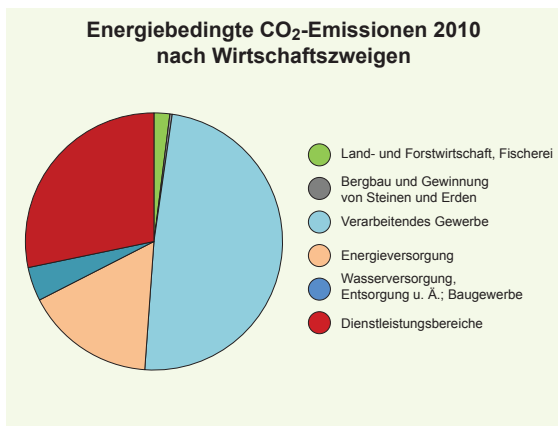
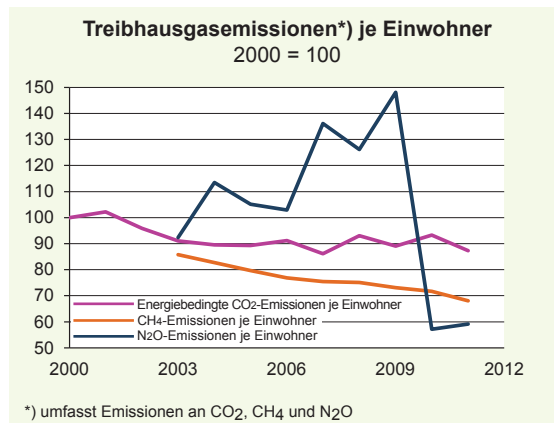
Ein anderer wichtiger Indikator für die Energieeffizienz ist der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte. Er gibt Auskunft über die verbrauchte Energiemenge – aus Primär- sowie Sekundärenergieträgern –, soweit diese zur unmittelbaren Erzeugung von Nutzenergie dient. Bei den privaten Haushalten hängt der Endenergieverbrauch stark vom Heizwärmebedarf ab. 2011 lag der Endenergieverbrauch in NRW aufgrund des milden Winters bei 27 Gigajoule je Einwohner, der tiefste Wert seit Mitte der neunziger Jahre. Nur Bremen (23 Gigajoule je Einwohner), Sachsen (25 Gigajoule je Einwohner) und Berlin (26 Gigajoule je Einwohner) hatten einen noch geringeren Verbrauch.

Trotz saisonaler Schwankungen zeigt der Endenergieverbrauch privater Haushalte eine abnehmende Tendenz. 2011 war der Pro-Kopf-Verbrauch in NRW 18,6 % niedriger als 2000. Gegenüber 1995 war ein Rückgang von 24 % zu verzeichnen (Bundesdurchschnitt (-12,2 %)).

6) In den einzelnen Wirtschaftsbereichen wird die Energieproduktivität als Verhältnis der Bruttowertschöpfung zum jeweiligen direkten Energieverbrauch berechnet.

7) Die Berechnung für die einzelnen Wirtschaftszweige erfolgt aufgrund der Komplexität nur jedes zweite Jahr.







Dr. Ninja Lehnert  
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Der Erhalt natürlicher Lebensgrundlagen ist die Voraussetzung für nachhaltiges Wirtschaften. In Rheinland-Pfalz wurde das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung 1999 durch die Nachhaltigkeitsstrategie des Landes manifestiert. Mit der Hilfe statistischer Indikatoren lässt sich messen, wie weit die nachhaltige Entwicklung vorangeschritten ist. Ein wesentlicher Bereich der nachhaltigen Entwicklung ist der Klimaschutz und die Reduktion von Treibhausgasen. Der zunehmende Einsatz erneuerbarer Energien und eine steigende Energieeffizienz sollen eine tragfähige und ressourcenschonende Energieversorgungsstruktur für die Zukunft sicherstellen.

## 1. Treibhausgase

Rheinland-Pfalz ist für gut 3 % der Treibhausgasemissionen Deutschlands verantwortlich. Im Jahr 2011 wurden in Rheinland-Pfalz 28,6 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente an Treibhausgasen emittiert. Dies waren etwa 18 % weniger als im Jahr 2000 (Deutschland: –11 %).

### Treibhausgasemissionen insgesamt rückläufig

Die rheinland-pfälzische Wirtschaftsstruktur ist stark durch die Industrieproduktion, insbesondere durch die chemische Industrie, geprägt. Verfahrenstechnische Innovationen, vor allem Katalysator-technologien, führten – insbesondere in den 1990er-Jahren – zu einer deutlichen Verringerung des Schadstoffausstoßes in der Industrie. Ab 2003 gab es zunächst kaum noch Veränderungen. Die Treibhausgasemissionen schwankten um ein Niveau von knapp 8 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente je Einwohner. Doch seit 2009 sind die Treibhausgasemissionen wieder rückläufig. Mit 7,2 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten je Einwohner war der Treibhausgasausstoß 2011 in Rheinland-Pfalz deutlich geringer als in Deutschland insgesamt (11 Tonnen je Einwohner).

### CO<sub>2</sub>-Emissionen stagnieren

Bei dem weitaus größten Teil der Treibhausgasemissionen handelt es sich um CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der energiebedingte CO<sub>2</sub>-Ausstoß lag 2011 in Rheinland-Pfalz bei 25 Mill. Tonnen. Damit machten die CO<sub>2</sub>-Emissionen 87 % der gesamten rheinland-pfälzischen Treibhausgasemissionen aus. Jeder Einwohner emittierte im Durchschnitt 6,2 Tonnen CO<sub>2</sub>. Der Pro-Kopf-Ausstoß verringerte sich gegenüber dem Bezugsjahr 2000 um 13 %. Zwischen 2001 und 2005 wurden Reduktionserfolge erzielt. Seitdem schwankten die CO<sub>2</sub>-Emissionen um einen Wert von 6,4 Tonnen je Einwohner. Im Jahr 2011 waren die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf annähernd genauso hoch wie vier Jahre zuvor.

## Rückgang der hoch klimawirksamen Methanemissionen

Deutlich stärker als die Treibhausgasemissionen insgesamt nahm zwischen 2000 und 2011 der Ausstoß von Methan in Rheinland-Pfalz ab (-32 %); dies gilt auch für die meisten anderen Bundesländer (Deutschland: -35 %). Um Vergleichbarkeit zwischen den unterschiedlichen Treibhausgasen herzustellen, wird der Methanausstoß mit der Hilfe eines Äquivalenzfaktors in CO<sub>2</sub>-Einheiten umgerechnet. Dieser Faktor, der sogenannte GWP-Wert (GWP = Global Warming Potential), berücksichtigt die hohe Schädigungswirkung von Methan auf das globale Klima. Umgerechnet in CO<sub>2</sub>-Äquivalente lag der Ausstoß von Methan bei einem geschätzten GWP-Wert von 21 bei knapp 1,6 Millionen Tonnen. Das hoch klimawirksame Methangas entsteht vor allem in der Landwirtschaft – hier insbesondere bei der Viehhaltung – sowie im Bereich Abfallwirtschaft und Abwasserbeseitigung. Der Rückgang der Methanemissionen ist hauptsächlich auf umweltpolitische Maßnahmen zur besseren Abfallverwertung und die damit verbundene geringere Deponierung organischer Abfälle zurückzuführen. In Rheinland-Pfalz hat zudem ein kleiner werdender Viehbestand zur Reduktion der Methanemissionen beigetragen. Im Betrachtungszeitraum von 2000 bis 2011 sank der Methanausstoß einwohnerbezogen im Bereich Abfallwirtschaft und Abwasserbeseitigung um 52 % und in der Landwirtschaft um 16 %.

Das Niveau der Methanemissionen war über den gesamten Betrachtungszeitraum in Rheinland-Pfalz niedriger als in den meisten anderen Bundesländern: Es lag 2011 bei knapp 19 kg Methan je Einwohner, der Deutschlandwert betrug 28 kg pro Kopf. Dieser Unterschied ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass die tierische Erzeugung in Rheinland-Pfalz grundsätzlich einen geringeren Stellenwert hat als in vielen anderen Ländern. In Rheinland-Pfalz dominiert der Weinbau die Agrarproduktion, er macht einen Anteil von rund einem Drittel am gesamten Produktionswert der landwirtschaftlichen Erzeugung aus.

## Deutlich weniger Lachgas bei der Industrieproduktion

Mengenmäßig spielt Distickstoffoxid bzw. Lachgas nur eine kleine Rolle. Im Jahr 2011 emittierte in Rheinland-Pfalz jeder Einwohner im Durchschnitt 1,7 kg Lachgas (Deutschland: 2,3 kg je Einwohner). Die Wirkung von Lachgas als Treibhausgas wird jedoch noch deutlich höher eingestuft als die Klimawirksamkeit von Methan. Bei einem Umrechnungsfaktor von 310 lagen die Distickstoffoxidemissionen 2011 insgesamt bei 2 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.

Zwischen 2000 und 2011 konnte der Ausstoß von Distickstoffoxid in Rheinland-Pfalz um 41 % (Deutschland: -6,6 %) vermindert werden. Die Emission von Distickstoffoxid pro Kopf war 2000 noch überdurchschnittlich hoch. Dagegen unterschritten die Distickstoffdioxidemissionen in Rheinland-Pfalz den Deutschlandwert 2011 um 36 %. Lachgas entsteht hauptsächlich in der Landwirtschaft (durch die Bodennutzung, z. B. bei der Düngemittelanwendung) sowie bei industriellen Produktionsprozessen. In Rheinland-Pfalz ist die überdurchschnittlich starke Verringerung der Lachgasemissionen vor allem auf verbesserte Technologien zur Schadstoffminderung in der Industrie zurückzuführen. Die chemische Industrie, die für das Land volkswirtschaftlich von sehr hoher Bedeutung ist, war eine der Branchen, in der die Schadstoffemissionen stark reduziert werden konnten.

## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Mit 633 640 Terajoule entfiel auf Rheinland-Pfalz 2011 ein Anteil von 4,7 % des gesamten deutschen Primärenergieverbrauchs – unabhängig vom Energieträger. Der Verbrauch von Primärenergie aus erneuerbaren Energieträgern lag bei 62 206 Terajoule. Zu Beginn der 1990er-Jahre spielten die erneuerbaren Energien in Rheinland-Pfalz, ebenso wie in den meisten Bundesländern, noch keine nennenswerte Rolle. Die Nutzung erneuerbarer Ressourcen gewann jedoch in den letzten Jahren energiepolitisch stark an Bedeutung. Dies spiegelt sich in der Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energieträger wider.

### Fast 10 % des Primärenergieverbrauchs durch erneuerbare Energien gedeckt

In Rheinland-Pfalz stieg der Anteil der erneuerbaren Energien zwischen 2003 und 2011 von 2,2 % (Deutschland: 3,8 %) auf 9,8 % (Deutschland: 10,8 %). Im Jahr 2011 wirkte sich ein sinkender Primärenergieverbrauch positiv auf den Anteil der erneuerbaren Energien aus. Der absolute Primärenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien ist zwar auch gesunken (-2,4 %), aber nicht so stark wie der Primärenergieverbrauch insgesamt (-5,7 %). Im Vergleich der Länder liegt Rheinland-Pfalz beim Anteil der erneuerbaren Energien im Mittelfeld. Es gehört jedoch zu den Ländern mit dem stärksten Ausbau der erneuerbaren Energien innerhalb des Betrachtungszeitraums.

### Biomasse wichtigster erneuerbarer Energieträger

Wie in Deutschland insgesamt wurde die Nutzung von Biomasse in Rheinland-Pfalz deutlich ausgeweitet. Bei einer Aufgliederung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern zeigt sich, dass Biomasse in Rheinland-Pfalz die wichtigste Quelle für Energie aus erneuerbaren Ressourcen ist. Der Anteil von Biomasse am Primärenergieverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern lag 2011 bei 70 %. Die größte Bedeutung kommt hierbei festen biogenen Stoffen, d. h. vor allem Brennholz, zu.

### Wasserkraft verliert anteilmäßig an Bedeutung

Zweitwichtigster erneuerbarer Energieträger in Rheinland-Pfalz war 2011 die Windenergie (Anteil am Primärenergieverbrauch nach Energieträgern: 13 %), gefolgt von der Solarenergie (7,4 %) und der Wasserkraft (4,4 %). Obwohl der Anteil von Solarenergie am Primärenergieverbrauch relativ gering war, hat hier die höchste Steigerung innerhalb des Betrachtungszeitraums stattgefunden. Die Anteile der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch sind nicht stabil. Im Jahr zuvor war die Rolle der Biomasse noch bedeutender (75 %), während der Anteil der Solarenergie am Primärenergieverbrauch geringer war (4,7 %). Die Wasserkraft verliert durch die zunehmende Nutzung anderer erneuerbarer Energieträger immer mehr an Relevanz (2010: 6,3 %).

## Erneuerbare Energien bei der Stromerzeugung auf dem Vormarsch

Die erneuerbaren Energien hatten an der rheinland-pfälzischen Bruttostromerzeugung 2011 einen Anteil von 29 % (2003: 16 %; Deutschland 2011: 20 %). Im Vergleich zum Vorjahr wurden 450 Gigawattstunden (GWh) mehr „grüner“ Strom erzeugt (+10 %). Hierbei kommt der Windkraft die größte Bedeutung zu. Der Anteil der Windkraft an der Stromerzeugung lag 2011 bei 46 %. Die Fotovoltaik hat im Betrachtungszeitraum deutlich an Relevanz gewonnen, der Anteil an der Stromerzeugung erreichte 2011 fast 20 %. Es folgen die Biomasse (17 %) und die Wasserkraft (16 %).

## Stromerzeugung zur Hälfte aus Kraft-Wärme-Kopplung

Für die inländische Erzeugung von Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung wird hauptsächlich der fossile Energieträger Erdgas verwendet. Nur in wenigen Bundesländern hat die Kraft-Wärme-Kopplung einen ähnlich hohen Stellenwert für die Stromerzeugung wie in Rheinland-Pfalz. Die erzeugte Menge an Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung stieg zwischen 2003 und 2011 um 84 %. Damit liegt Rheinland-Pfalz im Ländervergleich mit an der Spitze.

Die rheinland-pfälzische Stromerzeugung insgesamt hat im Betrachtungszeitraum stark zugenommen (+64 %). Dadurch verringerte sich der Importüberschuss des Landes, befindet sich aber immer noch auf einem hohen Niveau (Anteil des Stromaustauschsaldos am Bruttostromverbrauch 2011: 43 %, 2003: 66 %). Der in Rheinland-Pfalz erzeugte Strom stammt zur Hälfte aus Kraft-Wärme-Kopplung (2011: 53 %, 2003: 47 %). Im Jahr 2008 wurde ein Höchststand von 57 % erreicht. Seitdem ist dieser Anteil wieder rückläufig.

Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung im Bereich Wärme nahm im Gegensatz zur Stromerzeugung zwischen 2003 und 2011 ab. Der Beitrag von Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung zur Bruttowärmeerzeugung (Fernwärme) lag 2011 bei 57 % (2004: 81 %). Die mit Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen erzeugte Menge an Wärme reduzierte sich im Betrachtungszeitraum fast um die Hälfte.

## 3. Energieeffizienz

Wie jedes Effizienzmaß zeigt die Energieproduktivität das Verhältnis von Output zu Input. In diesem Fall ist es das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt (BIP) zum Primärenergieverbrauch. Die Energieproduktivität belief sich in Rheinland-Pfalz 2011 auf 183 Euro (2010: 164 Euro). D. h., mit jedem Gigajoule verbrauchter Primärenergie wurde eine Wirtschaftsleistung in Höhe von 183 Euro (Deutschland: 192 Euro) erbracht.

## Anstieg der Energieproduktivität schwächer als in Deutschland

Preisbereinigt stieg die Energieproduktivität in Rheinland-Pfalz zwischen 2000 und 2011 um 15 %. Der Deutschlandwert liegt mit 20 % darüber. Im Ländervergleich lag Rheinland-Pfalz im unteren Mittelfeld. Im Jahr 2011 nahm die Energieproduktivität mit 9,4 % allerdings etwas stärker zu als in Deutschland (+8 %).

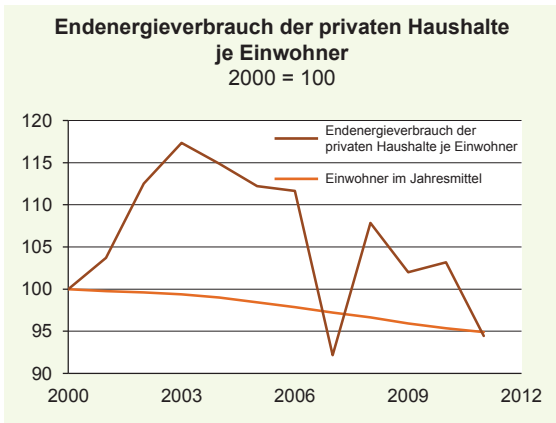
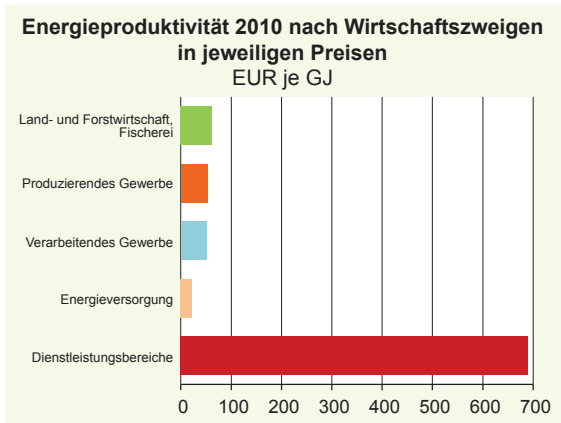
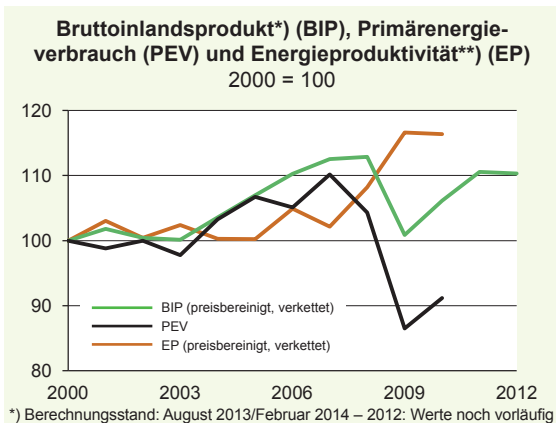
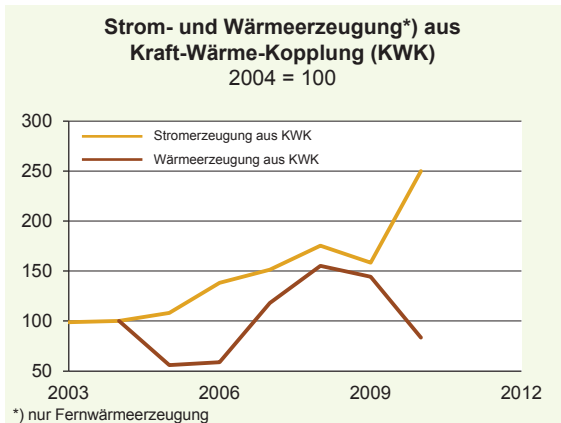
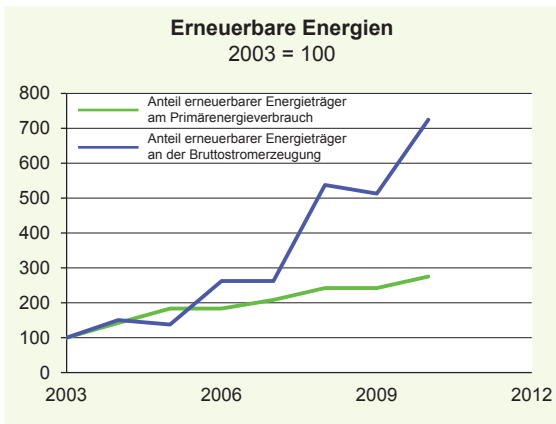
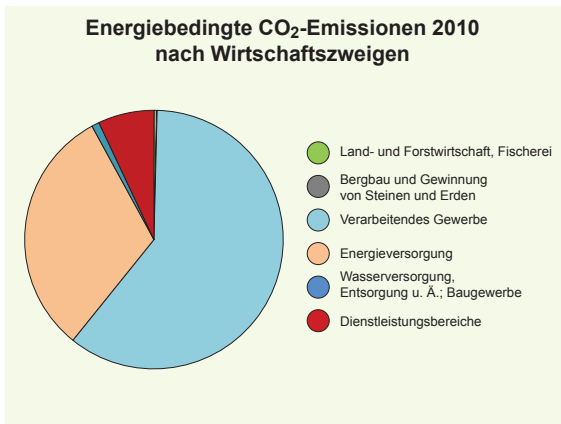
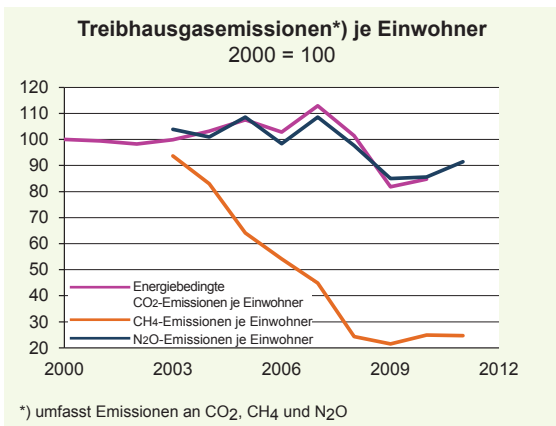
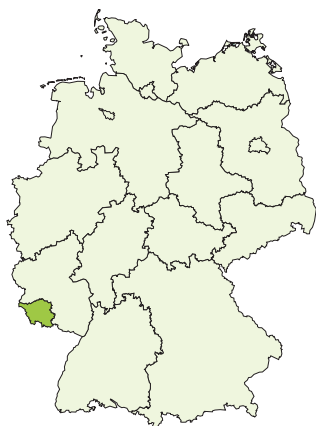
Das BIP wuchs in Rheinland-Pfalz 2011 im Vergleich zum Vorjahr preisbereinigt um 3,2 % (Deutschland: +3,3 %), während der Primärenergieverbrauch um 5,7 % (Deutschland: -4,3 %) sank. Daraus ergibt sich der Produktivitätszuwachs 2011. Es ist jedoch zu beachten, dass hier keine Temperaturbereinigung des Primärenergieverbrauchs vorgenommen wurde. Das Jahr 2011 war außergewöhnlich warm und deshalb mit einem vergleichsweise geringen Energieverbrauch verbunden. Durch eine Temperaturbereinigung lassen sich witterungsbedingte Verbrauchsschwankungen im Zeitablauf glätten. Unter Berücksichtigung dieser Schwankungen sank der rheinland-pfälzische Primärenergieverbrauch 2011 nur um 1,3 %, sodass der Zuwachs an Energieproduktivität in diesem Jahr ohne Temperaturbereinigung höher ausfällt als bereinigt.

Die schwächere Entwicklung der Energieproduktivität in Rheinland-Pfalz über den gesamten Betrachtungszeitraum lässt sich vor allem durch vergleichsweise geringe Einsparungen beim Energieverbrauch erklären. Der Primärenergieverbrauch sank zwischen 2000 und 2011 nur um 2,3 %. Damit war die Energieeinsparung in Rheinland-Pfalz kleiner als in Deutschland (-5,6 %). Zudem war das Wirtschaftswachstum in Rheinland-Pfalz mit einer Steigerung des BIP um gut 12 % etwas schwächer als in Deutschland insgesamt (fast 14 %).

### **Energieeinsparungen im Haushaltssektor**

Im Wirtschaftssektor private Haushalte belief sich der Endenergieverbrauch 2011 in Rheinland-Pfalz auf knapp 29 Gigajoule je Einwohner. Er war 17 % geringer als im Vorjahr. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass auch dieser Wert nicht temperaturbereinigt ist. Unterdurchschnittliche Temperaturen 2010 und überdurchschnittliche Temperaturen 2011 führten zu einem entsprechend unterschiedlichen Heizbedarf und der Reduktion des Energieverbrauchs.

Der Energiekonsum in Rheinland-Pfalz verringerte sich im gesamten Zeitraum (2000 bis 2011) einwohnerbezogen um 7,9 % (Deutschland: -9,3 %). Einsparungen im Bereich der privaten Haushalte wurden in der Vergangenheit dadurch gedämpft, dass pro Haushalt im Durchschnitt immer weniger Personen leben und sich die Zahl der Haushalte erhöht. Eine steigende Zahl der Haushalte führt zu einem höheren Heiz- und Elektrizitätsbedarf, weil es weniger gemeinsame Nutzungsmöglichkeiten gibt. Dieser Effekt lässt jedoch nach. Zwischen 2000 und 2011 nahm die Zahl der Haushalte noch um 3 % zu (1991 bis 2011: +17 %).



Karl Schneider  
Statistisches Amt Saarland

Im betrachteten Zeitraum bestand für das Saarland ein Klimaschutzkonzept, das von der Landesregierung am 15. April 2008 für eine Laufzeit bis zum Jahr 2013 beschlossen worden war. Darin wurden die Rahmenbedingungen, Möglichkeiten und Grenzen der regionalen Klimaschutzpolitik aufgezeigt und ein Maßnahmenpaket mit 48 einzelnen Strategiepunkten vorgestellt. Eine interessante Aufgabe wäre es nun sicherlich zu prüfen, inwieweit die damals gesteckten Ziele im Laufe der Zeit durch die tatsächliche Entwicklung im Einzelnen erreicht oder auch nicht erreicht wurden und welche Rückschlüsse auf das weitere politische Handeln sich daraus ableiten ließen. Dies würde allerdings eine umfangreiche Untersuchung aller maßgeblichen wirtschaftlichen, politischen und sozialen Komponenten erforderlich machen und den Rahmen der hier vorliegenden Analyse deutlich sprengen.

## 1. Treibhausgase

Bis zum Jahr 2007 fielen im Saarland regelmäßig bis zu 27 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente an jährlichen Treibhausgasen an. Das entsprach einem Pro-Kopf-Wert von bis zu 26 t je Einwohner und bedeutete oft mehr als doppelt so viel wie im Bundesdurchschnitt. Das Saarland war bis dahin, auf die Bevölkerungszahl bezogen, neben Brandenburg der größte Treibhausgas-Emittent unter allen Bundesländern. In der Folgezeit ging der Kohlendioxidausstoß allerdings zurück bis unter die Schwelle von 20 t je Einwohner in den zuletzt verfügbaren Jahren 2009 und 2010. Auf die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen entfielen davon bis zu 95 %, was in der Pro-Kopf-Betrachtung ebenfalls einen negativen Spitzenwert im Ländervergleich ergibt.

Die übrigen hier untersuchten Treibhausgase Methan und Distickstoffoxid (Lachgas) sind dagegen nur in geringem Maße an den Emissionen im Saarland beteiligt. Der Pro-Kopf-Ausstoß von Methan lag in den neunziger Jahren bei über 100 Kilogramm je Einwohner und ging seither kontinuierlich zurück bis auf zuletzt 25 Kilogramm je Einwohner. Beim Lachgas beträgt die jährlich emittierte Menge im Saarland gerade mal ein gutes Kilogramm je Einwohner, das entspricht einem Anteil von einem Drittel bis zur Hälfte des jeweiligen Bundesdurchschnitts.

### **Wirtschaftskrise bremst Industriekonjunktur und Ausstoß von Treibhausgasen**

Hauptverursacher der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist im Saarland die Industrie, speziell die Stahlindustrie und der Energiesektor. Diese beiden Schlüsselbranchen waren zum Beispiel im Jahr 2010 verantwortlich für zusammen über 14 Mill. t Emissionen, das entspricht 86 % des energiebedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes innerhalb der gewerblichen Wirtschaft (16,4 Mill. t). Rechnet man die dem Konsum der privaten Haushalte angelastete Menge (2,6 Mill. t) hinzu, so kommt das Produzierende Gewerbe auf einen Anteil von rund 80 % am gesamten energiebedingten CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Saarland. Das übersteigt deutlich den bundesdurchschnittlichen Anteil des Produzierenden Gewerbes in Höhe von 63 %.

Diese Ergebnisse reflektieren anschaulich die traditionell dominierende Stellung der Industrie innerhalb der saarländischen Wirtschaftsstruktur, was sowohl das Verarbeitende Gewerbe als



auch den Energiesektor betrifft. Im Jahr 2007 hatte das Verarbeitende Gewerbe einen Anteil von 29,3 % an der gesamten Bruttowertschöpfung des Landes; die Energieversorgung kam auf 3,4 %. Im Reigen der Bundesländer ist nur Baden-Württemberg noch stärker industrialisiert als das Saarland. Mit der einsetzenden Weltwirtschaftskrise 2008 brach die Konjunktur im Saarland deshalb auch besonders stark ein und das Bruttoinlandsprodukt schrumpfte 2009 preisbereinigt um 10,7 % im Vergleich zum Vorjahr. Die gesamtwirtschaftlichen Nachfrageausfälle bremsen die Produktionstätigkeit und den industriellen Energiebedarf spürbar ab, sodass in der Folge auch die Treibhausgasemissionen zurückgingen. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß sank 2009 erstmals wieder unter die 20-Mill.-Tonnen-Schwelle, womit der saarländische Pro-Kopf-Wert im Ländervergleich seither hinter Brandenburg und Bremen erst an dritter Stelle rangiert. Die CO<sub>2</sub>-Menge im Saarland hat sich seit dem Jahr 2000 um 20 % verringert, doppelt so stark wie im Bundesdurchschnitt.

### **Seit 2008 auch merklicher Rückgang der Methan-Emissionen**

Hinzu kommt für das Saarland die besondere Situation, dass der Kohlenbergbau, der über Jahrhunderte das Rückgrat der Saarwirtschaft bedeutete, nach heftigen Grubenbeben im Frühjahr 2008 durch politische Entscheidung zunächst über mehrere Jahre planmäßig zurückgeführt wurde, bis er Mitte 2012 dann endgültig aufgegeben wurde. Parallel dazu entwickelte sich der Ausstoß von Methan, das gerade bei der Kohleförderung in großen Mengen anfällt. Bis zum Jahr 2003 lagen die Methan-Emissionen im Saarland regelmäßig bei über 100 000 t jährlich und gingen dann bis 2007 auf knapp 50 000 t stetig zurück. In der Auslaufphase des Bergbaus und unter dem Einfluss der fast zeitgleich einsetzenden Wirtschaftskrise verringerte sich der Methan-Ausstoß nochmals um die Hälfte und bewegt sich seit 2008 in einer Größenordnung von rund 25 000 t pro Jahr. Pro Kopf der Bevölkerung gerechnet, liegt das Saarland inzwischen mit 25,2 kg auch unter dem Bundesdurchschnitt von 28,4 kg je Einwohner im Jahr 2011.

## **2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung**

Als traditionelles Kohlerevier hatte das Saarland in der Vergangenheit wenig Anreize, den hohen Energiebedarf seiner von der Schwerindustrie dominierten Wirtschaft von anderen Energieträgern als der Steinkohle decken zu lassen. Selbst in den Zeiten der Montankrisen in früheren Jahrzehnten war die regionale wie auch die nationale Wirtschaftspolitik stets darauf bedacht, die heimische Kohle als eine der wichtigsten Energiereserven möglichst lange zu nutzen, auch unter Inkaufnahme finanzieller Belastungen durch Subventionszahlungen und permanenter Umweltbeeinträchtigungen durch die Kohleverstromung. Mit zunehmendem Umweltbewusstsein innerhalb der Bevölkerung sowie in der Wirtschafts- und Umweltpolitik begann dann auch ein Umdenken in der Energiepolitik.

### **Dominanz der Biomasse**

Zu Beginn der Betrachtungsperiode, im Jahr 1990, wurde im Saarland ein Primärenergieverbrauch an erneuerbaren Energieträgern von knapp 3 400 Terajoule nachgewiesen, die 1,2 % des Gesamtverbrauchs ausmachten. Dieser Anteil entsprach damals fast dem Bundesdurchschnitt von 1,3 %. Dahinter steckten überwiegend Biomasse (90 %), ein wenig Wasserkraft (6 %) sowie

Klärgas und Deponiegas (zusammen 4 %). An Wind- oder Sonnenenergie konnte das Saarland damals noch keine statistisch relevanten Ergebnisse vorweisen. Im weiteren Verlauf der neunziger Jahre ging der Anteil der regenerativen Energiequellen, parallel zum rückläufigen Biomasseaufkommen, bis 2003 zunächst zurück, um erst ab 2004 wieder anzusteigen. Im Jahr 2010 wurden 3,3 % des Primärenergieverbrauchs durch erneuerbare Energieträger gedeckt. Damit belegte das Saarland – zusammen mit dem anderen Kohleland Nordrhein-Westfalen (3,7 %) und dem Stadtstaat Berlin (3,2 %) – die hinteren Plätze im Ländervergleich. Die bundesweite Durchschnittsquote war inzwischen stetig bis auf 9,9 % im Jahr 2010 geklettert und lag im aktuell verfügbaren Jahr 2012 sogar bei 11,6 %.

Windkraft und Sonnenenergie wurden erst später in den statistischen Nachweis beim Primärenergieverbrauch einbezogen. Die Aufzeichnungen für das Saarland begannen 1995 mit sechs Terajoule bei der Windenergie, die fortan kontinuierlich ausgebaut wurde und 2008 ihren bisherigen Spitzenwert von 721 Terajoule erreichte. Die Solarenergie erscheint in der vorliegenden Datenreihe für das Saarland ab 2007 mit 197 Terajoule; bis 2010 wurden ihre Verbrauchswerte auf 582 Terajoule gesteigert. Beide Energiequellen zusammen kamen in jenem Jahr aber lediglich auf 15 % des Primärenergieverbrauchs regenerativer Energieträger.

### **Grüner Strom überwiegend aus Windkraft**

Eine ebenfalls noch viel zu geringe Rolle spielen die erneuerbaren Energien im Saarland auch bei der Stromerzeugung. Mit der Höchstmenge von 425 Gigawattstunden im Jahr 2010 hat sich die umweltschonend produzierte Strommenge seit 2003 zwar vervierfacht. Der entsprechende Anteil an der gesamten Stromerzeugung des Saarlandes lag mit 5,8 % aber immer noch weit unter der bundesdurchschnittlichen Quote von 16,6 %, die bis 2012 gar auf 22,8 % angestiegen ist. Wie beim Energieverbrauch rangiert das Saarland damit auch bei der Stromproduktion auf einem ungünstigen Platz – zusammen mit Berlin (4,0 %), Bremen (4,8 %) und Nordrhein-Westfalen (6,1 %).

Eine lange Tradition hat im Saarland die Stromerzeugung aus Wasserkraft, die bis zum Jahr 2004 die wichtigste umweltfreundliche Energiequelle darstellte. Wegen der begrenzten geografischen Möglichkeiten kann sie jedoch kaum noch nennenswert ausgebaut werden. Mehr Elektrizität liefern inzwischen die Photovoltaik und die Biomasse, vor allem aber die Windenergie, deren Anteil am „grünen“ Strom bereits über 40 % beträgt.

Ganz aktuell hat die saarländische Landesregierung erst kürzlich wieder betont, dass sie an ihrem Ziel festhalte, bis zum Jahr 2020 rund 20 % des Strombedarfs aus regenerativen Quellen – also Wind, Sonne oder Biomasse – zu gewinnen. Den größten Beitrag hierzu sollen die Windparks leisten.

### **Mehr Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung**

Bei der Betrachtung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) an der Strom- und Wärmeerzeugung fallen im Saarland unterschiedliche Verläufe auf. Die Stromproduktion aus KWK nimmt von Jahr zu Jahr kräftig zu – lediglich unterbrochen im Krisenjahr 2009 – und erreicht

bis zum Jahr 2010 mit der stärksten Steigerungsrate unter allen Bundesländern (+153 % seit 2003) ihren bisherigen Höchstwert von 1 210 Gigawattstunden. Daraus ergibt sich im Saarland ein Anteil von einem Sechstel an der Bruttostromerzeugung, der aber, verglichen mit den Quoten in anderen Bundesländern, durchaus noch ausbaufähig ist.

Die Wärmelieferung aus KWK unterliegt eher unregelmäßigen Schwankungen. Sie erreicht ihren höchsten Ausstoß im Jahr 2008 mit 4 100 Terajoule und kommt damit auf einen Anteil von 75,9 % der Bruttowärmeerzeugung. In den übrigen Jahren variieren die Quoten in einer Schwankungsbreite von 24,8 % im Jahr 2005 bis zu 89,4 % im Jahr 2007.

### 3. Energieeffizienz

Die Energieproduktivität des Saarlandes blieb im gesamten Beobachtungszeitraum hinter der bundesweiten Entwicklung zurück. Sie erzielte ihre bisherigen Spitzenwerte in den zuletzt verfügbaren Jahren 2009 und 2010 mit knapp über 120 Euro je Gigajoule und verfehlte den vergleichbaren Länderdurchschnitt dieser Jahre (gut 175 EUR/GJ) um fast ein Drittel. Dabei hat die wirtschaftliche Effizienz des Energieeinsatzes auch im Saarland Fortschritte vorzuweisen, denn in den 20 Jahren seit 1991 ist der Index der Energieproduktivität um über 30 Prozentpunkte gestiegen.

#### **Energieproduktivität durch Wirtschaftsstruktur und -entwicklung beeinträchtigt**

Entscheidender Faktor für die im Ländervergleich ungünstige Situation der Saarländischen Wirtschaft ist die Wirtschaftsstruktur mit einer starken und vor allem auch energieintensiven Industrielandschaft. Allein die saarländische Stahlindustrie verursachte 2010 mit über 101 Tsd. Terajoule mehr als die Hälfte des direkten Energieverbrauchs der Gesamtwirtschaft in Höhe von 198,5 Tsd. Terajoule (ohne private Haushalte). Auf dem zweiten Platz folgt die Energieversorgung selbst, die mit fast 37 Tsd. Terajoule mehr als zehnmals so viel Energie beanspruchte wie der mit Abstand größte Industriezweig im Lande, nämlich der Fahrzeugbau. Der gesamte Dienstleistungssektor hingegen, der gemessen an der Bruttowertschöpfung immerhin zwei Drittel an der Gesamtwirtschaft ausmacht, verbrauchte mit 25 Tsd. Terajoule lediglich ein Achtel der gesamten Energiemenge.

Da definitionsgemäß auch die konjunkturelle Entwicklung zur Höhe und zum Verlauf der Energieproduktivität beiträgt, wiegt dies besonders schwer, wenn ein energieintensiver Wirtschaftszweig wie die Stahlindustrie auch besonders konjunkturanfällig ist. Dies war im Saarland gerade in der jüngsten Vergangenheit mehrmals der Fall, denn die weltweite Wirtschafts- und Finanzkrise 2009 sowie die neuerliche Eurokrise 2013 setzten der stark exportabhängigen Stahlindustrie zu und ließen das Bruttoinlandsprodukt des Saarlandes in beiden Jahren schrumpfen. Insofern tut sich das Saarland aufgrund seiner ökonomischen Ausgangslage beim Streben nach einer besseren Energieproduktivität schwerer als eine Region, die eine ausgeglichene bzw. weniger energieintensive Wirtschaftsstruktur aufweist.

## **Energieeffizienz der privaten Haushalte tendenziell zunehmend**

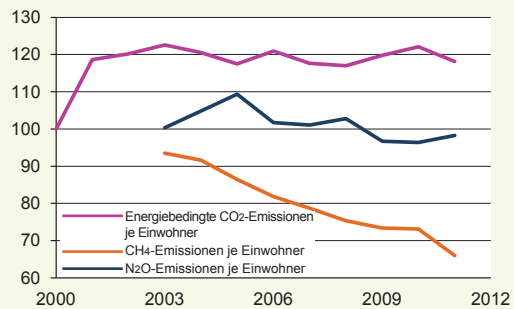
Der Energieverbrauch der privaten Haushalte ist weniger vom Konjunkturverlauf als vielmehr von persönlichen Präferenzen wie Mobilität, Raumwärmebedarf oder Ausstattung mit Haushalts- und Unterhaltungsgütern bestimmt. Daher sind die jährlichen Schwankungen eher untypisch und keinem eindeutigen Trend zuzuordnen. Dennoch ist beim Pro-Kopf-Verbrauch seit den neunziger Jahren bis zum aktuellen Rand eine generelle Einspartendenz nicht zu verleugnen. Das zeigt sich an den saarländischen Verbrauchswerten, die vor der Jahrtausendwende zeitweise noch über 40 Gigajoule je Einwohner betragen, inzwischen aber auf 31 Gigajoule im Jahr 2011 zurückgegangen sind. Bundesweit ist der jährliche private Endenergieverbrauch aktuell unter 30 Gigajoule je Einwohner gesunken.

Die Zeitreihe macht ebenfalls deutlich, dass der Pro-Kopf-Verbrauch in allen betrachteten Jahren von 1995 bis 2011 im Saarland stets über dem entsprechenden Bundesdurchschnitt gelegen hat. Dies mag zunächst verwundern, kann jedoch – zumindest teilweise – mit zwei herausragenden Merkmalen des Saarlandes erklärt werden: Hierzulande ist die Kraftfahrzeugdichte mit aktuell 607 Pkw je 1 000 Einwohner (Bundesdurchschnitt = 545) bereits seit vielen Jahren höher als in jedem anderen Bundesland, sodass auch ein höherer Pro-Kopf-Verbrauch an Kraftstoffen unterstellt werden kann. Außerdem verfügt das Saarland regelmäßig über die größte Wohnfläche je Einwohner, was mit der ebenfalls höchsten Wohneigentumsquote unter allen Bundesländern zusammenhängen dürfte, und hat daher vermutlich auch einen größeren Bedarf an Heizenergie.

Der in Bund und Land tendenziell rückläufige Energieverbrauch dürfte einerseits auf ein weiterhin zunehmendes Umweltbewusstsein und effizienteres Konsumentenverhalten in der Bevölkerung zurückzuführen sein, das zu einem sparsameren Umgang mit dem kostbaren Gut Energie anregt. Andererseits spielt sicherlich auch die Preis- und Kostenkomponente eine wichtige Rolle, denn die einzelnen Energiearten, seien es Elektrizität, Kraftstoffe oder Brennstoffe, haben sich in der Betrachtungsperiode zeitweise enorm verteuert.

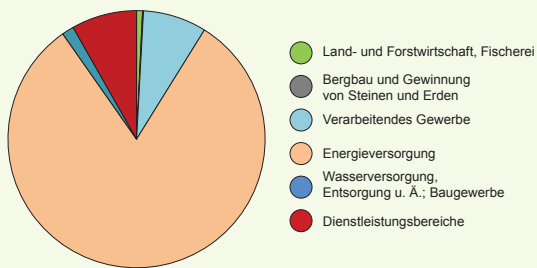


**Treibhausgasemissionen\*) je Einwohner**  
2000 = 100

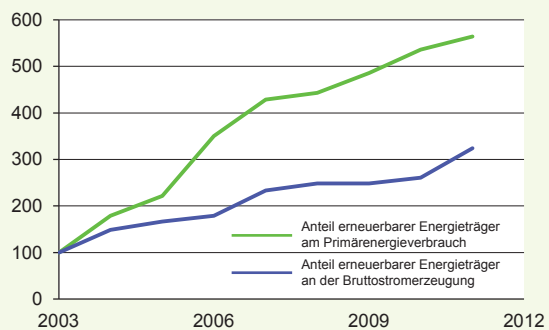


\*) umfasst Emissionen an CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O

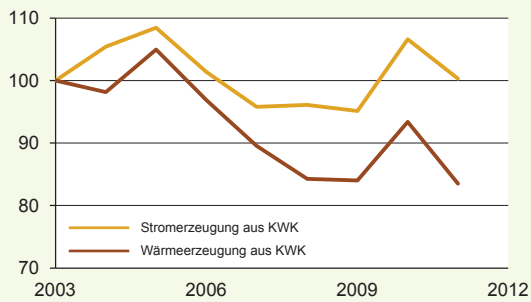
**Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen 2010 nach Wirtschaftszweigen**



**Erneuerbare Energien**  
2003 = 100

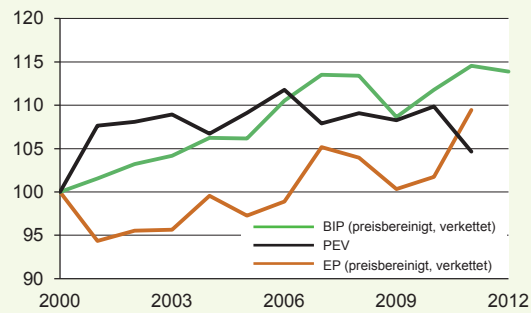


**Strom- und Wärmeerzeugung\*) aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**  
2003 = 100



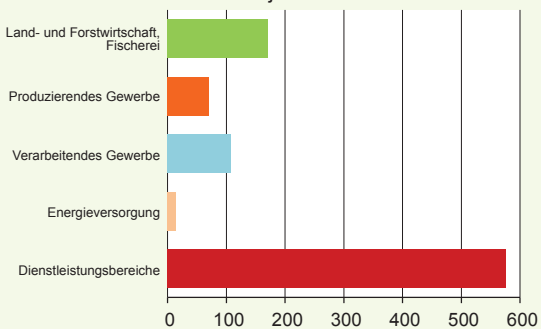
\*) nur Fernwärmeerzeugung

**Bruttoinlandsprodukt\*) (BIP), Primärenergieverbrauch (PEV) und Energieproduktivität\*\*) (EP)**  
2000 = 100

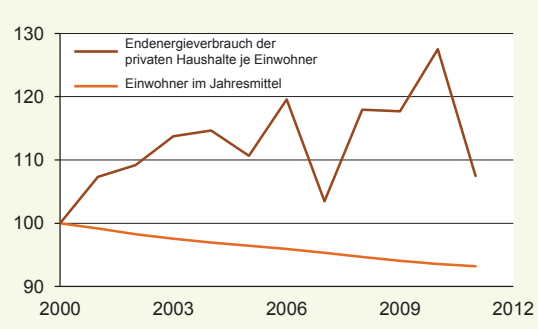


\*) Berechnungsstand: August 2013/Februar 2014 – 2012: Werte noch vorläufig

**Energieproduktivität 2010 nach Wirtschaftszweigen in jeweiligen Preisen**  
EUR je GJ



**Endenergieverbrauch der privaten Haushalte je Einwohner**  
2000 = 100



Sylvia Hoffmann  
Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

Mit dem Energie- und Klimaprogramm 2012 verfolgt die sächsische Staatsregierung drei strategische energiepolitische Ziele: die Steigerung der Energieeffizienz, die zukunftsfähige Gestaltung des sächsischen Energiesystems und den Ausbau bzw. die Stärkung Sachsens als traditionsreiches Energie- und Technologieland. Dabei sollen die sächsische Braunkohle genauso wie die regenerativen Energieträger in das Energiesystem integriert werden. Bestehende Zielstellungen in den nächsten zehn Jahren sind u. a., Treibhausgasemissionen zu mindern, den Anteil des Stroms aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen am Bruttostromverbrauch auf 30 % zu erhöhen, den Endenergieverbrauch in den Haushalten um 15 % und speziell den Verbrauch an fossilen Brennstoffen in den Haushalten um 25 % zu senken sowie den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch auf 28 % zu steigern. Gleichzeitig sollen weitere Potenziale für erneuerbare Energien erschlossen werden, wobei 2020 das Potenzial zur Stromerzeugung aus Windenergie bei 2 200 GWh, aus Solarenergie bei 1 800 GWh, aus Bioenergie bei 1 800 GWh und aus Wasserkraft bei 320 GWh gesehen wird. Ein Maßnahmenplan zum Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012 soll die Umsetzung dieser Zielstellungen unterstützen.

## 1. Treibhausgase

Die Treibhausgasemissionen werden in starkem Maß von der Wirtschaftsstruktur und der Bevölkerung beeinflusst, in Sachsen spielt z. B. die Braunkohle zur Stromerzeugung eine bestimmende Rolle. Die Braunkohle bleibt in der sächsischen Energiepolitik ein zentraler Schwerpunkt, da die Stromerzeugung aus heimischer Braunkohle subventionsfrei wettbewerbsfähig ist.

2011 summierten sich die Treibhausgasemissionen (Kohlendioxid, Methan und Lachgas) in Sachsen auf 50,4 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Das waren 12,2 t je Einwohner. Damit lag Sachsen über dem Bundesdurchschnitt der vergleichbaren Treibhausgasemissionen je Einwohner von 11,2 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. An den gesamtdeutschen Treibhausgasemissionen war Sachsen 2011 mit knapp 6 % beteiligt.

### **Rückgang der Treibhausgasemissionen in Sachsen stärker als im Bundesdurchschnitt**

Das Ergebnis von 2011 zeigt, dass der seit Anfang der 1990iger-Jahre in Sachsen zu verzeichnende rückläufige Trend bei den Treibhausgasemissionen weiterhin anhält. Der Ausstoß der bedeutenden Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) war im Zeitraum 1995 bis 2011 um 27 % zurückgegangen. Im Vergleich zur Entwicklung in Deutschland war das ein um zehn Prozentpunkte stärkerer Rückgang. In den drei Jahren von 2000 bis 2002, den Anfangsjahren des hier gewählten Betrachtungszeitraumes, lagen die Treibhausgasemissionen in Sachsen bereits unter dem Wert des Jahres 2011. Die Ursache dafür ist bei den Großkraftwerken zu suchen. Der seit Anfang der 1990er-Jahre mit Stilllegungen, Modernisierungen und Neubauten erfolgte grundlegende Umbau im Energiesektor war 1999 weitestgehend abge-

schlossen. Im Jahr 2000 ging das neu erbaute Braunkohlekraftwerk Lippendorf an das Netz, das als Ersatz für das alte am gleichen Standort errichtet worden war, und im Braunkohlekraftwerk Boxberg wurde ein 900-Megawatt-Neubaublock zugeschaltet. Mit der damit verbundenen Zunahme an verstromter Braunkohle stiegen die Treibhausgasemissionen wieder an. Der Höchststand wurde danach 2003 mit 55,7 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente erreicht. In diesem Jahr wurden 28,6 Mill. t Braunkohle verstromt. Diese Mengen lagen allerdings weit unter dem Niveau der Vergleichswerte vor der umfassenden Umgestaltung im sächsischen Energiesektor. 1990 betrug allein die durch Verbrennungsprozesse freiwerdenden Kohlendioxidemissionen 91,5 Mill. t. Damit waren sie 1,6-mal so hoch wie die gesamten sächsischen Treibhausgasemissionen im Jahr 2003 bzw. 1,8-mal so hoch wie die von 2011. Die 2003 emittierte Höhe an Treibhausgasen wurde in den Folgejahren nicht mehr überschritten. Sie ging bis 2011, dem Jahr, aus dem die letzten aktuellen Ergebnisse vorliegen, tendenziell zurück.

Die Treibhausgasemissionen in Sachsen setzten sich 2011 zu 90,4 % aus Kohlendioxid, zu 5,1 % aus Methan und zu 4,5 % aus Lachgas zusammen. Im Jahr 2000 lagen die vergleichbaren Anteile bei 86,1 % sowie 8,8 % und 5,1 %. Das ist eine merkliche Verschiebung. Sie beruht weitestgehend auf den umfassenden Modernisierungen und Umgestaltungen im Energiesektor, insbesondere bei den großen sächsischen Braunkohlekraftwerken.

### **Gut zwei Drittel der Kohlendioxidemissionen stammen aus dem Energiebereich**

Der Anteil prozessbedingter Kohlendioxidemissionen an den Treibhausgasemissionen war im Betrachtungszeitraum in Sachsen gering. Er betrug lediglich rund ein Promille. Das heißt, die Hauptursache der Kohlendioxidemissionen in Sachsen waren Verbrennungsprozesse, bei denen vor allem fossile Rohstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas energetisch umgesetzt wurden.

2010 stammten 67,7 % der insgesamt von Sachsen anthropogen verursachten Kohlendioxidemissionen aus dem Wirtschaftsbereich Energieversorgung. Erst mit Abstand kamen danach die privaten Haushalte, die durch ihren Konsum weitere 16,8 % der Kohlendioxidemissionen bewirkten. Daran schlossen sich die Dienstleistungsbereiche mit einem Anteil von 6,8 % an, dicht gefolgt vom Verarbeitenden Gewerbe mit 6,6 %. Durch die Stromerzeugung wurden 30,1 Mill. t Kohlendioxid emittiert. Das war ein Anteil von 63,7 % an den gesamten Kohlendioxidemissionen.

Der Stromaustauschsaldo 2011 ergab für Sachsen einen negativen Wert, d. h. die Menge des Exportstroms war um 49,1 Petajoule (PJ) höher als die des importierten Stroms. Im Vergleich zum Endenergieverbrauch an Strom in Sachsen im selben Jahr, der 70,5 PJ betrug, war das eine beachtenswerte Größenordnung. Damit hatte Sachsen die Kohlendioxidemissionen für seine eigene Stromversorgung und zusätzlich weitere Kohlendioxidemissionen in Höhe von rund 70 % seines Eigenbetrages für Stromverbräuche außerhalb Sachsens zu tragen.

Von den in Sachsen verwendeten Energieträgern sticht besonders die Braunkohle als Emissionsquelle hervor. 2011 wurden allein durch die Verwendung von Braunkohle 30,1 Mill. t Kohlendioxid freigesetzt. Das waren in diesem Jahr 59,7 % der gesamten Treibhausgasemissionen in Sachsen.



Die gesamten Kohlendioxidemissionen waren seit 2003 tendenziell rückläufig. Der 2000 während der Modernisierungsphase im Kraftwerksbereich schon einmal erzielte Wert von 41,4 Mill. t konnte bis 2011 aber noch nicht wieder erreicht werden. Die Kohlendioxidemissionen im Jahr 2011 übertrafen immer noch die aus dem Jahr 2000 um 10,1 %.

### **Methanemissionen mehr als halbiert**

Die Methan- und Lachgasemissionen waren insgesamt bereits seit 2000 rückläufig. Die stärkste Minderung bei den drei ausgewerteten Treibhausgasen zeigte sich beim Methan. Methan entsteht bei der Zersetzung von organischen Materialien unter Sauerstoffausschluss, z. B. bei der Deposition von Müll, in Kläranlagen, bei der Rinderhaltung und der Förderung fossiler Rohstoffe. Die Methanemissionen gingen in Sachsen kontinuierlich zurück. 2011 lagen sie bei nur noch 61,5 % des zum Vergleich herangezogenen Ausgangswertes von 2000. Den stärksten Beitrag zu diesem Rückgang lieferten die Abfallwirtschaft und Abfallentsorgung, wo die Methanemissionen zusammen um mehr als die Hälfte auf 47,0 % sanken. Damit entfielen auf diese beiden Bereiche allein etwa zwei Drittel des gesamten Rückgangs an Methanemissionen. Diese Entwicklungen dokumentieren den im letzten Jahrzehnt in Sachsen begonnenen und weiterhin anhaltenden Wandel von einer „alten“ Abfallwirtschaft zu einer „modernen“ Wertstoff- und Rohstoffwirtschaft.

## **2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung**

Den anthropogen verursachten Treibhausgasemissionen gehen wirtschaftliche und konsumtive Aktivitäten voraus. Zur Senkung von Treibhausgasemissionen sind alle Maßnahmen geeignet, die Emission entweder völlig vermeiden oder anfallende Emissionen reduzieren. Zu solchen Maßnahmen gehören im Bereich der Energieverwendung z. B. die Senkung des fossilen Heizenergiebedarfs und die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs im Verkehr. Dadurch werden gleichfalls nur begrenzt auf der Erde verfügbare Ressourcen geschont. Weitere Maßnahmen sind die Erhöhung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung und die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung.

### **Biomasse bei den erneuerbaren Energieträgern führend**

Von 2000 bis 2011 unterlagen der Primärenergieverbrauch und der Endenergieverbrauch in Sachsen jährlichen Schwankungen. Ein tendenzieller Rückgang war bei keinem zu erkennen. Beide Verbräuche verharrten auf einem gewissen Niveau, der Primärenergieverbrauch bei rund 623 Petajoule und der Endenergieverbrauch bei rund 348 Petajoule. Dagegen gab es merkliche Veränderungen bei den eingesetzten Energieträgern. Im Jahr 2000 lag der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch gerade einmal bei 0,6 %. Bis 2011 ist er auf 7,9 % gestiegen. Vor allem der steile Anstieg der Energiebereitstellung aus Biomassennutzung hat zu diesem Ergebnis geführt. 2000 wurden 652 TJ des Primärenergieverbrauchs aus Biomassennutzung bereitgestellt. 2011 waren es bereits rund 36 PJ (1 PJ =  $10^3$  TJ) und damit eine 55-fach höhere Menge als 2000. Unter den Erneuerbaren waren 2011 außer der Biomasse (Anteil 75,3 %), die

Windkraft (Anteil 12,4 %) und die Solarenergie (Anteil 6,4 %) die wichtigsten Energieträger. Bei den Haushalten lag der Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch im gleichen Jahr bereits bei 11,5 % und damit um 3,6 Prozentpunkte über dem gesamtgesellschaftlich erzielten Durchschnitt in Sachsen. Der Energieverbrauch der Haushalte war im Vergleich zum Vorjahr 2010 um 16 % und speziell der Verbrauch an fossilen Brennstoffen in den Haushalten um 21,2 % gesunken.

### **Erdwärmepumpen für Heizenergieerzeugung beliebt**

Die Erdwärmennutzung erfuhr in Sachsen einen Aufschwung. Im Jahr 2000 gab es insgesamt 360 Anlagen, 2011 waren es schon 9 321. Im selben Zeitraum stieg der Anteil der vorwiegend über Wärmepumpen beheizten Neubauten an den gesamten Neubauten von 1,1 % auf 13,1 %. Bereits seit 2009 werden jedes Jahr in Sachsen ungefähr genauso viele Neubauten errichtet, die vorwiegend über Wärmepumpen beheizt werden, wie Neubauten, die als Heizenergie überwiegend fossile Energieträger, Fernwärme oder Strom verwenden.

### **Kleine Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen bewähren sich neben den großen Braunkohlekraftwerken**

Der seit 2003 insgesamt in Sachsen erzeugte Bruttostrom belief sich im Jahresdurchschnitt auf rund 132 Petajoule, das entspricht 36 700 Gigawattstunden. Davon verblieb als Saldo von Stromimport und Stromexport seit 2003 eine Menge zwischen rund 38 Petajoule bis knapp 50 Petajoule jedes Jahr bei Abnehmern außerhalb Sachsens. Mit geringen jährlichen Schwankungen stammten 11,8 % der Bruttostromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung. In anderen Bundesländern, z. B. Rheinland-Pfalz, reichte dieser Anteil bis über 50 %. Den Unterschied bedingen die großen Braunkohlekraftwerke, die in Sachsen anders als in anderen Bundesländern neben Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen existieren und eine Strommenge erzeugen, die über den sächsischen Bedarf hinausgeht. Davon profitieren wiederum auch andere Bundesländer.

Von 2003 bis 2011 blieben in Sachsen die Bruttostromerzeugung und auch die Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung annähernd auf einem Niveau. Beide unterlagen lediglich jährlichen Schwankungen. Innerhalb dieses stabilen Niveaus gab es jedoch merkliche Veränderungen im Hinblick auf die eingesetzten Energieträger. So wurde jedes Jahr eine größere Menge Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen. 2011 stammte eine Strommenge von rund 4 000 GWh aus erneuerbaren Energien. Das war im Vergleich zu 2003 eine mehr als dreimal so hohe Strommenge. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung hatte sich gleichzeitig von 3,3 % auf 10,7 % erhöht. Vor allem die Windkraft, die Biomasse und die Fotovoltaik, die vor allem in den letzten fünf Jahren sichtbar an Bedeutung gewann, führten zu diesem Ergebnis. Gleichzeitig mit der Zunahme des Anteils des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms stieg auch der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von 5,2 % auf 16,8 %.

### 3. Energieeffizienz

Energieeffizienz heißt, Energieträger nicht nur sparsam und wirkungsvoll sondern auch aufwands- und ressourcenschonend einzusetzen. Ziel ist es, Wirtschaftsleistung und Energieverbrauch voneinander zu entkoppeln. Die Energieproduktivität gilt als Maßstab für die Effizienz im Umgang mit Energieressourcen.

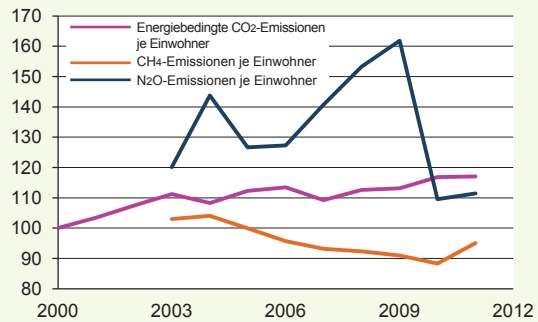
#### Energieproduktivität steigt

2011 lag die in Sachsen zu verzeichnende Energieproduktivität in Höhe von 158,71 Euro/GJ unter dem Bundesdurchschnitt von 191,91 Euro/GJ. Wie in jedem Bundesland gibt es auch in Sachsen Wirtschaftszweige mit einem im Verhältnis zu ihrer Wirtschaftsleistung hohem Energieverbrauch und Wirtschaftszweige, die mit vergleichsweise geringem Energieaufwand große Wirtschaftsleistungen erzielen. Die erste Gruppe wirkt sich eher senkend auf die Energieproduktivität einer Gesamtwirtschaft aus und die zweite eher steigernd. Zur ersten Gruppe gehört in Sachsen die Energieversorgung mit den Braunkohle (Groß-)Kraftwerken, die beispielsweise 2010 durch den Verbrauch von knapp einem Drittel der gesamten Primärenergie lediglich einen Anteil von 3,4 % der Bruttowertschöpfung erwirtschaftete. Der negative Saldo beim Strom verstärkte den damit verbundenen Energieproduktivität senkenden Einfluss noch zusätzlich, denn dieser Strom stand nicht für eine in Sachsen erzielbare Wirtschaftsleistung zur Verfügung. Im Ergebnis erzielte die sächsische Energieversorgung 2010 eine Energieproduktivität von 13,58 Euro/GJ. Die Dienstleistungsbereiche erwirtschafteten im Gegensatz dazu mit 15,3 % des Primärenergieverbrauchs in Sachsen 67,6 % der Bruttowertschöpfung. Die Energieproduktivität der Dienstleistungsbereiche lag bei 575,90 Euro/GJ. Die Energieproduktivität im Verarbeitenden Gewerbe betrug 107,61 Euro/GJ. 2010 war der Anteil des Verarbeitenden Gewerbes am Primärenergieverbrauch mit 23,1 % größer als sein Anteil an der Bruttowertschöpfung von 19,1 %.

Von 2000 zu 2001 war die sächsische Energieproduktivität auf 94,4 % zurückgegangen. Diese Entwicklung wurde zum Teil dadurch beeinflusst, dass durch die stufenweise Inbetriebnahme hochmoderner Kraftwerksteile in den Braunkohlekraftwerken Lippendorf und Boxberg der Primärenergieverbrauch um 7,6 % und damit stärker als das Bruttoinlandsprodukt (+1,6 %) im gleichen Zeitraum angestiegen war. Nach Abschluss der umfassenden Maßnahmen im Energiebereich war seit 2002 in Sachsen tendenziell ein leichter Anstieg der Energieproduktivität zu verzeichnen. 2007 war sie erstmals wieder höher als 2000 und erreichte 2011 den Betrag von 158,71 Euro/GJ, der um 9,4 % über dem des Jahres 2000 lag.

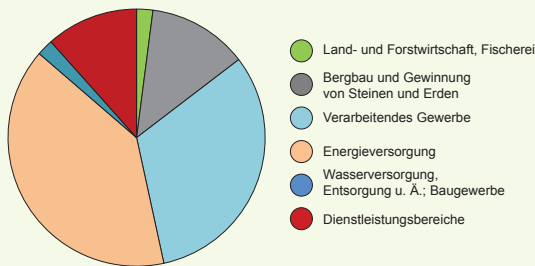


**Treibhausgasemissionen\*) je Einwohner**  
2000 = 100

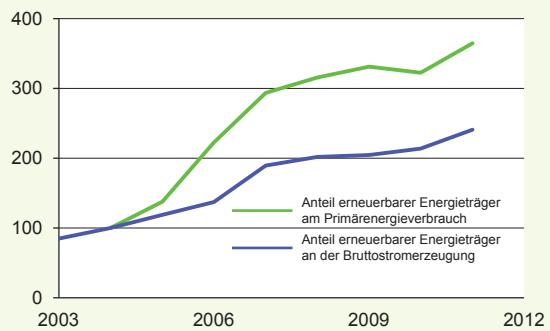


\*) umfasst Emissionen an CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O

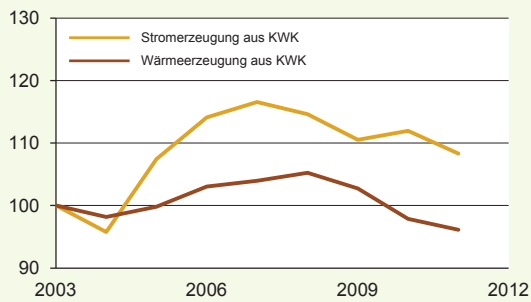
**Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen 2010 nach Wirtschaftszweigen**



**Erneuerbare Energien**  
2004 = 100

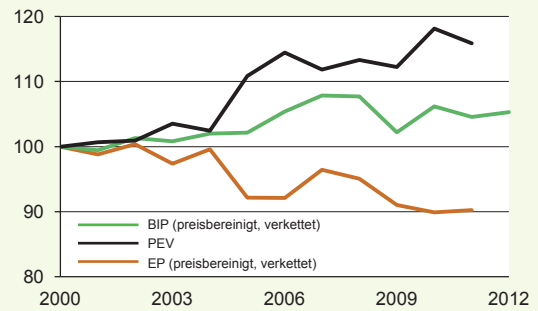


**Strom- und Wärmeerzeugung\*) aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**  
2003 = 100



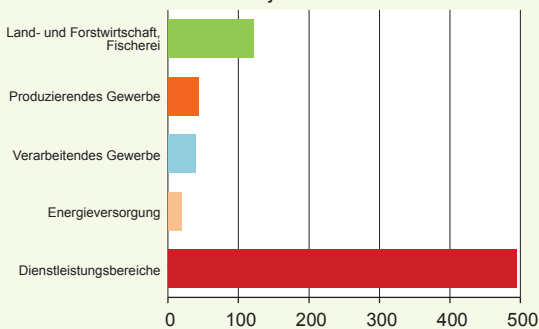
\*) nur Fernwärmeerzeugung

**Bruttoinlandsprodukt\*) (BIP), Primärenergieverbrauch (PEV) und Energieproduktivität\*\*) (EP)**  
2000 = 100

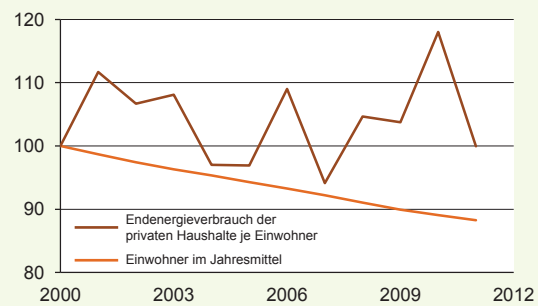


\*) Berechnungsstand: August 2013/Februar 2014 – 2012: Werte noch vorläufig

**Energieproduktivität 2010 nach Wirtschaftszweigen in jeweiligen Preisen**  
EUR je GJ



**Endenergieverbrauch der privaten Haushalte je Einwohner**  
2000 = 100



Anna Heilemann und Antje Bornträger  
Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

Das geplante Klimaschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt (bisher liegt ein Gesetzesentwurf vor) sorgt für eine gesetzliche Verankerung der Klimaschutzziele in Sachsen-Anhalt und schafft die rechtlichen Grundlagen für die Erarbeitung und Umsetzung von Emissionsminderungs- und Anpassungsmaßnahmen. Da die Ziele des Gesetzes zur Verringerung der Treibhausgasemissionen einen Zeithorizont bis 2050 umfassen, ist eine Befristung des Gesetzes aufgrund dieser mittel- bis langfristig angestrebten Ziele nicht zweckmäßig. Zweck des geplanten Gesetzes ist die Festlegung von Klimaschutzzielen sowie die Schaffung der rechtlichen Grundlagen für die Erarbeitung, Umsetzung, Überprüfung, Berichterstattung über und Fortschreibung von Klimaschutzmaßnahmen und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Damit sollen der Klimaschutz in Sachsen-Anhalt nachhaltig verbessert, die negativen Auswirkungen des Klimawandels begrenzt und Beiträge zum nationalen und internationalen Klimaschutz geleistet werden.

## 1. Treibhausgasemissionen

Die wesentliche Ursache für den Klimawandel, der durch die Erderwärmung verursacht wurde, sind Treibhausgase. Der „Treibhauseffekt“ als Auswirkung des steigenden Kohlendioxidgehaltes in die Erdatmosphäre wurde von Menschen verursacht. Die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Mineralöl und Erdgas und die damit entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen tragen maßgeblich zur Erderwärmung bei. Weitere Treibhausgase wie Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), Methan (CH<sub>4</sub>) etc. entstehen bei Produktionsprozessen, landwirtschaftlichen Aktivitäten und der Abfallbehandlung. Analysiert werden hier die drei wichtigsten Treibhausgase: Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), jeweils gemessen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.

Im Berichtsjahr 2011 wurden in Sachsen-Anhalt insgesamt rund 38 Mill. Tonnen Treibhausgase emittiert. Seit dem Basisjahr 2000 erhöhte sich die Menge der Treibhausgase damit um 6,1 %. Sachsen-Anhalt hatte damit 2011 einen Anteil von 4,2 % des gesamten Treibhausgasausstoßes in Deutschland. Die Entwicklung des Indikators verlief schwankend mit keiner eindeutigen Tendenz. Die höchsten Werte (rund 38 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente jährlich) waren in den Jahren zwischen 2003 und 2008 sowie 2011 zu verzeichnen. Dagegen ging die Menge der Treibhausgase im Jahre 2009 um 4 Mill. Tonnen gegenüber 2008 zurück, in den darauf folgenden Jahren stiegen die Werte wieder leicht an.

Eines der Klimaschutzziele des Landes (gemäß Gesetzesentwurf) ist es, die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Sachsen-Anhalt bis 2020 auf jährlich 31,3 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente zu senken.

Bei der Betrachtung des Treibhausgasausstoßes auf die Einwohnerzahl stellt man jedoch fest, dass die Pro-Kopf-Größe mit 16,3 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahre 2011 um rund 20 % höher lag als im Basisjahr 2000 (13,6 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente) und alle bisherigen Emissionswerte seit 1995 überschritt. Ein leichter Rückgang war 2009 zu verzeichnen, aber im Ländervergleich lagen die Pro-Kopf- Treibhausgasemissionen in Sachsen-Anhalt seit 2000 über dem Bundesdurchschnitt.

Etwa 3/4 der Treibhausgase entfallen auf **energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen**, ihnen folgten die Distickstoffoxidemissionen und Methanemissionen.

Zwischen dem Jahr 2000 und dem Jahr 2011 erhöhte sich in Sachsen-Anhalt die Menge der CO<sub>2</sub>-Abgase um 3,3 % auf rund 27 Mill. Tonnen. Noch deutlicher als der Vergleich der absoluten Größen wiesen die Pro-Kopf-Zahlen (energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen je Einwohner) auf die Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen hin. So stieg die Menge der CO<sub>2</sub>-Abgase je Einwohner im Betrachtungszeitraum um 17 % bzw. von 10,0 auf 11,7 Tonnen je Einwohner. Der tiefste Stand des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes mit 9,2 Tonnen je Einwohner im Jahre 1995 wurde bis 2011 nicht mehr unterschritten. Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird durch die CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieverbrauchs, die Energieintensität der Wirtschaft und Wirtschaftsstrukturen sowie durch die Energieumwandlung und den Stromimport-Export-Bilanzen beeinflusst. Die deutlichere Zunahme der Pro-Kopf-Werte resultiert aus dem Bevölkerungsrückgang im Lande.

Ausgehend von direkten energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen dominierte hier unter den Emittenten mit einem Anteil von 82,2 % die Wirtschaft (Stand: 2010). Auf den Bereich Konsum der privaten Haushalte entfiel 17,8 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Innerhalb des Wirtschaftsbereiches hatte das Produzierende Gewerbe mit 86,34 % den höchsten Anteil. Davon entfielen rd. 46 % auf die Energieversorgung und rd. 37 % auf das Verarbeitende Gewerbe. Durch den Dienstleistungssektor wurde mit 9,5 % des gesamten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der geringste Anteil von Kohlendioxid emittiert.

Seit dem Basisjahr 2000 bis zum Jahr 2011 sank die Menge der in Sachsen-Anhalt ausgestoßenen **Distickstoffoxidemissionen (N<sub>2</sub>O)** um 1,7 % auf 10 569 Tonnen. Die Entwicklung des Indikators verlief schwankend. Der höchste Absolutwert in Höhe von 15 643 Tonnen wurde 2009 registriert. Ein Rückgang der N<sub>2</sub>O-Emissionen zeichnete sich erst ab 2010 ab, das Jahr mit dem tiefsten Stand des N<sub>2</sub>O-Ausstoßes (10 487 Tonnen). Auf Einwohner bezogene Werte weisen auf eine hohe Belastung von Distickstoffoxidemissionen hin. Unter den Bundesländern fungierte das Land als drittgrößter Emittent. Der niedrigste Emissionswert mit 4,1 kg je Einwohner im Jahre 2000 wurde bis 2011 noch nicht wieder unterschritten. Innerhalb der Wirtschaftssektoren dominierte hier (2011) die Landwirtschaft mit einem Anteil von 79,7 % als der größte Emissionsverursacher. Auf den Sektor Prozesse und Produktanwendungen entfiel 11,6 % und auf die Feuerungsanlagen 4,9 %. Im Betrachtungszeitraum vom Jahre 2000 bis 2011 verminderte sich der Anteil der Landwirtschaft um 4,1 Prozentpunkte und erhöhte sich in den Sektoren Prozesse/Produktanwendungen um 3,6 sowie bei den Feuerungsanlagen um 0,9 Prozentpunkte.

Der aktuelle Wert der in Sachsen-Anhalt gemessenen **CH<sub>4</sub>-Emissionen** betrug 122 336 Tonnen. In Bezug auf das Basisjahr 2000 verringerte sich die Methanmenge um 23 490 Tonnen bzw. um 16,1 %. Der auf Einwohner bezogene Emissionswert von Methan betrug 52,7 kg im Jahre 2011 und war damit der höchste aller Bundesländer, aber im Vergleich zum Basisjahr 2000 (55,4 kg) ging der Methanausstoß pro Kopf um 4,9 % zurück. Noch 1995 entfielen auf jeden Einwohner 63,9 kg Methan. Trotz des Rückganges der CH<sub>4</sub>-Emissionen in den vergangenen Jahren lag Sachsen-Anhalt im Durchschnitt aller Länder überdurchschnittlich hoch.

Nach Wirtschaftssektoren betrachtend entfiel der größte Teil der CH<sub>4</sub>-Emissionen im Jahre 2011 auf Abfallwirtschaft/Abwasserbeseitigung (43,1 %). Auch der Anteil bei der Energiegewinnung/Energieverteilung (27,3 %) lag über dem Bundesdurchschnitt. Dagegen lag der Anteil der Landwirtschaft bei den Methanemissionen mit 27,7 % deutlich unter dem Durchschnitt Deutsch-



lands. Die Entwicklung des Indikators verlief in den Wirtschaftssektoren ziemlich unterschiedlich: Während die Anteile der Abfallwirtschaft/Abwasserbeseitigung von 2000 bis 2011 um 13,9 Prozentpunkte zurück gingen, stiegen die des Sektors Energiegewinnung/Energieverteilung um 13,6 Prozentpunkte an. Diese Tendenz widerspiegelte sich auch in den Pro-Kopf-Werten. Vom Jahreswert (2000) 31,6 kg pro Einwohner im Sektor Abfallwirtschaft/Abwasserbeseitigung sank die Menge der CH<sub>4</sub>-Emissionen um 28 % auf 22,7 kg pro Einwohner im Jahre 2011. Rund 6 % Methan weniger wurden auch durch den Sektor Landwirtschaft im gleichen Zeitraum emittiert. Eine umgekehrte Entwicklung verzeichnete der Sektor Energiegewinnung/Energieverteilung: von 7,6 kg je Einwohner im Jahre 2000 stieg die Menge der Methanemissionen auf 14,4 kg im Jahre 2011 an, bei einem Durchschnittswert der Bundesrepublik von 4,9 kg je Einwohner. Mögliche Faktoren, die zur Erhöhung der Emissionen im Energiesektor in Sachsen-Anhalt beitragen, sind die Energieumwandlung und der Stromexport.

## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

### Biomasse und Windenergie sind Favoriten bei den erneuerbaren Energieträgern

Der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern wie Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie, Biomasse, Klär- und Deponiegas führte grundsätzlich zu einer Minderung der Kohlendioxidemissionen. Ziele zum Ausbau der erneuerbaren Energien, zur Energieeinsparung, zur Erhöhung der Ressourcen- und Energieeffizienz gehören u. a. zum geplanten Klimaschutzgesetz der Landesregierung. Seit dem Basisjahr 2000 stieg bis 2011 der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch von 1,1 % auf 16,4 % an. Ab dem Jahr 2005 lagen die Werte des Landes über dem Niveau der Bundesrepublik. Der aktuelle Absolutwert des Primärenergieverbrauchs aus den erneuerbaren Energieträgern betrug in Sachsen-Anhalt 84 371 Terajoule. Der dominierende Platz unter den Arten der erneuerbaren Energieträger entfiel auf die Biomasse (69,9 %), gefolgt von Windenergie (24,9) %.

Bemessen auf die Bruttostromerzeugung betrug der Anteil der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien rund 39 %. Seit 2003 stieg die Absolutmenge des erzeugten Bruttostroms aus erneuerbaren Energieträgern um fast das Vierfache. Damit gehörte Sachsen-Anhalt bei der Bruttostromerzeugung zu den größten Nutzern erneuerbarer Energieträger unter den Bundesländern. Bei Betrachtung der Energieträger dominierte dabei mit 64,5 % die Windenergie, gefolgt von der Biomasse mit 27,7%.

### Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Fortschritte wurden in der letzten Zeit bei der Erhöhung des Wirkungsgrades der Kraftwerke erreicht, insbesondere durch die verstärkte Nutzung der Energie aus Kraft-Wärme-Kopplung. Die KWK-Prozesse ermöglichen die Gewinnung von mechanischer Energie, die in elektrischen Strom umgewandelt wird sowie die Nutzung von Wärme für Heizzwecke und Produktionsprozesse. Der verringerte Brennstoffbedarf für die Strom- und Wärmebereitstellung sowie die erhebliche Reduzierung der Schadstoffemissionen weisen auf die wichtigen Aspekte der Kraft-Wärme-Kopplung hin. Die Menge des aus KWK erzeugten Stroms betrug in Sachsen-Anhalt 5 994 GWh, dies ergab einen Anteil von 25,9 % der im Jahre 2011 erzeugten Elektrizität durch Kraft-Wärme-Kopplung



an der Bruttostromerzeugung. In Bezug auf das Basisjahr 2003 betrug die Menge des aus KWK erzeugten Stroms 108,3 % und damit eine Steigerung um 8,3 %.

Der Absolutwert (21 736 Terajoule) der aus KWK erzeugten Wärme im Jahre 2003 sank bis zum Jahre 2011 um 3,9 % auf 20 889 Terajoule. Der Anteil der KWK an der gesamten Bruttowärmeerzeugung betrug 57,1%.

### 3. Energieverbrauch und Energieeffizienz

#### Energieverbrauch

Der Energieverbrauch ist die Menge der energiehaltigen Rohstoffe, die bei den Produktionsprozessen, bei der Herstellung von Gütern und in privaten Haushalten eingesetzt werden. Einerseits führt Energieverbrauch zu Umweltproblemen wie der Beeinträchtigung von Landschaft und Ökologie z. B. durch den Abbau und Verarbeitung von Rohstoffen und damit zusammenhängenden Luftemissionen, andererseits ist beinahe keine wirtschaftliche Tätigkeit ohne Energieverbrauch mehr möglich. Die Entwicklung des **Primärenergieverbrauches** im Land Sachsen-Anhalt war von einem Rückgang in den 90er-Jahren und einem Anstieg ab 2005 gekennzeichnet. Der Primärenergieverbrauch betrug im Jahre 2011 rund 513 200 Terajoule. Der Rückgang des Primärenergieverbrauches Anfang der 1990er-Jahre wurde sowohl durch die starken strukturellen Veränderungen als auch durch die Stilllegung der energieverbrauchsintensiven Betriebe im Lande beeinflusst. In Bezug auf das Basisjahr (2000) stieg der Primärenergieverbrauch bis 2011 um 15,9 % an. Die Zunahme des Primärenergieverbrauchs hing mit der Entwicklung der Wirtschafts- und Energieversorgungsstruktur zusammen und wurde außerdem durch den Bevölkerungsrückgang beeinflusst.

Auf der Grundlage der Energiebilanzen wird der **direkte Energieverbrauch nach Wirtschaftszweigen** berechnet. Mit 79,4 % galt die Wirtschaft als der größte Energieverbraucher in Sachsen-Anhalt, auf den Konsum der privaten Haushalte entfielen 20,6 %. Innerhalb der Wirtschaft dominierte das Produzierende Gewerbe mit 83,9 %, davon entfiel auf das Verarbeitende Gewerbe 68,9 %, der Anteil der Energieversorgung betrug 19,8 %. Der Energieverbrauch der Dienstleistungsbereiche lag bei 14,4 %.

Der **Energieverbrauch der privaten Haushalte** wird insbesondere durch die Nutzung von Individualverkehr sowie durch den Wärme- und Warmwasserbedarf beeinflusst. Bedingt durch den Witterungseinfluss war beim Energieverbrauch in privaten Haushalten kein eindeutiger Trend zu erkennen. Seit 1995 lagen die Werte zwischen 25 und 35 Gigajoule je Einwohner. Der höchste Endenergieverbrauchswert seit 2000 wurde im Jahre 2010 mit 34 Gigajoule je Einwohner registriert. Im Jahre 2011 verminderte sich der Wert auf 29 Gigajoule je Einwohner und lag damit unter dem Niveau des Basisjahres 2000. Die rückläufigen Energieverbrauchswerte wie in den Jahren 2000 und 2007 wiesen auf die sehr milden und kurzen Winterzeiten hin.

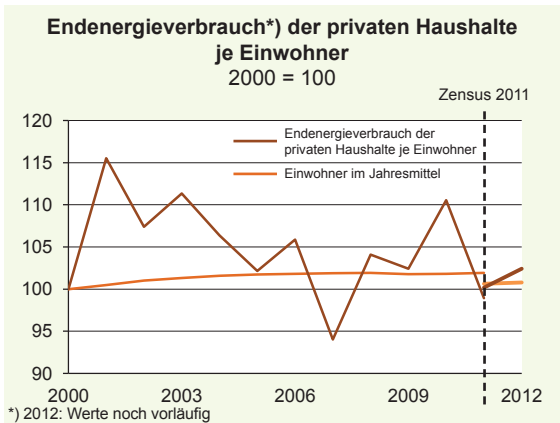
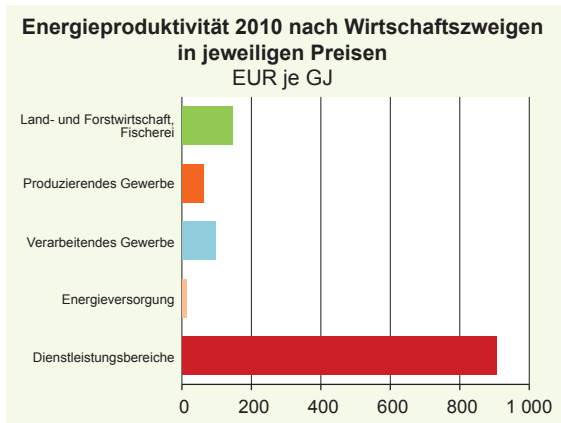
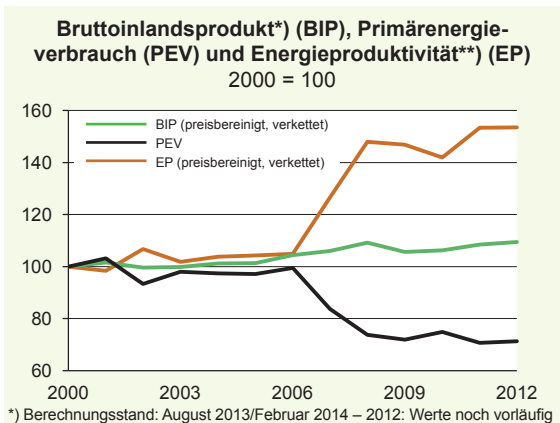
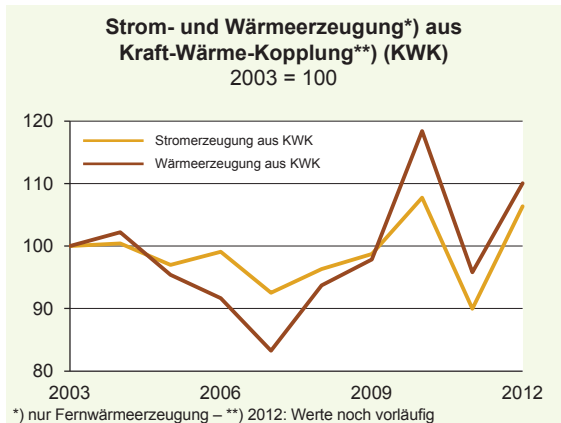
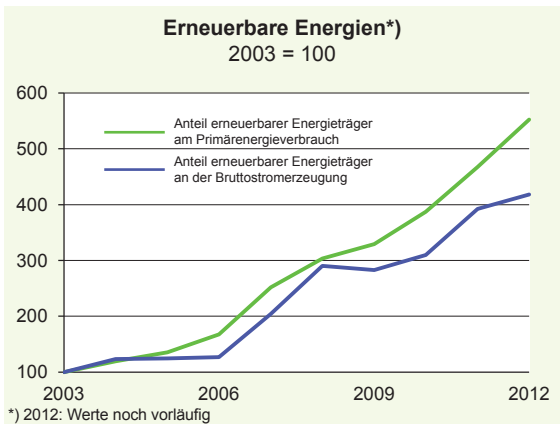
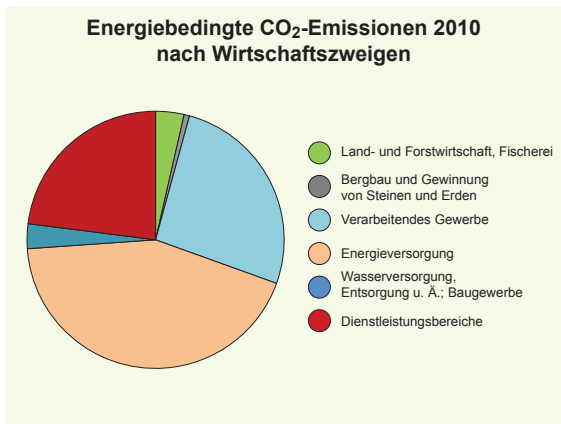
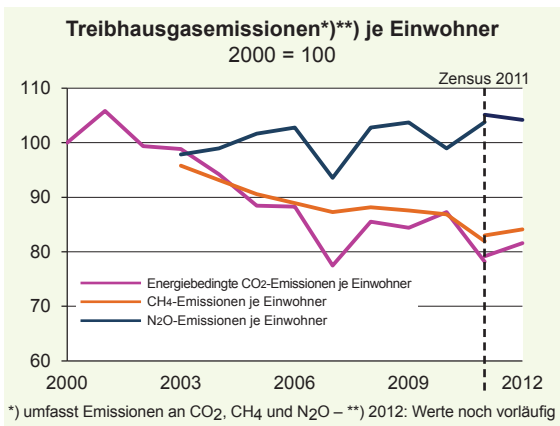
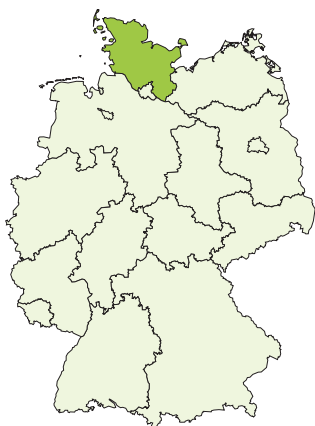
## Energieeffizienz

Die Erhöhung der Energieeffizienz als eine der notwendigen Maßnahmen wurde im Klimaschutzplan der Landesregierung konkretisiert. Zur Beurteilung der Energieeffizienz wird die Entwicklung der Energieproduktivität betrachtet.

Die Energieproduktivität beschreibt die wirtschaftliche Leistung je eingesetzter Energiemenge. Sie berechnet sich aus dem Bruttoinlandsprodukt je Primärenergieverbrauch. Die Energieproduktivität drückt aus, wie effizient eine Volkswirtschaft mit der eingesetzten Energie umgeht. Je höher die Energieproduktivität ist, desto mehr wirtschaftliche Leistung kann mit einer bestimmten Menge an Energie erbracht werden.

Die Berechnung der Energieproduktivität mit dem Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen ergibt für Sachsen-Anhalt einen Wert von 99,64 Euro je Gigajoule für das Jahr 2011. Sachsen-Anhalt hat damit die zweitniedrigste Energieproduktivität aller Bundesländer. Ursache dafür ist das Vorhandensein von Wirtschaftsstrukturen mit geringer Energieproduktivität wie z. B. dem Kohlebergbau, der chemischen Industrie und der Mineralölverarbeitung, aber auch der Nettoexport von Strom sowie ein hohes Gewicht des Energiebereiches innerhalb der Wirtschaft Sachsen-Anhalts.

Verwendet man zur Berechnung der Energieproduktivität das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt (als Kettenindex 2000=100), so erhält man für die Energieproduktivität einen Index mit der Basis 2000=100. Sachsen-Anhalt erreichte hierbei einen Wert von 90,2 für das Jahr 2011. Gegenüber dem Basisjahr 2000 ist die Energieproduktivität um knapp 10 Indexpunkte zurückgegangen. Ursache für den Rückgang der Energieproduktivität war die stärkere Zunahme des Primärenergieverbrauchs zwischen 2000 und 2011 (+15,9 Indexpunkte) gegenüber dem Wirtschaftswachstum (+4,57 Indexpunkte). Sachsen-Anhalt ist das einzige Bundesland, in dem die Energieproduktivität gegenüber dem Basisjahr 2000 deutlich gesunken ist.



Shira-Lee Teunis  
Statistikamt Nord

Für Schleswig-Holstein, das Land zwischen den Meeren, wird die Energiewende als Zukunftsprojekt Nummer eins vorangetrieben. In Schleswig-Holstein ist in der ersten Hälfte dieses Jahres mehr Leistung an Windenergie installiert worden als jemals zuvor in einem ganzen Jahr, von Januar bis Juni waren es 443 Megawatt. Jedes vierte neue Windrad deutschlandweit wurde in Schleswig-Holstein in Betrieb genommen<sup>1)</sup>. Erstmals kann in diesem Jahr mit erneuerbaren Energien auch mehr Strom erzeugt werden als im Land selber verbraucht wird.

Die schleswig-holsteinische Landesregierung formuliert das ehrgeizige Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2025 auf mindestens 300 % zu steigern. Dies würde ca. 16 Gigawatt entsprechen, insgesamt so viel, wie mit drei Atomkraftwerken und vier Kohlekraftwerken ursprünglich konventionell-nuklear geplant war<sup>2)</sup>. Dieses Ziel soll hauptsächlich erreicht werden durch repowering onshore und einen massiven Ausbau von Windenergie offshore. Die Realisierung dieses Ausbaus der erneuerbaren Energien stellt eine große Herausforderung für die Energieinfrastruktur und eine große Chance für Schleswig-Holstein als Standort, als Pionierland sowohl für die Windenergie als auch für die Netz- und Systemintegration, dar. Anbindungen der Offshore-Parks vor der schleswig-holsteinischen Westküste, die Trassen NordLink für die Anbindung an Norwegen und SuedLink für die Anbindung der onshore/offshore Windenergie an Süddeutschland mit den Verbrauchszentren in Großstädten und der Industrie sind für die Energiewende von zentraler Bedeutung. So könnte SuedLink den Wegfall von Erzeugungskapazitäten durch die Abschaltung von Kernkraftwerken in Süddeutschland ausgleichen. NordLink koppelt die Stromerzeugung aus Windkraft in Deutschland mit der aus Wasserkraft in Norwegen, womit auch ein Beitrag zur Marktintegration geleistet wird, da beide Strommärkte bisher nicht verbunden waren. Zudem können Speicherkraftwerke in Norwegen in Zeiten der Überproduktion von Strom aus Windenergie diesen als Puffer aufnehmen und in windarmen Zeiten wieder abgeben.

Weiterhin von Bedeutung ist der Ausbau des gesamten Stromnetzes innerhalb Schleswig-Holsteins, wie die Mittelachse und die Ostküstenleitung. Die Ziele, Maßnahmen, Ergebnisse und eine Übersicht über zentrale Energiewende- und Klimaschutzindikatoren sind im Bericht „Energiewende und Klimaschutz in Schleswig-Holstein – Ziele, Maßnahmen und Monitoring 2014“ der Landesregierung Schleswig-Holsteins<sup>3)</sup> sowie im dazugehörigen Grafik- und Tabellenteil<sup>4)</sup> des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) zu finden. Auch die Strom- und Wärmeerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) inklusive der Zuschätzung von Wärme aus kleinen Biomasseanlagen<sup>5)</sup> sowie Anlagen <1 MWel<sup>6)</sup> werden in

1) Deutsche WindGuard, [www.windguard.de](http://www.windguard.de), Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland, im Auftrag vom Bundesverband WindEnergie (BWE)

2) Rede des schleswig-holsteinischen Ministers für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume zur Energiewende und zum Klimaschutzbericht vom 19.06.2014

3) <http://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl18/drucks/1900/drucksache-18-1985.pdf>

4) [http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/Indikatoren/Monitoring\\_SH/Monitoring\\_SH\\_node.html](http://www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/Indikatoren/Monitoring_SH/Monitoring_SH_node.html)

5) In der Energiestatistik werden nur Anlagen zur Wärmeerzeugung ab 1 MW erfasst. Mit dem Ziel einer vollständigen Bilanzierung des Versorgungsbeitrags der erneuerbaren Energien hat das MELUR deshalb das Statistikamt Nord beauftragt, den nicht erfassten Wärmeversorgungsbeitrag von Anlagen bis 1 MWel bei Heizkraftwerken und 2 MWtherm bei Heizwerken zuzuschätzen.

6) Da im Bericht nur Anlagen ab 1 MWel erfasst werden und insbes. Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vielfach in kleineren Anlagen erfolgt, wurden für SH für biogene Energieträger nicht die (geringeren) KWK-Strommengen aus der Energiestatistik, sondern die (höheren) KWK-Strommengen aus der EEG-Statistik zugrunde gelegt.

dem Bericht dokumentiert. Auf diese Aussagen stützt sich der folgende Text in den Abschnitten 2 und 3. Die Auswertungen wurden auf Basis vorläufiger Zahlen der Energiebilanz 2012 erstellt.

## 1. Treibhausgase

### Treibhausgasemissionen sinken stärker als im deutschen Durchschnitt

Die Landesregierung Schleswig-Holsteins strebt eine Minderung der klimaschädlichen Treibhausgasemissionen um 40 % bis 2020 und um 80 – 95 % bis 2050 jeweils gegenüber 1990 an. Tatsächlich wurden die Emissionen der drei Treibhausgase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) in Schleswig-Holstein seit 1995 auf 26,2 Mill. Tonnen (t) CO<sub>2</sub>-Äquivalente in 2012 bzw. um gut 19 % gemindert. Im Vergleich, Deutschland weist eine Minderung von fast 16 % im gleichen Zeitraum auf. Dabei hat der Einsatz erneuerbarer Energien in dem Zeitraum eine Treibhausgasmindeung von fast 8,5 Mill. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente bewirkt. Davon entfielen 61 % auf die Windenergie und fast 30 % auf Biomasse. Die erneuerbaren Energien haben 2012 damit bereits fast 29 % der schleswig-holsteinischen Treibhausgasemissionen kompensiert, die eigenen Treibhausgasemissionen von erneuerbaren Energien (insbesondere im Bereich Biomasse) sind dabei bereits berücksichtigt.

In Schleswig-Holstein lagen die Emissionen der drei genannten Treibhausgase pro Einwohner 2012 mit 9,3 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten unter dem Bundesdurchschnitt von 11,3 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, sie konnten in Schleswig-Holstein seit 1995 um fast 22 % reduziert werden und trugen 2011 mit 3 % zur Gesamtreibhausgasemission Deutschlands bei. Grund für die geringeren Pro-Kopf-Emissionen ist, dass in Schleswig-Holstein vergleichsweise wenige energieintensive Industrien angesiedelt sind, dass der emissionsintensive Energieträger Kohle hier eine vergleichsweise geringe Rolle spielt, dass historisch ein hoher, ab 2008 sinkender Beitrag der Kernenergie (Stromerzeugung 10,8 TWh in 2012) zu verzeichnen ist und dass in Schleswig-Holstein bereits ein überdurchschnittlicher und weiterhin steigender Beitrag von Strom aus erneuerbaren Energien (Stromerzeugung 10,4 TWh in 2012) geleistet wird. CO<sub>2</sub> ist im Jahr 2012 mit rund 74 % der Gesamtemissionen in Schleswig-Holstein das quantitativ bedeutendste Treibhausgas. N<sub>2</sub>O hat einen Anteil von 15 % und CH<sub>4</sub> von 11 %.

### Ein Drittel weniger CO<sub>2</sub> pro Kopf

Die energiebedingten **CO<sub>2</sub>-Emissionen** sind in Schleswig-Holstein seit 1990 von 24,2 Mill. Tonnen auf 17,6 Mill. Tonnen in 2012 über alle Verbrauchssektoren und den Umwandlungsbereich kontinuierlich gesunken, das entspricht einer Reduktion von gut 27 % insgesamt oder pro Einwohner einer Reduktion von 9,3 Tonnen pro Jahr auf 6,3 Tonnen. Die starke Emissionsminderung ist hauptsächlich auf den im gleichen Zeitraum sinkenden Verbrauch von leichtem und schwerem Heizöl um 64 % (12,5 TWh) bzw. 194 % (7,4 TWh) im Endenergieverbrauch zurückzuführen.

Eine Betrachtung CO<sub>2</sub> emittierender Wirtschaftszweige für das Jahr 2010 weist in Schleswig-Holstein inklusive der in industriellen Prozessen freigesetzten CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Konsums

privater Haushalte 19,0 Mill. t energiebedingte Emissionen auf. Die Emissionen des internationalen Luftverkehrs mit 0,1 Mill. t sind dabei nicht berücksichtigt. Die Haushalte emittieren durch ihren Konsum mit 6,6 Mill. t etwa halb so viel CO<sub>2</sub> wie alle Wirtschaftszweige zusammen mit insgesamt 12,4 Mill. t. Das Produzierende Gewerbe hat den größten Anteil mit 9,1 Mill. t, hier weist die Energieversorgung mit 5,4 Mill. t den höchsten Wert auf, gefolgt vom Verarbeitenden Gewerbe mit 3,2 Mill. t (die Mineralölverarbeitung mit 1,1 Mill. t und die chemische Industrie mit 0,8 Mill. t). Der Dienstleistungsbereich emittiert 2,8 Mill. t CO<sub>2</sub>.

Eine etwas andere Betrachtung des Jahres 2012 nach den emittierenden Sektoren „private Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“, „Industrie“, „Umwandlungsbereich“ und „Verkehr“ – die ebenfalls die durch die Industrie emittierten prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen von 1,5 Mill. t beinhaltet – zeigt Folgendes: Schleswig-Holstein erzeugte 2012 insgesamt 19,1 Mill. t CO<sub>2</sub>, das ist fast 25 % weniger als noch 1990 und eine höhere Reduktion als im Bundesdurchschnitt von –21 %. Am stärksten wirkten sich die Emissionseinsparungen in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (–50 %) sowie Industrie (–35 %) aus. Es folgen die privaten Haushalte (–25 %), der Verkehr (–17 %) und schließlich der Umwandlungsbereich (–13 %). 2012 ist letzterer mit 5,7 Mill. t inzwischen der größte Emittent von allen und hat den Verkehr mit 5,1 Mill. t als Hauptemittent abgelöst. Es folgen die privaten Haushalte mit 3,5 Mill. t, die Industrie mit 3,2 Mill. t und der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit 1,6 Mill. t.

### **Landwirtschaft bleibt Hauptemittent für Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O)**

Die Entwicklung der Treibhausgase CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O für Schleswig-Holstein weist im Vergleich zu den Bundeszahlen deutliche Unterschiede in den verschiedenen Emissionssektoren auf.

### **Methan (CH<sub>4</sub>) – Emissionen sinken nur langsam**

Die Emissionsminderung von CH<sub>4</sub> fällt in Schleswig-Holstein 2012 gegenüber 1995 geringer aus als im bundesweiten Durchschnitt. Die Emissionen sind in diesem Zeitraum um rund 27 % auf 136 Tsd. t zurückgegangen, deutschlandweit hingegen um 47 %. Betragen die CH<sub>4</sub>-Emissionen in Schleswig-Holstein 1995 noch 68,7 kg pro Einwohner sind es 2012 48,6 kg.

Die Landwirtschaft des Agrarlandes Schleswig-Holstein weist mit 106,7 Tsd. t (78 %) einen höheren Anteil an CH<sub>4</sub>-Emissionen auf als der bundesweite Durchschnitt mit 53 %, was vor allem auf den Schwerpunkt Tierhaltung zurückzuführen ist. Dies ist auch ein Grund für den doppelt so hohen Anteil der Methanemissionen an den Treibhausgas-Emissionen insgesamt in Schleswig-Holstein (11 % gegenüber 5 % in Deutschland). Auch die im Vergleich geringe Reduktion der Methanemissionen von mehr als 15 % im Zeitraum 1995 – 2012 in Schleswig-Holstein ist durch die Entwicklung der Tierbestandszahlen zu erklären. Dagegen entfallen in Schleswig-Holstein nur 9 % der Methanemissionen auf den Energiebereich (Gewinnung, Verteilung, Feuerungsanlagen) und weitere 12 % auf die Abfallwirtschaft und Abwasserbeseitigung, weniger als 1 % entstehen im Verkehr. Der Rückgang im Bereich der Abfallwirtschaft und Abwasserbehandlung ist seit 1995 prozentual mit 67 % und absolut mit 33,9 Tsd. t auf inzwischen 16,4 Tsd. t in 2012 besonders

ausgeprägt. Neue gesetzliche Regelungen zur Abfallablagerungsverordnung und zur Getrennsammlung von Siedlungsabfall sowie Modernisierungen wie Gaserfassungseinrichtungen und Oberflächenabdichtungen auf Deponien mindern die Abgasemissionen.

Der Bereich der Energiegewinnung und -verteilung nimmt in Schleswig-Holstein bei den Methanemissionen mit 9 % bzw. 11,8 Tsd. t einen deutlich geringeren Anteil ein als bundesweit mit 23 %. Auffällig ist die gegenläufige Veränderung der Emissionen in diesem Bereich. In Schleswig-Holstein nahmen die Emissionen um 38 % bzw. 3,3 Tsd. t zu, während sie in Deutschland um fast 51 % abnahmen. Für 2012 gilt, dass der Verkehr (–66 %) und die Feuerungsanlagen (–43 %) in Schleswig-Holstein trotz der hohen Änderungsraten kaum ins Gewicht fallen. Außerdem nimmt in Schleswig-Holstein der Einfluss der Ausdehnung der Erdölförderung seit Anfang der 2000er-Jahre und der damit verbundene Anstieg der CH<sub>4</sub>-Emissionen zu; 2012 lag die Erdölförderung mehr als doppelt so hoch wie noch 1995, in Deutschland dagegen sank sie im gleichen Zeitraum um 11 %.

### **Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O)-Emissionen steigen entgegen Deutschlandtrend**

Während die N<sub>2</sub>O-Emissionen im Zeitraum 1995 – 2012 deutschlandweit um 29 % zurück gingen, weist die Entwicklung in Schleswig-Holstein mit einer Zunahme von 6 % auf 13,7 Tsd. t im gleichen Zeitraum einen dem Bundestrend gegenläufigen Trend auf. Zeitgleich blieb die in Schleswig-Holstein emittierte N<sub>2</sub>O-Menge auf einem gleichbleibenden Niveau von 4,9 kg pro Einwohner gegenüber einer deutschlandweiten Absenkung von 3,1 kg pro Einwohner auf 2,3 kg.

Beim N<sub>2</sub>O stammt der überwiegende Anteil der Emissionen in Schleswig-Holstein mit 94 % (12,9 Tsd. t) in 2012 aus der Landwirtschaft, deutschlandweit liegt dieser Wert bei fast 78 %. In Schleswig-Holstein sind allein in diesem Sektor die N<sub>2</sub>O-Emissionen seit 1995 um fast 9 % (1 Tsd. t) angestiegen, während sie in Deutschland im selben Zeitraum um 2 % gesunken sind. Ursache ist ein Zuwachs des Einsatzes von Stickstoffmineraldüngern auf einer um fast 15 % erweiterten Ackerfläche seit 1995.

Wie schon bei den CH<sub>4</sub>-Emissionen ist auch der Anteil der N<sub>2</sub>O-Emissionen an den gesamten Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein aufgrund des landwirtschaftlichen Schwerpunkts mit 16 % mehr als doppelt so hoch wie in Deutschland insgesamt (6 %). Alle weiteren Emissionsquellen wie Verkehr, Prozesse und Produktanwendungen, Feuerungsanlagen sowie Abwasserbeseitigung und Kompostierung teilen sich die verbleibenden gut 6 % (0,8 Tsd. t) der N<sub>2</sub>O-Emissionen. Die vergleichsweise hohen Minderungsraten in den Sektoren Feuerungsanlagen (–16 %), Verkehr (–41 %) und Industrieprozesse (–76 %) haben quantitativ keine große Bedeutung und können die Zunahme der N<sub>2</sub>O Emissionen im landwirtschaftlichen Sektor nicht kompensieren.



## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Allein im ersten Halbjahr des Jahres 2014 wurde durch den Neuzubau von 159 Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein eine Leistungssteigerung von 443 Megawatt (MW) erreicht, das ist ein gutes Viertel der gesamtdeutschen Neuinstallation.

2012 erreichte die installierte elektrische Gesamtleistung aller Stromerzeugungsanlagen in Schleswig-Holstein bereits fast 10 000 MW. Allein die erneuerbaren Energien hatten daran einen Anteil von mehr als 68 %, wovon die Hälfte auf Windkraftanlagen mit fast 3 500 MW (fast 35 %) fiel und 29 % auf die Fotovoltaik. Fossile Energieträger deckten rund 17 % und Kernenergie noch rund 15 % ab. Eines der angestrebten Ziele der schleswig-holsteinischen Landesregierung ist die Verdopplung der Kraft-Wärme-Kopplung auf 25 % bis 2020.

### Bruttostromerzeugung fast 40 % aus erneuerbaren Energien

Die **Bruttostromerzeugung** von 26,4 Terrawattstunden (TWh) in 2012 entwickelte sich in Schleswig-Holstein seit 1990 mit großen Schwankungen, die maßgeblich durch unterschiedliche lange Stillstands- und Revisionsphasen der drei Kernkraftwerke Brunsbüttel, Brokdorf und Krümmel bestimmt wurden. Der Kernkraftanteil verminderte sich von 85 % im Jahr 1990 auf weniger als die Hälfte in 2012. Obwohl die Kernkraftwerke Brunsbüttel und Krümmel keinen Strom mehr produzierten, stammte 2012 noch fast 41 % der schleswig-holsteinischen Stromerzeugung aus Kernenergie (KKW Brokdorf). Laut Atomgesetz wird das KKW Brokdorf und damit das letzte schleswig-holsteinische Kernkraftwerk spätestens zum Ende des Jahres 2021 außer Betrieb gehen. Der zu erwartende Ausbau der Windenergie soll dies mehr als kompensieren und bis zum Jahr 2025 bis zu 80 % der gesamten Stromerzeugung übernehmen.

Im Jahr 2012 wurden in Schleswig-Holstein 26,4 TWh Strom erzeugt, davon bereits 10,4 TWh Strom aus erneuerbaren Energien, das sind 39 % der gesamten Stromproduktion und fast 7 % mehr als im Jahr zuvor. Der rechnerische Anteil aller erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Schleswig-Holstein lag 2012 bei über 70 %, bundesweit waren es knapp 24 %. Damit ist der Anteil in Schleswig-Holstein fast dreimal so hoch wie im Bundesdurchschnitt.

Bedeutendster erneuerbarer Energieträger in der Stromerzeugung war in Schleswig-Holstein 2012 weiterhin die Windenergie mit 6,6 TWh (64 %) gefolgt von Biomasse mit 2,6 TWh (25 %), speziell das Biogas mit 2,1 TWh, das fast 30 % gegenüber dem Vorjahr zulegte. Die aus Fotovoltaik erzeugte Strommenge stieg 2012 trotz sinkender Einspeisevergütungen um 41 % gegenüber dem Vorjahr auf gut 1 TWh.

### Biogas baut Hauptanteil erneuerbarer Energien an KWK weiter aus

Die **Stromerzeugung aus KWK** in Anlagen ab 1 MW elektrischer Leistung wird seit 2003 statistisch erfasst. Während für Deutschland eine Schätzung des Beitrags der Anlagen bis 1 MW in der für Herbst 2014 angekündigten Evaluierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (KWKG)

erwartet wird, haben das Statistikamt Nord und das MELUR den Beitrag der KWK auf Basis von erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein bereits einbezogen. Ohne Berücksichtigung des Beitrags der Kleinanlagen fällt der KWK-Stromanteil in Schleswig-Holstein etwa 1 bis 4 mal höher aus als im deutschen Durchschnitt und liegt 2012 bei 2,4 TWh. Einschließlich des geschätzten Beitrags von Anlagen bis 1 MW wurden im Jahr 2012 in Schleswig-Holstein rund 3,3 TWh KWK-Strom erzeugt und die Bedeutung der Kleinanlagen steigt weiter an.

Der Anteil der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung an der gesamten Bruttostromerzeugung lag bei ausschließlicher Berücksichtigung der Anlagen ab 1 MW 2012 bei 9 % und einschließlich der KWK-Stromerzeugung aus Kleinanlagen bereits bei 12 %. Bezogen auf den rechnerischen Anteil der Stromerzeugung aus KWK am gesamten Bruttostromverbrauch lagen die Anteile entsprechend bei 16,5 % bzw. bei knapp 23 %. Die Schwankungen der Stromerzeugung aus KWK sind maßgeblich durch den stark witterungsabhängigen Wärmeverbrauch bedingt sowie durch den Einfluss der Konjunktur auf den Stromverbrauch.

Sowohl bei der Strom- als auch bei der Wärmeerzeugung aus KWK inkl. Zuschätzung von Kleinanlagen dominieren auch 2012 noch die fossilen Energieträger mit insgesamt ca. 60 % bzw. 74 %. Hierbei spielt die Kohle als Energieträger die größte Rolle mit 1,2 TWh in der Stromerzeugung bzw. 3,1 TWh in der Wärmeerzeugung, es folgen Erdgas und die Mineralöle. Der Anteil der erneuerbaren Energien insgesamt an der KWK-Stromerzeugung stieg auf 38 % bzw. 1,3 TWh in 2012. Biogas spielt mit 1,1 TWh hier die weitaus wichtigste Rolle gefolgt von fester/flüssiger Biomasse, biogenen Abfällen sowie Klärgas/Deponiegas.

Betrachtet man die **Bruttowärmeerzeugung** insgesamt, sank diese in Schleswig-Holstein im Zeitraum von 2003 bis 2011 um mehr als 13 % auf 6,4 TWh. Der Anteil der Wärmeerzeugung aus KWK sank im gleichen Zeitraum von 76 % auf 74 % im Jahr 2011.

Auch bei der **KWK-Wärmeerzeugung** inkl. Zuschätzung von Kleinanlagen stehen inzwischen die erneuerbaren Energien mit 2,1 TWh in Schleswig-Holstein insgesamt an zweiter Stelle, ihr Anteil stieg auf 26 % der insgesamt produzierten 8,0 TWh KWK-Wärmeerzeugung in 2012. Maßgeblichen Anteil daran hat auch hier das Biogas mit 1,2 TWh in 2012, gefolgt von fester/flüssiger Biomasse und biogenen Abfällen mit jeweils 0,4 TWh. Betrachtet man ausschließlich die Fernwärmeerzeugung ist sie mit 6,4 TWh und einem Anteil erneuerbarer Energien – ohne Zuschätzungen – von 0,9 TWh bzw. 15 % insgesamt fast 50 % höher als der Endverbrauch von Fernwärme in Schleswig-Holstein (3,9 TWh). Ursache hierfür sind Verluste sowie der Export und Fernwärmelieferungen nach Hamburg.

### 3. Energieeffizienz

Die Energieproduktivität kann als Maß für die Effizienz im Umgang mit Energieressourcen angesetzt werden. Sie ist das Verhältnis der Bruttowertschöpfung zum jeweiligen direkten Energieverbrauch eines Wirtschaftsbereiches bzw. aus gesamtwirtschaftlicher Sicht das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zu Primärenergieverbrauch.

### **Primärenergieverbrauch: 2011/2012 auf Tiefstand**

Der Primärenergieverbrauch (PEV) umfasst die für Umwandlung und Endverbrauch benötigte Energie, die aus Primärenergieträgern gewonnen wird. Er ergibt sich aus der Summe der im Land gewonnen Primärenergieträger, den Bestandsveränderungen sowie dem Saldo aus Bezügen und Lieferungen über die Landesgrenzen hinweg.

Die Landesregierung Schleswig-Holsteins strebt das Ziel an, den Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20 % gegenüber 2008 zu senken. Gegenüber diesem Basisjahr wurde der PEV bis 2012 um 3,5 % gesenkt. Im Zeitraum 1990 bis 2012 sank der PEV dagegen bereits um 29 % auf 116,1 TWh. Er hat damit einen Anteil von 3 % am gesamtdeutschen PEV. Der Anteil erneuerbarer Energien steigerte sich gleichzeitig von 0,3 % auf 17 % und soll weiter ausgebaut werden. An erster Stelle steht hier die Biomasse mit 11,6 TWh und einem Zuwachs von über 18 % zum Vorjahr; Biogas mit 5,9 TWh und feste Biomasse mit 2,9 TWh sind die größten Lieferanten von Biomasse. Bei der Biomasse mit einer derzeitigen installierten Leistung von 0,34 GW ist das nachhaltig nutzbare Stoffpotenzial für die Biogaserzeugung bereits weitgehend ausgeschöpft, sodass davon ausgegangen wird, dass die Stromerzeugung in diesem Bereich nur noch leicht (auf 0,4 GW) gesteigert werden kann.

Die Windkraft folgt in Schleswig-Holstein mit fast 6,6 TWh und einer Steigerung von fast 21 % gegenüber 2011. Die installierte Leistung von 3,4 GW in 2012 soll bis zum Jahr 2025 auf über 13 GW ausgebaut werden, davon 10,5 GW onshore und 2,6 GW offshore. Die Solarenergie hatte 2012 einen Anteil von ca. 1,2 TWh. Speziell die Fotovoltaik, die 89 % der Solarthermie ausmacht, soll von 1,3 GW Leistung in 2012 auf ca. das Doppelte in 2025 ausgebaut werden. Die Anteile von Klär- und Deponiegas sind nur gering am PEV beteiligt ebenso die Wasserkraft, deren weitgehende Nutzung nicht geplant ist.

### **Endenergieverbrauch: Private Haushalte sind Spitzenverbraucher bei Wärme und Strom**

Der Endenergieverbrauch (EEV) ergibt sich aus dem Verbrauch der End- oder Nutzenergie, die dem Endverbraucher zur Verfügung steht und zwar nach Energieumwandlung- und Übertragungsverlusten. Endverbraucher stellen alle privaten Haushalte dar, das Gewerbe, der Handel und die Dienstleistungen (GHD) sowie die Industrie bzw. das Produzierende Gewerbe und der Verkehr. Endenergie kann neben den primären Rohstoffen z. B. auch chemische Energie oder elektrischer Strom bedeuten. Durch Energieverlust bei der Übertragung und Umwandlung ist der EEV normalerweise geringer als der PEV.

Der Endenergieverbrauch (EEV) erfasst den Verbrauch aller Energieträger durch alle Endverbraucher. Seit 1990 sank der EEV in Schleswig-Holstein um fast 17 % auf 70,8 TWh in 2012. Auch hier spielen die Zuschätzungen von Kleinanlagen wieder eine Rolle. Sie erhöhen den Endenergieverbrauch in 2012 um 1,5 TWh. Bundesweit wurde im gleichen Zeitraum eine Absenkung um knapp 6 % erreicht. Die Absenkung des Endenergieverbrauchs erfolgte in Schleswig-Holstein in allen Verbrauchssektoren. Dabei sank der Endenergieverbrauch im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen um 36 % auf 10,7 TWh am stärksten, gefolgt von der Industrie (32 % auf 12,7 TWh). Im Verkehrsbereich reduzierte sich der EEV um 11,5 % (auf 20,5 TWh). Bei den

privaten Haushalten hingegen stieg der Endenergieverbrauch um fast 3 % auf 26,9 TWh. Damit sind die privaten Haushalte der größte Verbraucher. Dennoch fällt die Steigerung geringer aus als die gleichzeitige Zunahme des Bevölkerungsstandes von fast 9 % und der privaten Haushalte um 21 %. Je Einwohner liegt der EEV im Sektor der privaten Haushalte 2012 in Schleswig-Holstein bei 33 Gigajoule und damit im Schnitt der vergangenen 10 Jahre. Letzteres ist allerdings berechnet ohne die Zuschätzung der Energie aus Kleinanlagen < 1 MW einzubeziehen. Eine Erhöhung des gesamten EEV 2012 gegenüber dem Vorjahr ist in Schleswig-Holstein nur bei den privaten Haushalten und dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen zu verzeichnen. Die Erhöhung ist auf die kälteren Außentemperaturen und eine höhere Anzahl von Heiztagen gegenüber 2011 zurückzuführen sowie einer sich gegenüber 2011 weiterhin erholenden wirtschaftlichen Entwicklung mit steigendem BIP. Beim Endenergieverbrauch privater Haushalte spielte Erdgas 2012 als Energieträger zur Wärmeerzeugung – in erster Linie Raumwärme – mit 38 % eine dominierende Rolle, leichtes Heizöl und Fernwärme lagen bei 18 % bzw. 12 %. Der Energieträger Strom nahm mit 21 % den zweiten Platz ein.

Bezogen auf den gesamten **Wärmeverbrauch** 2012 war Erdgas in Schleswig-Holstein mit fast 52 % bzw. 18,8 TWh weiterhin der bedeutendste Energieträger, gefolgt von Mineralölprodukten, die mit 8,9 TWh fast ein Viertel des Wärmeverbrauchs deckten. Fernwärme hatte einen Anteil von 11 %. Der Anteil erneuerbarer Energien lag im Bereich privater Haushalte bei rund 12 %. Hier dominierten die unterschiedlichen biogenen Energieträger; Solar- und Geothermie trugen zusammen nur zu 0,4 % zur Wärmeversorgung bei.

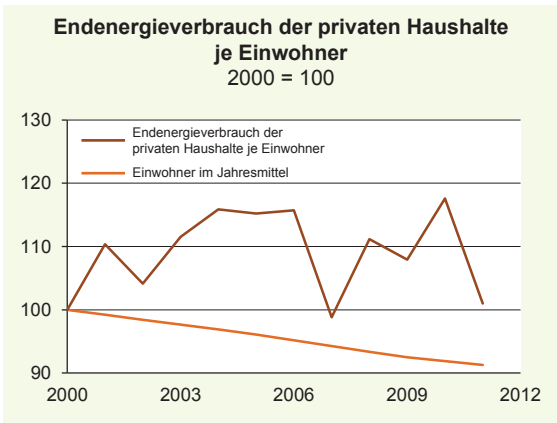
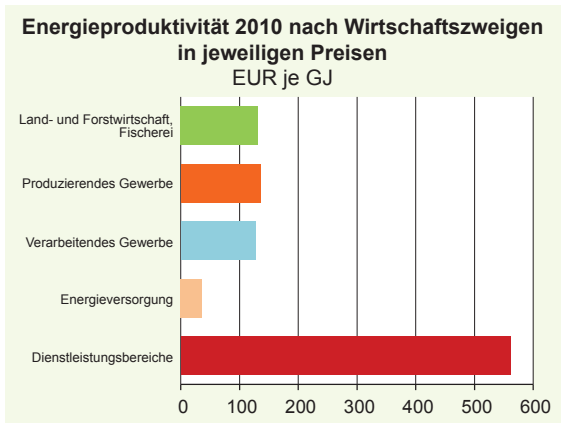
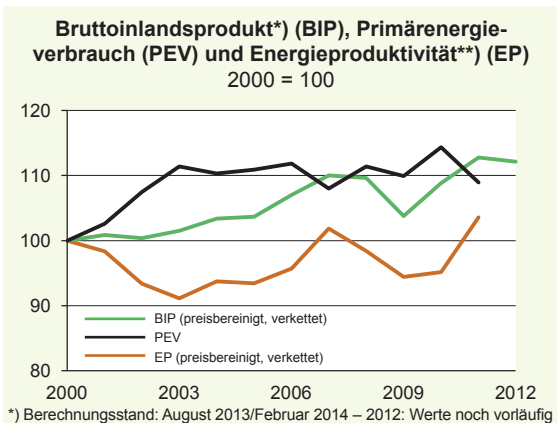
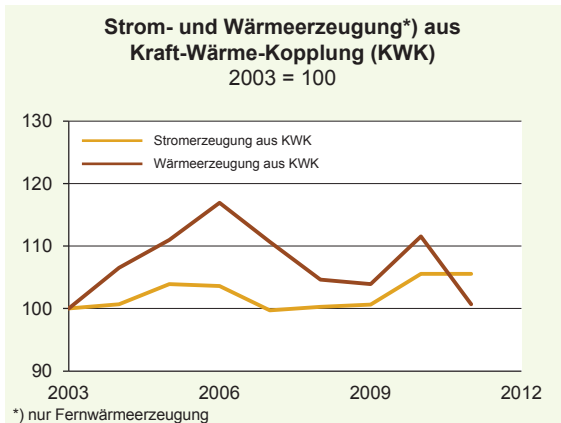
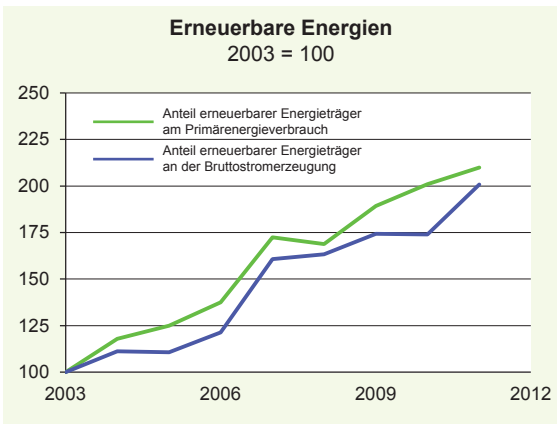
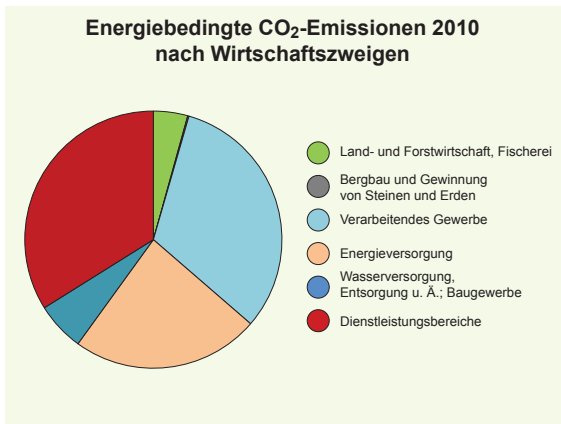
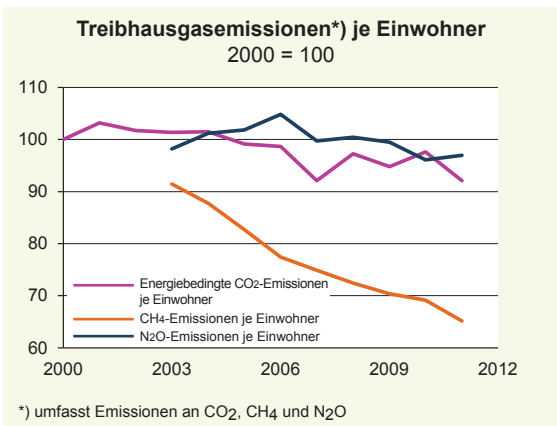
Insgesamt liegt der **Bruttostromverbrauch** Schleswig-Holsteins seit 1990 mit leichten Schwankungen auf einem konstanten Niveau von 14,7 TWh. Ein Vergleich der Verbrauchssektoren zeigt, dass auch hier die privaten Haushalte die größte Verbrauchergruppe mit fast 39 % (5,7 TWh) des gesamten Stromverbrauchs waren. Die Industrie mit einem Anteil von 25 % lag bei 3,7 TWh, dies war ein um 15 % verminderter Stromverbrauch gegenüber 1990. Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen folgte mit 2,9 TWh, der Verkehr spielte als Stromverbraucher nur eine untergeordnete Rolle. Hinzu kam der Umwandlungssektor mit Eigenverbrauch der Kraftwerke, Pumpstromverbrauch und Netzverlusten mit einem Gesamtverbrauch von rund 2,2 TWh Strom.

Seit 2000 konnte bis 2012 aus gesamtwirtschaftlicher Sicht die **Energieeffizienz**, also das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zu Primärenergieverbrauch, in Schleswig-Holstein um fast 54 % gesteigert werden, bei zeitgleicher Steigerung des preisbereinigten Bruttoinlandsprodukts (BIP) von 9 % bedeutet dies eine wesentlich bessere Energieausnutzung als noch vor 12 Jahren. Auf jeweilige Preise bzw. in 2012 geltende Marktpreise bezogen wird eine Energieproduktivität von fast 184 Euro je Gigajoule erreicht.

Die Energieproduktivität – das Verhältnis der Bruttowertschöpfung eines Wirtschaftsbereichs zum jeweiligen direkten Energieverbrauch – kann als Maß der Effizienz eines Bereichs im Umgang mit Energieressourcen angesetzt werden. Grundsätzlich werden drei große Wirtschaftsbereiche unterschieden: die Land-, Forstwirtschaft und Fischerei, das Produzierende Gewerbe mit Bergbau, Verarbeitendem Gewerbe, Energieversorgung, Wasserversorgung und Baugewerbe sowie der Dienstleistungsbereich. Diese Aufteilung nach Wirtschaftszweigen orientiert sich, anders als in der vorangehenden Aufteilung nach bruttowertschöpfenden Bereichen. Hinzu kommt der Konsum der privaten Haushalte.

Der Primärenergieverbrauch aller Wirtschaftszweige des Landes Schleswig-Holstein von 83,6 TWh im Jahre 2010 wurde dominiert vom Produzierenden Gewerbe mit 80 % des Gesamtverbrauchs. Die größten Abnehmer waren die Energieversorgungsunternehmen (45 %) und das Verarbeitende Gewerbe mit gut 32 %, hauptsächlich Unternehmen in der Herstellung chemischer Erzeugnisse (16 %). Es folgte der Dienstleistungsbereich mit 18 %, die Landwirtschaft fiel mit 2 % kaum ins Gewicht. Zusätzlich trug der aus dem Konsum privater Haushalte stammende Primärenergieverbrauch von 38,4 TWh zur Gesamtsumme von 122,0 TWh bei. Anders sah die Reihenfolge in der bruttowertschöpfenden Nutzung der Energie durch die drei erstgenannten Wirtschaftsbereiche aus. Die höchste Energieproduktivität aller Wirtschaftsbereiche erwirtschaftete das zum Produzierenden Gewerbe gehörige Baugewerbe mit fast 974 Euro je Gigajoule. Dicht darauf folgte der Dienstleistungsbereich mit 905 Euro. Die wenig energieintensive Land- und Forstwirtschaft, Fischerei erwirtschaftete 145 Euro. Insgesamt erwirtschafteten alle Wirtschaftsbereiche Schleswig-Holsteins zusammen im Jahr 2010 eine Energieproduktivität von 215 Euro je Gigajoule.

Die über mehrere Jahre preisbereinigt berechnete Energieproduktivität kann einen Hinweis auf die Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Energie geben. So ist diese in Schleswig-Holstein im Zeitraum 1991 bis 2012 um 70 % gestiegen, um 54 % allein seit 2000. Hier sind aufgrund der unterschiedlichen Wirtschaftsstruktur der Bundesländer vergleichende Aussagen nicht sinnvoll. Aber auch ein zeitlicher Vergleich innerhalb eines Bundeslandes ist nur mit Hinweis auf die sich wandelnde Wirtschaftsstruktur möglich. Eine tatsächlich bessere Ausnutzung der vorhandenen Energien lässt sich ohne Einzelfallbetrachtung kaum bewerten. Ein Vergleich einzelner Wirtschaftszweige innerhalb eines Bundeslandes hingegen wäre möglich.





Dr. Oliver Greßmann  
Thüringer Landesamt für Statistik

Mit einer Fläche von 16 173 km<sup>2</sup> umfasst Thüringen etwa 4,5 % der Gesamtfläche der Bundesrepublik Deutschland und ist somit eines der flächenmäßig kleinsten Bundesländer.

Die thüringer Wirtschaft ist unter anderem von der Automobilherstellung im Raum Eisenach, Optik, Pharmazie, Medizintechnik und Biotechnologie im Raum Jena sowie Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik rund um Erfurt geprägt. Das in der landeseigenen Wirtschaft erzielte Bruttoinlandsprodukt lag im Jahr 2013 mit 51 Milliarden Euro bei 1,9 Prozent des deutschen BIP.

In Thüringen leben aktuell 2,17 Millionen Einwohner, ca. 2,7 % der deutschen Gesamtbevölkerung. Mit einer Bevölkerungsdichte von 134 Einwohnern pro km<sup>2</sup> ist Thüringen relativ dünn besiedelt.

Zentral gelegen hat Thüringen als Binnenland weder einen direkten Zugang zum Meer noch eine Grenze zum Ausland. Die thüringer Mittelgebirge, wie der Thüringer Wald, der Südharz oder der Kyffhäuser, sind sehr walddreich. Der Hainich, ein bewaldeter Höhenrücken im Nordwesten Thüringens ist das größte zusammenhängende Laubwaldgebiet Deutschlands. Wegen seiner zentralen Lage und seiner reichen Waldbestände wird der Freistaat Thüringen auch häufig als „das grüne Herz Deutschlands“ bezeichnet.

Dementsprechend sind auch Umweltschutzmaßnahmen ein wichtiger Bestandteil der Politik der Thüringer Landesregierung. So wurde beispielsweise im Eckpunktepapier „Neue Energien für Thüringen“ das Ziel formuliert, bis zum Jahr 2020 den Anteil erneuerbarer Energien (EE) am Nettostromverbrauch auf 45 % und am Endenergieverbrauch auf 30 % zu erhöhen.<sup>1)</sup> Der Ausbau erneuerbarer Energien wird als tragende Säule der thüringer Energiepolitik angesehen und soll entsprechend vorangetrieben werden. Die Thüringer Landesregierung hat dazu bereits im Jahr 2010 die Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA) ins Leben gerufen. Ziel war, Thüringen damit ökonomisch und strukturell in die Lage zu versetzen, die Energiewende in Deutschland aktiv mitgestalten zu können und dabei als „grüner Motor für Bewegung zu sorgen“. Mit der ThEGA ist Thüringen das erste Bundesland, welches eine zentrale Einrichtung geschaffen hat, um ökologische Modernisierung über eine Koordination und Zusammenarbeit auf zentralen Feldern der Industrie-, Energie- und Ressourcenpolitik voranzutreiben.<sup>2)</sup>

Im „Landesentwicklungsprogramm Thüringen 2025“ wurde der Vorrang der erneuerbaren Energien festgeschrieben.<sup>3)</sup> Eine besondere Bedeutung im Bereich der EE kommt dabei in Thüringen der Nutzung von Biomasse zu. Als Bestandteil der thüringer Energiepolitik wurde deshalb bereits im Jahr 2006 das „Thüringer Bioenergieprogramm“ beschlossen. Dieses wurde im Jahr 2014 aktualisiert und beinhaltet wichtige Handlungsempfehlungen für die Landesregierung zur Weiterentwicklung der Bioenergie im Freistaat.<sup>4)</sup>

1) Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie: Thüringer Bestands- und Potenzialatlas für erneuerbare Energien, Erfurt, 2011.

2) Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur: Neue Energie für Thüringen, Erfurt, 2013.

3) Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr: Landesentwicklungsprogramm Thüringen 2025, Erfurt, 2014.

4) Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz: Thüringer Bioenergieprogramm 2014, Erfurt, 2014.



## Treibhausgase

### Treibhausgasemission zu drei Vierteln Kohlendioxid

Im Jahr 2011 wurden in Thüringen insgesamt 13 Mill. Tonnen Treibhausgase (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) emittiert. Davon entfielen knapp 76 % auf Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und jeweils etwa 12 % auf Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O).

Im Vergleich zum Jahr 2000, in dem in Thüringen noch knapp 17 Mill. Tonnen Treibhausgase emittiert wurden, ging die CO<sub>2</sub>-Emission um 1,9 Mill. Tonnen zurück (–16 %) und die Abgabe von Methan wurde um 53 Tsd. Tonnen reduziert<sup>5)</sup> (–41 %). Die Lachgas-Emission konnte um 662 Tonnen gesenkt werden<sup>6)</sup> und war damit im Jahr 2011 um 12 % niedriger als 2000.

Insgesamt ging die Menge der emittierten Treibhausgase in Thüringen im betrachteten Zeitraum kontinuierlich zurück und erreichte im Jahr 2011 ihr bisheriges Minimum.

### Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emission seit 2000 um 16 % gesunken

Im Jahr 2011 wurden in Thüringen energiebedingt 10 Mill. Tonnen CO<sub>2</sub> an die Umwelt abgegeben. Im Vergleich zu 1990, in diesem Jahr wurden noch 28 Mill. Tonnen emittiert, entspricht dies einem Rückgang um 64 %. Dabei ist, ähnlich wie beim Primärenergieverbrauch, ein Großteil der Rückgänge mit den tiefgreifenden Veränderungen in den ersten Jahren nach der deutschen Einheit verbunden. So wurden die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen bereits zwischen 1990 und 1995 mehr als halbiert (–53 %). Allerdings war auch in den Jahren zwischen 2000 und 2011 noch eine Reduktion um insgesamt 16 % zu verzeichnen.

Rund 14 % bzw. 1,4 Mill. Tonnen der aktuellen CO<sub>2</sub>-Emissionen fallen in Thüringen im Umwandlungsbereich an, der überwiegende Teil davon in Kraftwerken bei der Umwandlung fossiler Energieträger in Strom oder Fernwärme.

Der Großteil aller CO<sub>2</sub>-Emissionen (8,7 Mill. Tonnen) entsteht allerdings bei der direkten Verbrennung von fossilen Rohstoffen in den Endverbrauchersektoren, darunter 31 % bei Haushalten und Kleinverbrauchern sowie 37 % im Bereich Verkehr. Die Industrie war im Jahr 2011 mit 17 % am Gesamtausstoß von CO<sub>2</sub> in Thüringen beteiligt.

Bezogen auf die zur Energiegewinnung genutzten fossilen Energieträger sind 52 % der Emissionen der Verbrennung von Mineralöl zuzuordnen und 40 % gehen auf die Nutzung von Gas als Energieträger zurück. Lediglich 8 % der Emissionen entstanden im Jahr 2011 durch die Verwendung von Kohle und sonstigen Energieträgern. Im Vergleich dazu waren im Jahr 1990 in Thüringen 81 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Kohle zurückzuführen, 14 % auf Mineralöle und nur 4,9 % auf Gas. Gegenüber dem Jahr 2000 sind hier nur unwesentliche Veränderungen festzustellen.

5) Entspricht 1,1 Mill. Tonnen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.

6) Entspricht 205 Tsd. Tonnen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.

Das aktuelle Ziel der Thüringer Landesregierung besteht darin, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2010 bis zum Jahr 2020 um 10 % zu reduzieren.<sup>7)</sup> Zwar konnte von 2010 auf 2011 hier ein Rückgang von 6,2 % erreicht werden, für das langfristige Ziel bis 2020 können aus dieser kurzfristigen Entwicklung jedoch keine belastbaren Aussagen gewonnen werden (zum Vergleich: zwischen 2000 und 2010 sank der energiebedingte CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 10,7 %).

## 2. Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

### Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch bei 23,5 %

Der Primärenergieverbrauch in Thüringen betrug im Jahr 2011 rund 244 Tsd. Terrajoule (TJ), wovon 53 % auf Primärenergieträger und 47 % auf Sekundärenergieträger entfielen. Insgesamt 87 % des Primärenergieverbrauches standen dem Endenergieverbrauch zur Verfügung.

Seit dem Jahr 1990 ging der Primärenergieverbrauch in Thüringen um fast ein Drittel zurück. Dabei sind jedoch verschiedene Entwicklungsphasen zu beobachten. So war im Zeitraum nach der deutschen Wiedervereinigung ein rapider Rückgang festzustellen (1990 bis 1994: –38 %), wohingegen in den folgenden Jahren bis 2000 ein relativ konstantes Niveau bei knapp 230 Tsd. TJ pro Jahr zu beobachten war. Nach einem kontinuierlichen Anstieg zwischen 2000 und 2003 um etwa 11 % verharrt der Primärenergieverbrauch seitdem relativ konstant bei etwa 250 Tsd. TJ.

Gravierende Veränderungen sind allerdings bezüglich der Zusammensetzung des Primärenergieverbrauches festzustellen. Betrug der Kohleeinsatz im Jahr 1990 noch 66 %, so sank dieser Anteil bis zum Jahr 2006 auf nur noch 1,7 %, was einem Rückgang um 98 % entspricht. Dabei kann der überwiegende Teil dieses Rückganges auf den Zeitraum zwischen 1990 und 1995 eingegrenzt werden (–88 %). Kompensiert wurde dies im gleichen Zeitraum im Wesentlichen durch den erhöhten Einsatz von Mineralölen (+87 %) und Gas (+178 %), bei einem gleichzeitigen Rückgang des gesamten Primärenergieverbrauches bis 1995 um 36 %.

Mit einem Anteil von zusammen 61 % im Jahr 2011 setzt sich diese Dominanz von Öl und Gas innerhalb der Energieträgerstruktur bis heute fort.

Seit dem Jahr 2000 stieg allerdings die Bedeutung der erneuerbaren Energien in Thüringen an. Betrug ihr Anteil am Primärenergieverbrauch 2000 noch 3,5 %, so waren es im Jahr 2005 bereits 14 %. Auch in den folgenden Jahren stieg der Anteil der erneuerbaren Energien weiter stetig an und wuchs bis zum Jahr 2011 auf fast ein Viertel (23,5 %).

### Hohe Bedeutung von Biomasse im EE-Sektor

Die Nutzung erneuerbarer Energieträger konzentriert sich in Thüringen schwerpunktmäßig auf Biomasse. Der Anteil von Biomasse an den erneuerbaren Energieträgern stieg dabei seit Mitte der 90er Jahre deutlich an und erreichte im Jahr 2003 mit 91 % seinen Höhepunkt. Im Jahr 2011 stellte die Biomasse mit einem Anteil von 84 % noch immer mit Abstand den Spitzenreiter im

<sup>7)</sup> Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz: Thüringer Bioenergieprogramm 2014, Erfurt, 2014, Seite 23.

Bereich der erneuerbaren Energieträger dar, gefolgt von Windkraft (9 %) und Solarenergie (3 %). Insbesondere der Ausbau der beiden letztgenannten Energieträger wird in jüngster Vergangenheit im Freistaat vorangetrieben. So wurden von 2000 bis 2011 insgesamt 415 neue Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 657 Megawatt (MW) errichtet.<sup>8)</sup> Im Jahr 2011 betrug die Zahl der Windkraftanlagen in Thüringen damit insgesamt 601, die installierte Leistung belief sich auf 801 MW.

Ein noch deutlicherer Zuwachs war im Bereich der Solarenergie zu verzeichnen. Hier war insbesondere in den Jahren 2010 und 2011 ein sprunghafter Anstieg auf 999 TJ (+55 % gegenüber 2009) bzw. auf 1645 TJ (+65 % gegenüber 2010) zu verzeichnen.

Dies wird auch an der von 2009 bis 2011 in diesem Bereich neu installierten Leistung deutlich. Diese stieg von 58 Tsd. Kilowatt Peak (kWp) 2009 und 137 Tsd. kWp im Jahr 2010 auf 222 Tsd. kWp im Jahr 2011.<sup>9)</sup> Dieser Anstieg ist nicht zuletzt auch dadurch zu erklären, dass in Thüringen der Bau von Fotovoltaikanlagen, Solarthermieanlagen und Kombi-/Hybridanlagen im Rahmen des „1 000-Dächer-Programms Fotovoltaik“ aktuell mit bis zu 30 % der Kosten bezuschusst wird.<sup>10)</sup>

### **Ein Drittel der Bruttostromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung**

Die Bruttostromerzeugung in Thüringen betrug im Jahr 2011 knapp 7,8 Tsd. GWh. Seit dem Jahr 2003<sup>11)</sup> ist hier ein relativ kontinuierlicher Anstieg um insgesamt 63 % zu beobachten.

Noch stärker ist seit dem Jahr 2003 die Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern gestiegen. Waren es 2003 noch 1,1 Tsd. GWh, so stieg diese Menge bis zum Jahr 2011 um beachtliche 227 % auf 3,7 Tsd. GWh an. Dementsprechend erhöhte sich auch der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung von 23 % auf 47 %.

Große Bedeutung ist dabei Windkraft und Biomasse zuzurechnen, die 2011 einen Anteil von 39 % an der gesamten Bruttostromerzeugung des Freistaates auf sich vereinen konnten.

Der aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugte Strom liegt seit dem Jahr 2003 auf einem relativ konstanten Niveau etwa 2,5 Tsd. GWh/Jahr. Im Jahr 2011 war dies ein Anteil von rund 33 % an der gesamten Bruttostromerzeugung. Allerdings ist dieser Anteil seit dem Jahr 2003 stark rückläufig, was nicht zuletzt am massiven Ausbau von Windkraft und Fotovoltaik im entsprechenden Zeitraum liegen dürfte.

Ebenso wie mit der Stromerzeugung verhält es sich auch mit der aus KWK erzeugten Wärme. Sie liegt seit dem Jahr 2003 relativ konstant auf einem Niveau zwischen 10 Tsd. und 12 Tsd. TJ. Allerdings liegt auch die Wärmeerzeugung in Thüringen insgesamt auf einem gleichbleibenden Niveau bei etwa 15 Tsd. TJ, sodass der KWK bei der Wärmeerzeugung in Thüringen mit einem Anteil von etwa 70 % seit Jahren eine konstant hohe Bedeutung zukommt.

8) Angaben der DEWI GmbH – Deutsches Windenergie-Institut, Wilhelmshaven, 2014.

9) Angaben der Proteus Solutions GbR, Spaichingen, 2014 (Statistik über Daten der Bundesnetzagentur).

10) Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie: Richtlinie des Freistaates Thüringen zur Förderung von Solaranlagen in Thüringer Kommunen, Erfurt, 2013.

11) Vergleichbare Daten für alle Bundesländer liegen erst ab dem Jahr 2003 vor.

### 3. Energieeffizienz

Die Energieproduktivität lag im Jahr 2011 in Thüringen bei 201 EUR/GJ. Damit liegt Thüringen ungefähr im bundesdeutschen Mittel. Da die Energieproduktivität die mit einer bestimmten Menge eingesetzter Energie erbrachte Wirtschaftsleistung misst, hat der reine Vergleich der Energieproduktivität von Bundesländern mit Teils erheblich unterschiedlicher Wirtschaftsstruktur praktisch keine Aussagekraft. Dies lässt sich beispielhaft an der überdurchschnittlichen Energieproduktivität der Stadtstaaten Berlin und Hamburg erkennen.

Vielmehr bietet sich hier die Betrachtung der langfristigen Entwicklung eines Bundeslandes an. Daran lässt sich erkennen, wieviel Wirtschaftsleistung mit einer bestimmten Menge eingesetzter Energie erbracht werden konnte und ob sich erstere im Zeitablauf erhöht hat, d. h. ob die dazu aufzuwendende Energie effizienter eingesetzt wurde.

Aufgrund der tiefgreifenden wirtschaftlichen Umgestaltungen Anfang der 90er-Jahre ist in diesem Zeitraum eine rasante Entwicklung der Energieproduktivität feststellbar, die bis Mitte der 90er-Jahre anhielt. Ein gleichzeitig steigendes BIP (+55 % von 1991 bis 1995) und ein stark zurückgehender Primärenergieverbrauch (–21 % im gleichen Zeitraum) führten hier zu einer Steigerung der Energieproduktivität um 98 %.

Moderater verlief die Entwicklung in den folgenden Jahren. So stieg das BIP von 2000 bis 2011 um 12 %, während der Primärenergieverbrauch in Thüringen ebenfalls, allerdings nur um 9 %, anstieg. Dies führte zu einer Steigerung der Energieproduktivität um knapp 4 %. Zu welchen Teilen diese Steigerung der Energieproduktivität durch Effizienzsteigerungen bzw. durch Umstrukturierungen der Wirtschaft und Infrastruktur zu erklären ist, kann hierbei nicht abschließend beantwortet werden. Damit liegt Thüringen unter der im Bundesdurchschnitt erreichten Produktivitätssteigerung von 20 % und erreicht aktuell das von der Bundesregierung bis 2050 gesteckte Ziel einer Steigerung um durchschnittlich 2,1 % pro Jahr<sup>12)</sup> bei Weitem nicht.

Allerdings wurde durch die Landesregierung in der Vergangenheit bereits eine Vielzahl von Maßnahmen in die Wege geleitet, in denen dem Ziel der Energieeinsparung und der Erhöhung der Energieeffizienz eine Schlüsselrolle zukommt. So wurde 2011 die Thüringer Effizienzoffensive (ThEO) ins Leben gerufen, die insbesondere mittelständische Unternehmen bei der Energieeinsparung und der Energiekostensenkung unterstützen soll. Die „Initiative für energetischen Stadtumbau 2025“ soll u. a. die Senkung des Pro-Kopf-Verbrauchs an Endenergie, die effiziente Ausschöpfung von Einsparpotenzialen sowie die Entwicklung von Konzepten zum energetischen Stadtumbau voranbringen. Um die gesteckten Ziele im Bereich Energieeffizienz zu erreichen ist es jedoch notwendig, dass die Unternehmen, die öffentliche Hand und die Bürger des Freistaates in die Lage versetzt werden, noch stärker als bisher Effizienzmaßnahmen zu erkennen und umzusetzen.<sup>13)</sup>

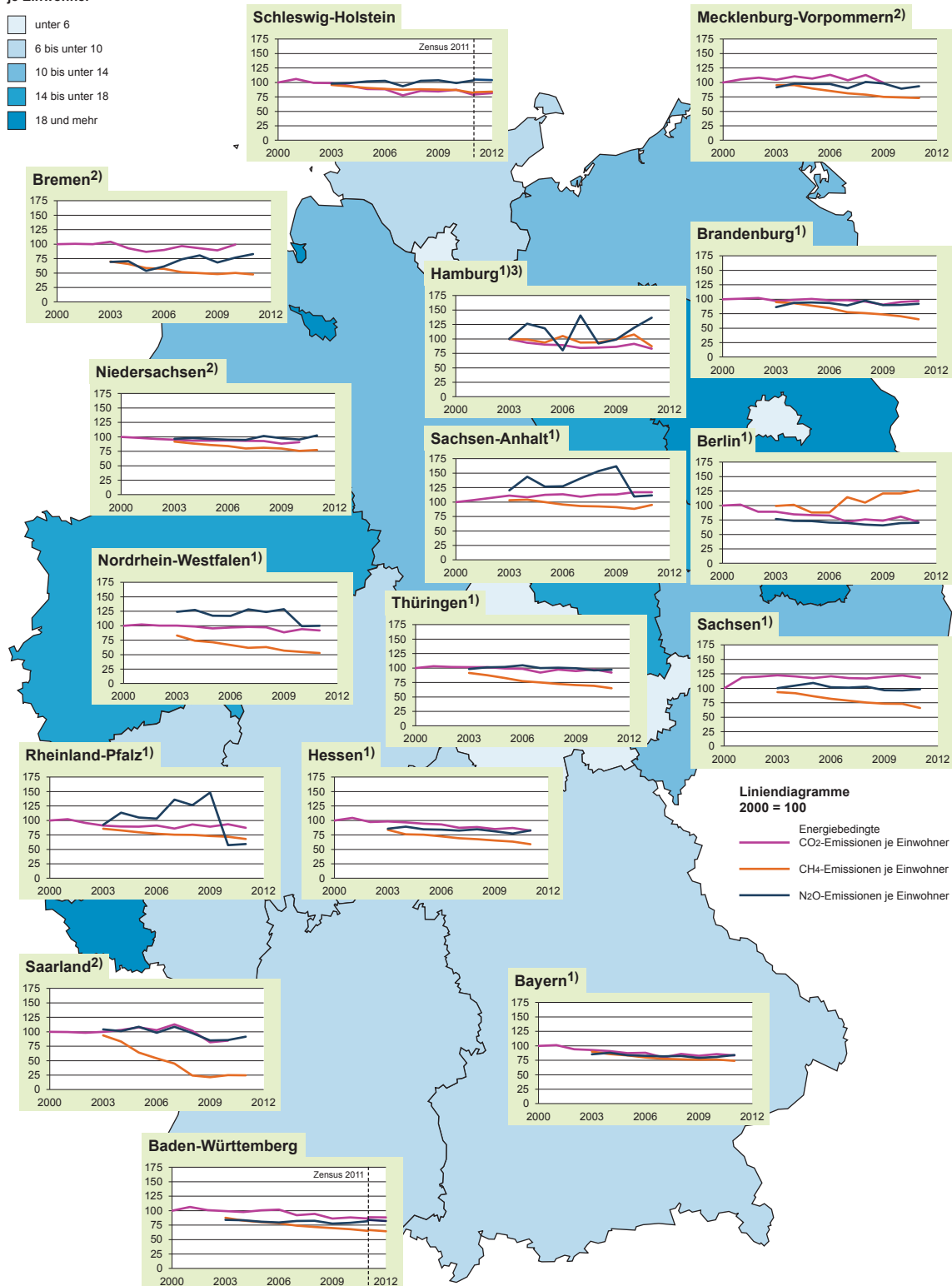
12) Das Energiekonzept – Beschluss des Bundeskabinetts vom 28. September 2010

13) Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie: Positionspapier zum zweiten Energiegipfel des Freistaats Thüringen, Erfurt, 2013.

Abb. 1 Treibhausgasemissionen\*\*) je Einwohner

Treibhausgasemissionen 2012  
in t CO<sub>2</sub>-Äquivalente  
je Einwohner

- unter 6
- 6 bis unter 10
- 10 bis unter 14
- 14 bis unter 18
- 18 und mehr

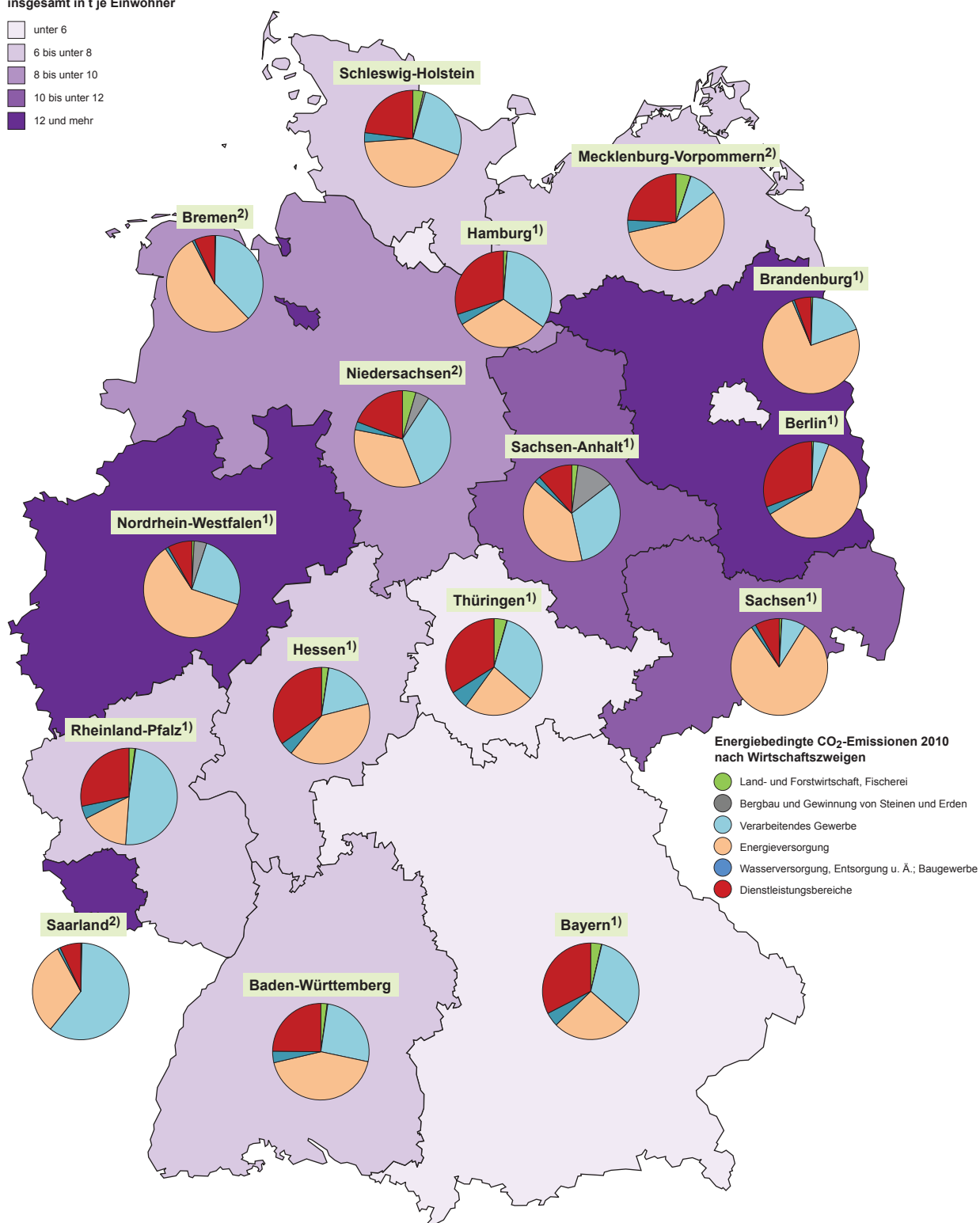


\*) umfasst Emissionen an CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O – \*\*) 2012: Werte noch vorläufig  
Länderfarbe: 1) 2011 statt 2012 – 2) 2010 statt 2012  
Liniendiagramme: 3) 2003 = 100

Abb. 2 Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen\*)

Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen 2012  
insgesamt in t je Einwohner

- unter 6
- 6 bis unter 8
- 8 bis unter 10
- 10 bis unter 12
- 12 und mehr

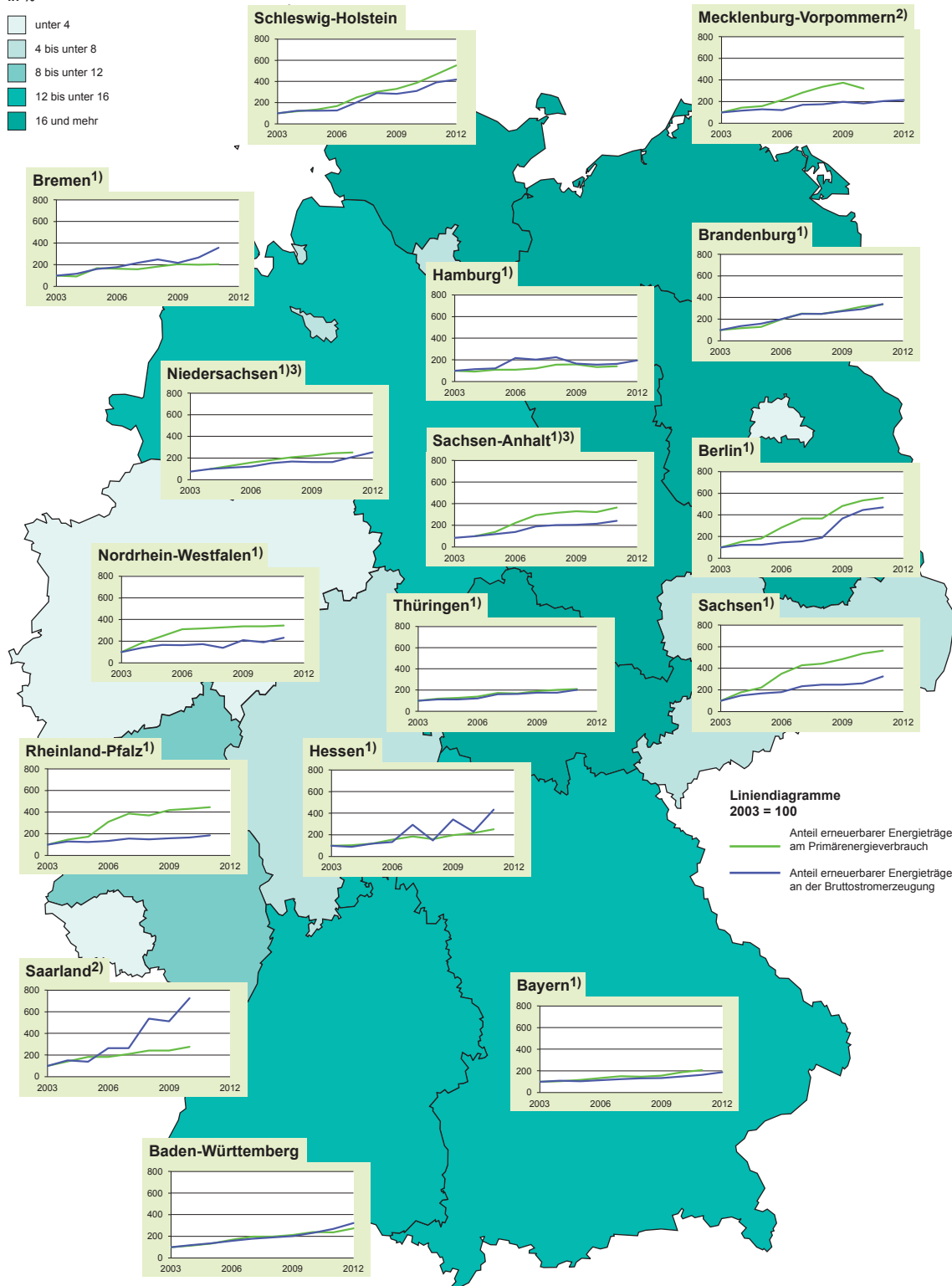


\*) 2012: Werte noch vorläufig  
Länderfarbe: 1) 2011 statt 2012 – 2) 2010 statt 2012

**Abb. 3 Erneuerbare Energien\*)**

Anteil erneuerbarer Energieträger  
am Primärenergieverbrauch 2012  
in %

- unter 4
- 4 bis unter 8
- 8 bis unter 12
- 12 bis unter 16
- 16 und mehr



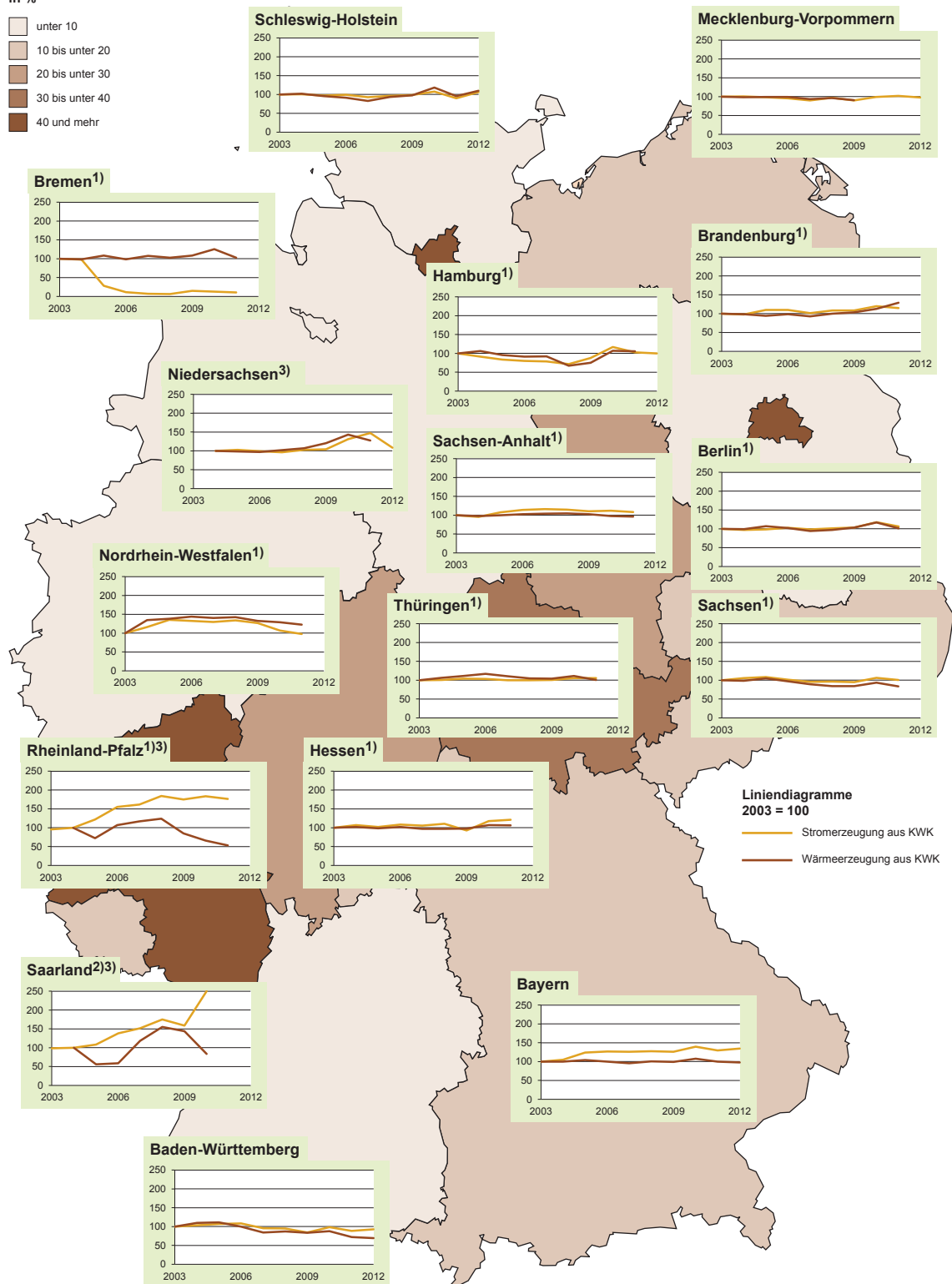
\*) 2012: Werte noch vorläufig  
 Länderfarbe: 1) 2011 statt 2012 – 2) 2010 statt 2012  
 Liniendiagramme: 3) 2004 = 100



Abb. 4 Strom- und Wärmeerzeugung\*) aus Kraft-Wärme-Kopplung\*\*) (KWK)

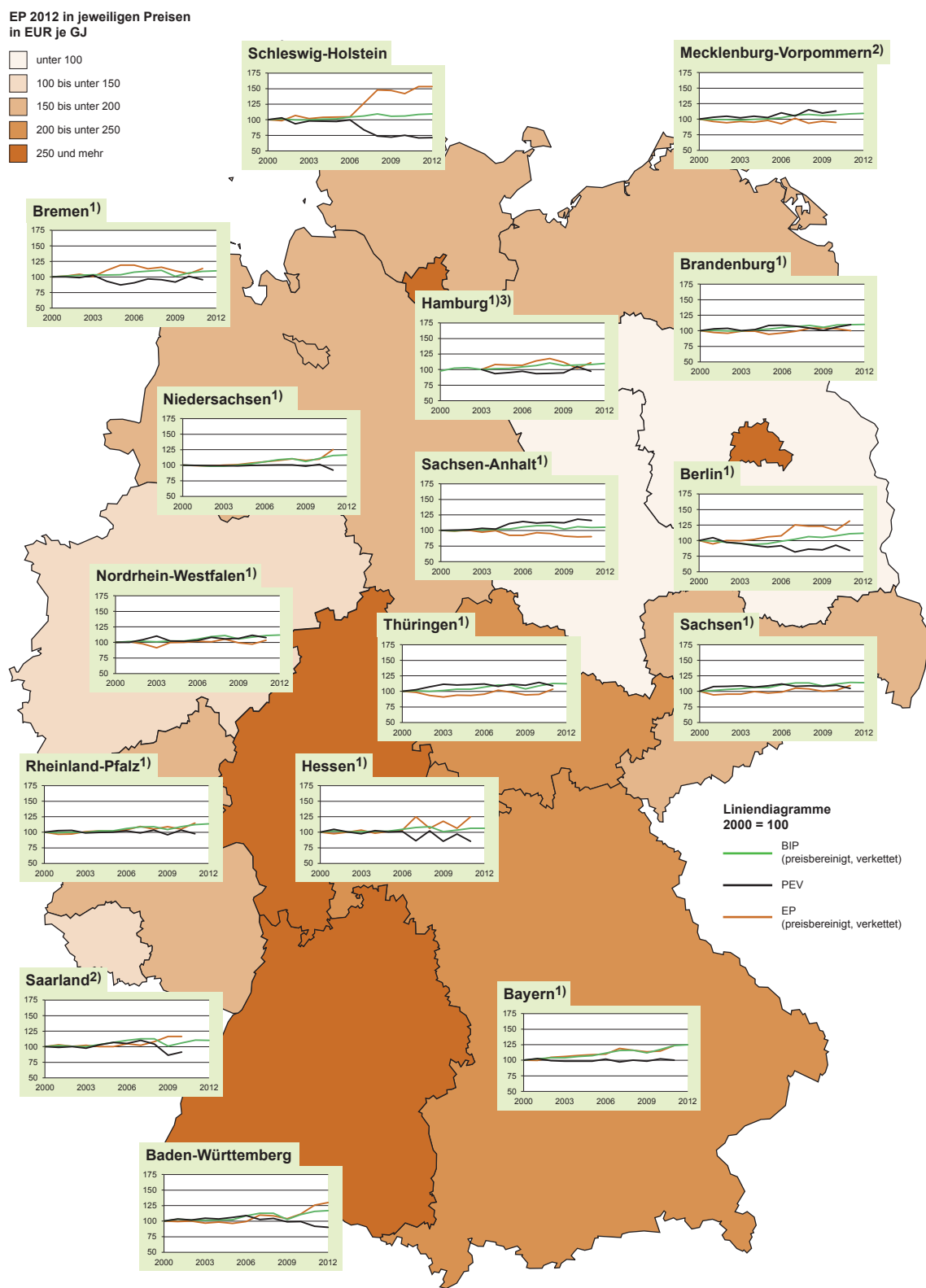
Anteil der KWK an der Bruttostromerzeugung 2012 in %

- unter 10
- 10 bis unter 20
- 20 bis unter 30
- 30 bis unter 40
- 40 und mehr



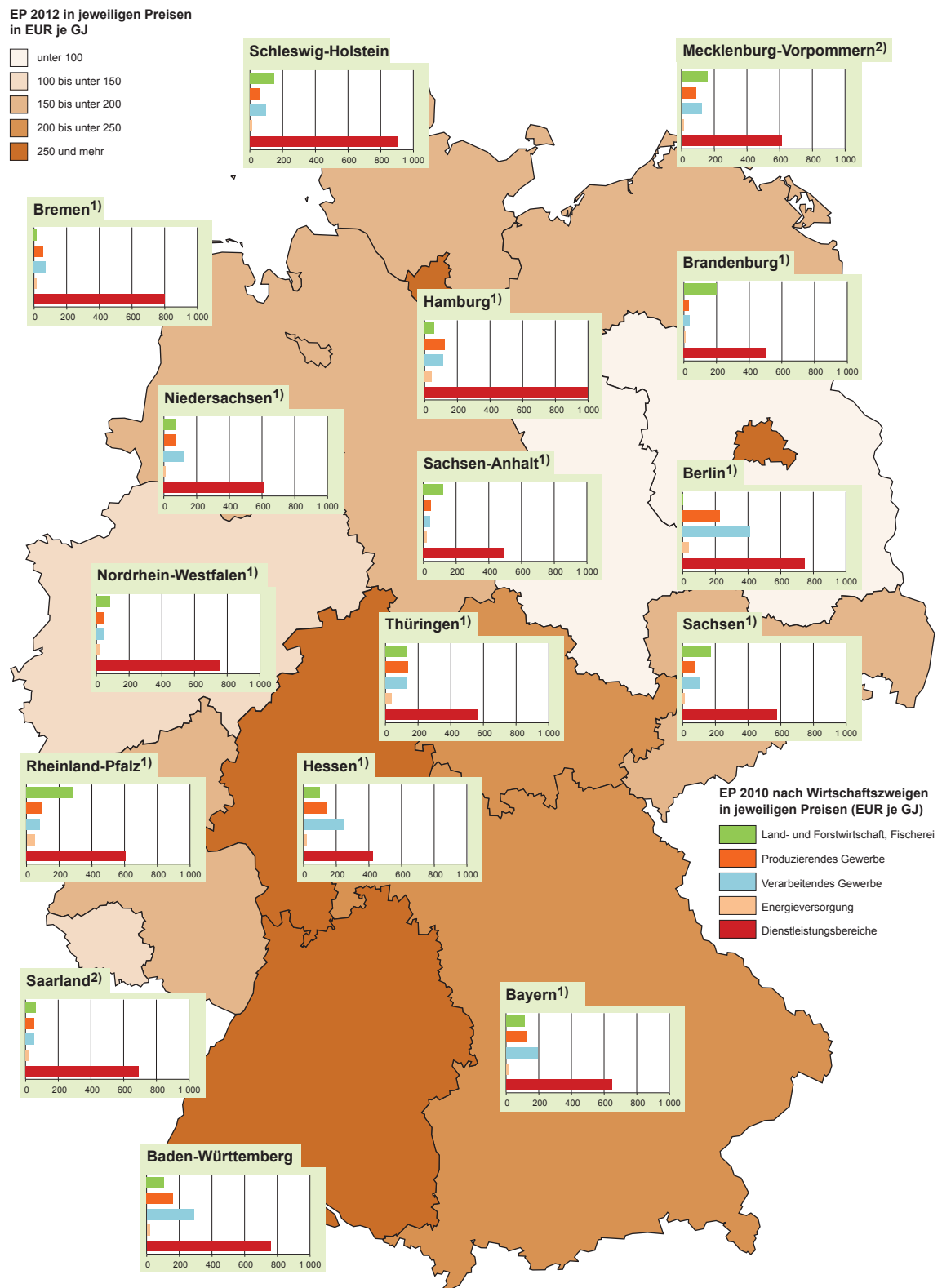
\*) nur Fernwärmeerzeugung – \*\*) 2012: Werte noch vorläufig  
 Länderfarbe: 1) 2011 statt 2012 – 2) 2010 statt 2012  
 Liniendiagramme: 3) 2004 = 100

Abb. 5 Bruttoinlandsprodukt\* (BIP), Primärenergieverbrauch (PEV) und Energieproduktivität\*\* (EP)



\*) Berechnungsstand: August 2013/Februar 2014 – \*\*) 2012: Werte noch vorläufig  
Länderfarbe: 1) 2011 statt 2012 – 2) 2010 statt 2012  
Liniendiagramme: 3) 2003 = 100

Abb. 6 Energieproduktivität\* (EP) in jeweiligen Preisen

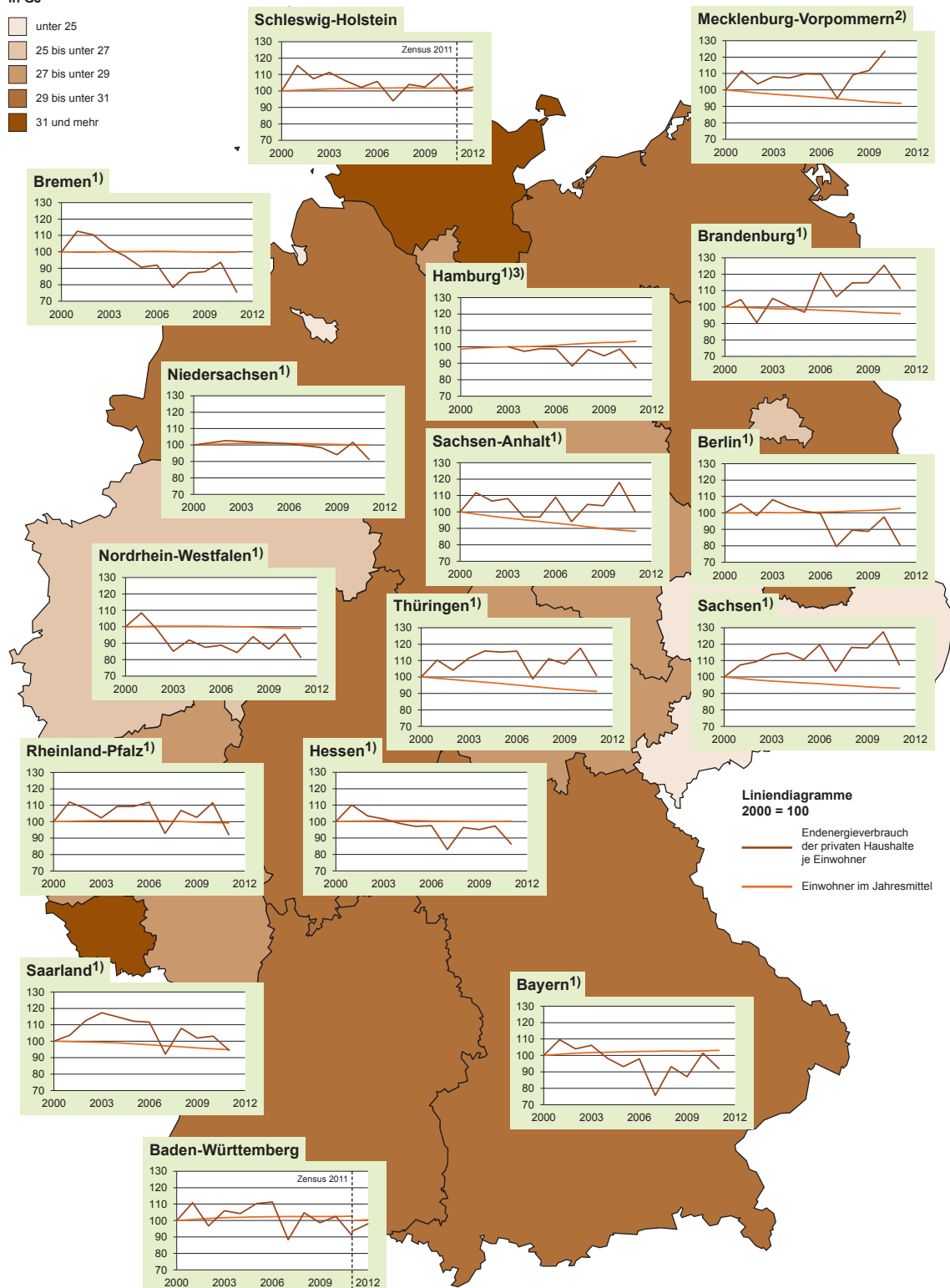


\*) 2012: Werte noch vorläufig  
Länderfarbe: 1) 2011 statt 2012 – 2) 2010 statt 2012

Abb. 7 Endenergieverbrauch\*) der privaten Haushalte je Einwohner

Endenergieverbrauch der privaten Haushalte 2012  
je Einwohner  
in GJ

- unter 25
- 25 bis unter 27
- 27 bis unter 29
- 29 bis unter 31
- 31 und mehr



\*) 2012: Werte noch vorläufig  
Länderfarbe: 1) 2011 statt 2012 – 2) 2010 statt 2012  
Liniendiagramm: 3) 2003 = 100

## Anschriften der Mitglieder des Arbeitskreises UGRdL

### **Statistisches Landesamt**

#### **Baden-Württemberg**

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

### **Hessisches Statistisches Landesamt**

Rheinstraße 35/37  
65185 Wiesbaden  
Sanyel Arikan, Tel.: 0611 3802-825  
[E-Mail: ugr@statistik-hessen.de](mailto:ugr@statistik-hessen.de)  
<http://www.statistik-hessen.de>

### **Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung**

St.-Martin-Str. 47  
81541 München  
Christian Dirscherl, Tel.: 089 2119-3838  
[E-Mail: ugr@lfstad.bayern.de](mailto:ugr@lfstad.bayern.de)  
<http://www.statistik.bayern.de>

### **Statistisches Amt Mecklenburg- Vorpommern**

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

### **Amt für Statistik Berlin-Brandenburg**

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

### **Landesamt für Statistik Niedersachsen**

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

### **Statistisches Landesamt Bremen**

An der Weide 14 – 16  
28195 Bremen  
Dr. Andreas Cors, Tel.: 0421 361-2142  
[E-Mail: ugr@statistik.bremen.de](mailto:ugr@statistik.bremen.de)  
<http://www.statistik.bremen.de>

### **Information und Technik Nordrhein-Westfalen**

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

### **Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein**

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

### **Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz**

Mainzer Straße 14 – 16  
56130 Bad Ems  
Dr. Ninja Lehnert, Tel.: 02603 71-3430  
[E-Mail: ugr@statistik.rlp.de](mailto:ugr@statistik.rlp.de)  
<http://www.statistik.rlp.de>



Noch: **Anschriften der Mitglieder des Arbeitskreises UGRdL**

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

**Statistisches Landesamt  
des Freistaates Sachsen**  
Macherstraße 63  
01917 Kamenz  
Sylvia Hoffmann, Tel.: 03578 33-3450  
[E-Mail: analyse@statistik.sachsen.de](mailto:analyse@statistik.sachsen.de)  
<http://www.statistik.sachsen.de>

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

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

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

**Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI)**  
Vorsitz: Sonja Singer-Posem, Tel.: 0611 6939-250  
[E-Mail: sonja.singer-posern@hlug.hessen.de](mailto:sonja.singer-posern@hlug.hessen.de)  
<http://www.liki.nrw.de>





