



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Energie **wende**
Umschalten auf Zukunft

Ein gutes Stück Arbeit.

Die Energie der Zukunft

Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende



Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Gestaltung und Produktion

PRpetuum GmbH, München

Stand

Dezember 2014

Druck

Bonifatius GmbH, Paderborn

Bildnachweis

BMWi/Thomas Ebert (Titel), LL28 – iStock (S.12), colnago – Fotolia.com (S. 23), Ingo Bartussek – Fotolia.com (S. 24), Tommaso Colia – getty-images (S. 32), adimas – Fotolia.com (S. 38), annavaczi – Fotolia.com (S. 43), Steven Puetzer – gettyimage/psdesign1 – Fotolia.com (S. 49), Wolfilser – Fotolia.com (S. 55), BMWi/Holger Vonderlind (S. 56), panbazil – shutterstock (S. 67), BSW-Solar / Solarstromforschung.de (S. 80), Cultura – mauritius images (S. 87), Tomwang112 – iStock (S. 96), bierchen – Fotolia.com (S. 99), LL28 – iStock (S. 100), Sinisa Botas – Thinkstock (S. 104), BMWi/Maria Parussel (S. 111), Digital Genetics – shutterstock (S. 113), Petair – Fotolia.com (S. 117), ehrenbergbilder – Fotolia.com (S. 122), ead72 – Fotolia.com (S. 126), PeopleImages.com – gettyimages (S. 128), Tomaz Levstek – gettyimages (S. 133), dima266f – Fotolia.com (S. 134), fotografiche.eu – Fotolia.com (S. 138), Miredi – Fotolia.com (S. 142), Roman Sigaev – Fotolia.com (S. 144), Mopic – shutterstock (S. 151), electriceye – Fotolia.com (S. 152), Fraunhofer ISE (S. 157), Forschungszentrum Jülich GmbH (S. 160), MACIEJ NOSKOWSKI – gettyimages (S. 162), shock – Fotolia.com (S. 167), Max Bauermann – Fotolia.com (S. 168), Mihalis A. – Fotolia.com (S. 170)

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Nicht zulässig ist die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben von Informationen oder Werbemitteln.



Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.



Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Referat Öffentlichkeitsarbeit
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
www.bmwi.de

Zentraler Bestellservice:

Telefon: 030 182722721
Bestellfax: 030 18102722721



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Ein gutes Stück Arbeit.

Die Energie der Zukunft

Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende

Inhalt

Einleitung	5
Teil I – Monitoring-Bericht 2014	9
I.1 Erneuerbare Energien	12
I.1.1 Zielsetzungen	12
I.1.2 Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch	13
I.1.3 Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch für Wärme	14
I.1.4 Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor	15
I.1.5 Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch	15
I.1.6 EEG-Förderkosten	18
I.1.7 Merit-Order-Effekt durch erneuerbare Energien	23
I.2 Energieverbrauch und Energieeffizienz	24
I.2.1 Energieverbrauch	25
I.2.2 Energieeffizienz	29
I.3 Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen	32
I.3.1 Gebäuderelevanter Endenergieverbrauch – Wärmebedarf	33
I.3.2 Primärenergiebedarf	33
I.3.3 Sanierung des Gebäudebestands und Investitionen in den Gebäudesektor	37
I.4 Verkehr	38
I.4.1 Energieverbrauch im Verkehrssektor	38
I.4.2 Verkehrsleistung im Personen- und Güterverkehr	40
I.4.3 Bestand an mehrspurigen Fahrzeugen mit elektrifiziertem Antrieb	40
I.4.4 Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch neu zugelassener Pkw/Kombis	42
I.5 Treibhausgasemissionen	43
I.5.1 Entwicklung der Treibhausgasemissionen	44
I.5.2 Entwicklung der durch erneuerbare Energien vermiedenen Emissionen	48
I.6 Strommarkt und Versorgungssicherheit	49
I.6.1 Kraftwerksbestand	50
I.6.2 Kraftwerksplanung	54
I.7 Netzbestand und Netzausbau	56
I.7.1 Stromnetzbestand	56
I.7.2 Stromnetzausbau	56
I.7.3 Netzinvestitionen und Netzentgelte	60
I.7.4 Stabilität und Qualität der Stromnetze	62
I.7.5 Erdgas	65
I.8 Energiepreise und Energiekosten	67
I.8.1 Energiepreise	68
I.8.2 Energiekosten	75

I.9	Energieforschung und Innovationen	80
I.9.1	Forschung und Entwicklung	81
I.9.2	Neuerungen von Energietechnologien	83
I.9.3	Marktverbreitung innovativer Energietechnologien	84
I.10	Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende	87
I.10.1	Investitionen	88
I.10.2	Außenwirtschaftliche Impulse	89
I.10.3	Preiseffekte und Wachstumsimpulse	91
I.10.4	Beschäftigungseffekte	92
Teil II – Zielarchitektur und Ziele des Energiekonzepts		95
II.1	Ziele des Energiekonzepts	96
II.1.1	Politische Ziele	98
II.1.2	Kernziele	99
II.2	Erneuerbare Energien	100
II.2.1	Maßnahmen im Strombereich	101
II.2.2	Ausblick	101
II.2.3	Die grundlegende Reform des EEG 2014	101
II.3	Energieverbrauch und Energieeffizienz	104
II.3.1	Breiter Maßnahmenmix zur Steigerung der Energieeffizienz	105
II.3.2	Ausblick	110
II.3.3	Schlussfolgerungen	110
II.4	Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen	111
II.4.1	Maßnahmen im Gebäudesektor	112
II.4.2	Ausblick	116
II.4.3	Schlussfolgerungen	116
II.5	Verkehr	117
II.5.1	Maßnahmen im Sektor Verkehr	118
II.5.2	Ausblick	121
II.5.3	Schlussfolgerungen	121
II.6	Treibhausgasemissionen	122
II.6.1	Treibhausgasemissionen und Erreichung des Klimaziels 2020	123
II.6.2	Schlussfolgerungen	126

Teil III – Rahmenbedingungen für die Energiewende	127
III.1 Strommarkt und Versorgungssicherheit	128
III.1.1 Diskussion um ein langfristig tragfähiges Strommarktdesign	129
III.1.2 Kraft-Wärme-Kopplung	130
III.1.3 Versorgungssicherheit	131
III.2 Netzbestand und Netzausbau	133
III.2.1 Maßnahmen im Bereich der Strom- und Gasnetze	134
III.2.2 Ausblick	140
III.2.3 Schlussfolgerungen	141
III.3 Energieversorgung im europäischen und internationalen Kontext	144
III.3.1 Der bisherige energie- und klimapolitische EU-Rahmen	145
III.3.2 Weiterentwicklung der EU-Energiepolitik	148
III.3.3 Internationale Verflechtung und deutsche Energieaußenpolitik	150
III.3.4 Weiterentwicklung der internationalen Energieaußenpolitik	151
III.4 Energiepreise und Energiekosten	152
III.4.1 Maßnahmen für wettbewerbsfähige und bezahlbare Energiepreise	153
III.4.2 Ausblick	155
III.4.3 Energieausgaben	156
III.5 Energieforschung und Innovationen	157
III.5.1 Maßnahmen der Energieforschungs- und Innovationspolitik	158
III.5.2 Forschungs- und Innovationspolitik zur Unterstützung der Energiewende	160
III.6 Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende	162
III.6.1 Investitionen	163
III.6.2 Außenwirtschaftliche Impulse	165
III.6.3 Preiseffekte und Wachstumsimpulse	165
III.6.4 Beschäftigungseffekte	166
III.7 Umweltverträglichkeit	168
III.8 Akzeptanz der Energiewende	170
III.8.1 Aktuelle Befragungsergebnisse	171
III.8.2 Maßnahmen zur Steigerung der Akzeptanz	171
III.8.3 Koordinierung und Zusammenarbeit	173
III.8.4 Monitoring der Energiewende	174
Glossar	175
Literatur- und Quellenverzeichnis	182

Einleitung

Das Energiekonzept der Bundesregierung bildet den Kompass für die Energiewende. Es beschreibt den Weg in eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Zukunft der Energieversorgung. Kostengünstige Lösungen schaffen die Voraussetzung, um die Bezahlbarkeit von Energie für die Verbraucherinnen und Verbraucher zu erhalten. Dabei sind die Beweggründe für die Energiewende vielfältig: Mit der Energiewende soll der Ausstieg aus der Kernenergie ermöglicht werden. Im Jahr 2022 wird das letzte Kernkraftwerk in Deutschland abgeschaltet. Außerdem soll mit der Energiewende auch die Umsetzung der Klimaschutzziele erreicht werden. Der Ausstoß von Treibhausgasen bis zum Jahr 2020 soll um mindestens 40 Prozent und bis 2050 um mindestens 80 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden. Richtig umgesetzt kann die Energiewende entscheidend zur Modernisierung des Industriestandortes Deutschland und damit zu Wachstum und Beschäftigung beitragen. Die Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten soll vermindert werden. Versorgungssicherheit und die Entwicklung der Energiepreise sind zentrale Herausforderungen für die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandortes Deutschland. Daran entscheidet sich maßgeblich, wie attraktiv die Energiewende für mögliche Nachahmer im Ausland ist. Die Energiewende wird aber nur dann Akzeptanz und Nachahmer finden, wenn sie bezahlbar bleibt und Kosteneffizienz und Wirtschaftlichkeit Leitkriterien bleiben.

Die Energiewende basiert auf zwei Säulen: erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Erneuerbare Energien sollen bis 2030 die Hälfte unserer Stromversorgung zur Verfügung stellen. Gleichzeitig soll Energie noch effizienter genutzt werden. Für den Erfolg der Energiewende soll diese „zweite Säule“ deutlich mehr Gewicht erhalten. Denn nur auf der Basis einer ambitionierten Effizienzstrategie ist der Umbau unserer Energieversorgung ökonomisch, ökologisch, sozial und gesellschaftlich sinnvoll zu leisten. Wirtschaftlich einsetzbare Effizienztechnologien sind verfügbar. In allen Sektoren können bereits mit den vorhandenen Effizienztechnologien der Energieverbrauch deutlich vermindert und damit die Energiekosten wirksam gesenkt werden. Effizienzinvestitionen zahlen sich schon heute vielfach aus.

Der Umbau der Energieversorgung erfolgt im Kern auf Grundlage des Energiekonzepts der Bundesregierung vom September 2010 und den energiepolitischen Beschlüssen des Bundestages aus 2011. Diese Beschlüsse hat die Bundesregierung mit dem zweiten Monitoring-Bericht am 8. April 2014 bestätigt. Rund 20 quantitative Zielgrößen für die kommenden Jahre geben die Grundrichtung des Umbaus vor, bisher allerdings ohne diese Zielvielfalt zu strukturieren.

Eine Zielarchitektur wird vorgelegt. Die Energiewende wird dann gelingen, wenn die verschiedenen Ziele und Maßnahmen optimal ineinandergreifen. Eine klare und überschaubare Zielarchitektur, die auf der Maßnahmenebene die nötige Flexibilität bewahrt, wird daher die Basis für den komplexen Prozess des Umbaus der Energieversorgung bilden.

Aufgabe des Monitoring-Prozesses „Energie der Zukunft“

Der Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ hat im Kern drei Aufgaben: Überblick, Evaluation und Ausblick. Der Monitoring-Prozess begleitet somit die Entwicklung der Energiewende kontinuierlich.

- 1. Überblick:** Aufgabe des Monitoring-Prozesses ist es, einen faktenbasierten Überblick über den Fortschritt bei der Umsetzung der Energiewende zu geben. Zu diesem Zweck muss die Vielzahl der verfügbaren energiestatistischen Informationen auf eine überschaubare Anzahl ausgewählter Kenngrößen (Indikatoren) verdichtet und verständlich aufbereitet werden.
- 2. Evaluation:** Mit dem Monitoring-Prozess wird fortlaufend überprüft, ob die Ziele aus dem Energiekonzept erreicht werden und wie die Maßnahmen wirken. Bei absehbaren Zielverfehlungen werden Maßnahmen vorgeschlagen, um die Ziele zu erreichen.
- 3. Ausblick:** Der Fortschrittsbericht im Rahmen dieses Monitoring-Prozesses analysiert erstmalig nicht nur den Stand der Energiewende, sondern skizziert auch die Entwicklungen der kommenden Jahre. Dazu wurde ein wissenschaftliches Konsortium beauftragt, eine Prognose der zukünftigen energiewirtschaftlichen Entwicklung zu erarbeiten. Mit Hilfe dieser und anderer Arbeiten werden möglichst wahrscheinliche Entwicklungen vorgestellt und Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Energiestatistische Grundlagen des Monitoring-Prozesses

Der Fortschrittsbericht stützt sich auf energiestatistische Daten.

- **Zentrale Datenquelle ist die amtliche Energiestatistik.** Die statistischen Ämter des Bundes und der Länder erheben auf Basis des 2003 in Kraft getretenen Energie-

statistikgesetzes für die Bereiche Elektrizität, Kraft-Wärme-Kopplung, Gas, Kohleimporte und -exporte, erneuerbare Energien sowie für die Energieverwendung in der Industrie ein Datengerüst, das den Kern der deutschen Energiestatistik bildet.

- Für den Mineralölbereich werden Daten vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle auf Grundlage des Mineralöldatengesetzes erhoben. Die Angaben zu den Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen werden vom Umweltbundesamt bereitgestellt. Die Bundesnetzagentur stellt die Datengrundlage zu Kraftwerken und netzbezogenen Informationen zur Verfügung.
- Daten zum Verkehrssektor einschließlich Elektromobilität liefert das Kraftfahrt-Bundesamt, zur Verkehrsleistung das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Für die inländische Kohlenwirtschaft stellt die „Statistik der Kohlenwirtschaft“, aufgrund eines trilateralen Vertrags aus dem Jahr 1954 zwischen der Kohlenwirtschaft, dem Statistischen Bundesamt und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Daten bereit.
- Zuständig für die Zusammenstellung, Analyse und Bewertung amtlicher und nicht-amtlicher Daten im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien ist die „Arbeitsgruppe Erneuerbare-Energien-Statistik“. Die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen ist dafür verantwortlich, Statistiken aus allen Gebieten der Energiewirtschaft nach einheitlichen Kriterien auszuwerten und die Daten zu einem geschlossenen und konsistenten Bild zusammenzufassen. Dazu veröffentlicht die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen jährlich den nach Energieträgern strukturierten Energieverbrauch und aktualisiert, falls erforderlich, die Zeitreihen.

Zur Verbesserung der Datenbasis wird das Energiestatistikgesetz novelliert. Das Monitoring der Umsetzung der Energiewende erfordert eine Verbesserung der Datenbasis. Insbesondere der Umfang und die Aktualität der Datenlieferungen für die nationale Energiebilanz auf Bundes- und regionaler Ebene sollen verbessert werden. Daher bereitet die Bundesregierung derzeit eine Novellierung des Energiestatistikgesetzes vor.

Der Stand der Daten ist der 30. September 2014. Der Fortschrittsbericht stützt sich, soweit nicht anders angegeben, auf Daten, die bis zum 30. September 2014 berücksichtigt werden konnten. Die Daten sind in Dateiform auf den Internetseiten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie sowie der Bundesnetzagentur zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ öffentlich zugänglich.

Die Bundesregierung kommt mit dem vorliegenden Bericht gleichzeitig ihren Berichtspflichten nach § 63 Absatz 1 Satz 1 EnWG und § 98 Absatz 1 EEG 2014 nach.

Prognosen und Szenarien zeigen die mögliche Entwicklung bis 2020 auf. Dazu wurde ein wissenschaftliches Konsortium beauftragt (Prognos, EWI, GWS 2014), eine „Prognose der wahrscheinlichen energiewirtschaftlichen Entwicklung bis zum Jahr 2030 und ein bis ins Jahr 2050 reichendes Trendszenario“ (Prognos, EWI, GWS 2014) zu erarbeiten. Mit Hilfe dieser wissenschaftlichen Arbeit sowie weiterer Prognosen, wie beispielsweise den Politikszenerarien für den Klimaschutz des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, werden mögliche Entwicklungen skizziert und Handlungsempfehlungen abgeleitet. Bei der Erstellung von Prognosen und Szenarien müssen stets bestimmte Annahmen gemacht werden, die die Ergebnisse stark beeinflussen können. Prognosen und Szenarien sind immer mit Unsicherheiten behaftet.

Unterstützung des Monitoring-Prozesses durch eine unabhängige Experten-Kommission

Der Monitoring-Prozess wird wissenschaftlich begleitet. Eine unabhängige Kommission aus vier renommierten Energieexperten steht der Bundesregierung beratend zur Seite und nimmt auf wissenschaftlicher Basis zu den Monitoring- und Fortschrittsberichten Stellung. Der Kommission gehören Prof. Dr. Andreas Löschel (Vorsitzender), Prof. Dr. Georg Erdmann, Prof. Dr. Frithjof Staiß und Dr. Hans-Joachim Ziesing an. Die Stellungnahme der Experten-Kommission zum zweiten Monitoring-Bericht der Bundesregierung vom 8. April 2014 enthält eine Reihe von Aspekten, die bei der Erstellung des Fortschrittsberichts intensiv diskutiert und an mehreren Stellen berücksichtigt wurden.

Die Zielsetzung des Fortschrittsberichts

Der Fortschrittsbericht erscheint im Rhythmus von drei Jahren. Er beruht auf einer mehrjährigen Datenbasis. Auf diese Weise werden verlässlichere Trends für eine mögliche weitere Entwicklung erkennbar. Zudem werden die bisherigen Maßnahmen zur Umsetzung der Energiewende beschrieben und bewertet. Durch tiefer gehende Analysen und die Gegenüberstellung von Status quo und den quantitativen und qualitativen Zielen des Energiekonzepts wird die Erreichung der Ziele aus dem Energiekonzept überprüft. Bei absehbaren Zielverfehlungen werden neue Maßnahmen vorgeschlagen, um die Hemmnisse für die Zielerreichung zu beseitigen.

Der Aufbau des Fortschrittsberichts

Der Fortschrittsbericht ist in drei Teile gegliedert.

- **Der Teil I führt den jährlichen Monitoring-Bericht fort.** Dieser Teil ist faktenbasiert und umfasst mehrere Themenfelder wie erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Gebäude, Verkehr, Treibhausgasemissionen, Strommarkt, Netze, Energiepreise und -kosten, Energieforschung und Innovationen sowie Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende. Er beschreibt anhand der Fortschreibung der energiestatistischen Indikatorik des ersten und zweiten Monitoring-Berichtes den aktuellen Stand bei der Umsetzung der Energiewende.
- **Der Teil II beschreibt die Zielarchitektur und analysiert ihre Themenfelder.** Teil II führt eine neue Zielarchitektur zum Umbau der Energieversorgung ein. Diese wurde von der Bundesregierung auf Basis der Empfehlungen der Experten-Kommission zu den beiden ersten Monitoring-Berichten entwickelt. Die neue Zielarchitektur priorisiert und strukturiert die Ziele des Energiekonzepts. Sie eröffnet damit die Möglichkeit für eine flexible und kostengünstige Erfüllung der Ziele. Damit können Ziele auf der Maßnahmenebene so optimiert werden, dass die Ziele auf der übergeordneten Ebene eingehalten werden. Die Themenfelder, für die quantitative Ziele im Energiekonzept formuliert sind, werden eingehender betrachtet. Dazu gehören erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Gebäude, Verkehr und Treibhausgasemissionen. Es werden jeweils die bestehenden Maßnahmen beschrieben und evaluiert und ein Ausblick auf die Entwicklungen bis 2020 unternommen.
- **Der Teil III geht auf die Rahmenbedingungen für die Energiewende ein.** Dabei werden die weiteren Themenfelder aus Teil I aufgegriffen. Zusätzlich werden Fragen der Energieversorgung im europäischen und internationalen Kontext und Akzeptanzfragen beleuchtet. Auch Teil III umfasst eine Evaluation bestehender themenspezifischer Maßnahmen und gibt einen Ausblick auf die möglichen Entwicklungen bis in das Jahr 2020.

Der Zusammenhang mit anderen Prozessen

Der Fortschrittsbericht fasst die wesentlichen Ergebnisse anderer, parallel laufender und auf spezielle Bereichebezogener Prozesse zusammen:

- **Energieeffizienz:** Die Bundesregierung bekräftigt das Ziel, den Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2008 um 20 Prozent zu reduzieren. Mit den bestehenden Maßnahmen wird das 20-Prozent-Ziel laut vorliegenden Abschätzungen jedoch nicht erreicht. Mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz hat die Bundesregierung darauf reagiert und Sofortmaßnahmen und weiterführende Arbeitsprozesse beschlossen. Darin sind u. a. Eckpunkte für eine Energieeffizienzstrategie Gebäude enthalten.
- **Strommarkt:** Die Bundesregierung bekräftigt das Ziel einer sicheren, bezahlbaren und umweltfreundlichen Stromversorgung. Mit dem Grünbuch zum Strommarkt (BMWi 2014a) hat die Bundesregierung einen Prozess etabliert, um hierfür die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen.
- **Klimaschutz:** Die Bundesregierung bekräftigt das Ziel, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 um 40 Prozent zu reduzieren. Mit den bestehenden Maßnahmen wird das 40-Prozent-Ziel laut vorliegenden Abschätzungen jedoch nicht erreicht. Das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 enthält Maßnahmen und Programme, mit denen das nationale Treibhausgasminderungsziel von 40 Prozent im Jahr 2020 erreicht werden kann.

Koordinierung der Energiewende, Dialog und Beteiligung

Die Energiewende wird koordiniert umgesetzt. Die Energiewende ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe und betrifft alle politischen Ebenen. Eine effektive Koordinierung innerhalb der Bundesregierung und eine enge Zusammenarbeit mit den Bundesländern sowie mit Vertretern von Wirtschaft und Gesellschaft ist die Voraussetzung für einen erfolgreichen Umbau unserer Energieversorgung. Zu diesem Zweck hat die Bundesregierung die Zuständigkeit für den Bereich der Energiepolitik im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gebündelt. Gleichzeitig ist der

kontinuierliche Austausch mit allen beteiligten europäischen Akteuren und unseren internationalen Partnern unerlässlich. Nur so kann bei hoher Transparenz die Akzeptanz der Energiewende sichergestellt werden.

Ausblick: Vieles ist erreicht – vieles ist noch zu tun

Vieles ist erreicht. Die Bundesregierung verfolgt mit der Energiewende ambitionierte Ziele – manche von ihnen reichen bis ins Jahr 2050. Schon heute haben wir wichtige Fortschritte erzielt. Der Ausbau der erneuerbaren Energien entwickelt sich im Einklang mit dem Zielkorridor des Erneuerbare-Energien-Gesetzes. Gleichzeitig ist es gelungen, das Wirtschaftswachstum und den Energieverbrauch voneinander zu entkoppeln.

Vieles ist noch zu tun – Senkung des Primärenergieverbrauchs. Unter Berücksichtigung der tatsächlichen Entwicklung von 2008 bis 2013 kann von einer Verringerung des Primärenergieverbrauchs um etwa 7,2 bis 10,1 Prozent bis 2020 im Vergleich zum Basisjahr 2008 ausgegangen werden. Das Ziel, den Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20 Prozent gegenüber 2008 zu verringern, lässt sich also nur mit zusätzlichen Maßnahmen erreichen. Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) trägt wesentlich zur

Erreichung des 2020 gesetzten Zieles bei (BMWi 2014b). Die bisher bestehenden Instrumente und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz werden damit weiterentwickelt und ergänzt. Durch die im NAPE enthaltenen Maßnahmen können voraussichtlich Primärenergieeinsparungen im Jahr 2020 in Höhe von 390 bis 460 PJ erreicht werden (ohne Maßnahmen im Verkehrssektor). Der NAPE enthält sowohl Sofortmaßnahmen, die unmittelbar umgesetzt werden, als auch weitergehende Maßnahmen, die im Laufe der Legislaturperiode weiter konkretisiert werden. Darüber hinaus benennt der NAPE langfristig wirksame Arbeitsprozesse für die restliche Legislaturperiode, um eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Instrumentenmixes sicherzustellen.

Vieles ist noch zu tun – Senkung der Treibhausgasemissionen. Aktuelle Projektionen gehen davon aus, dass durch die bisher beschlossenen und umgesetzten Maßnahmen bis zum Jahr 2020 eine Minderung der Treibhausgasemissionen um etwa 33 bis 34 Prozent erreicht werden kann, mit einer Unsicherheit von +/- 1 Prozent. Daraus ergibt sich ein Korridor für die zu schließende Lücke von 5 bis 8 Prozentpunkten. Um das 40-Prozent-Ziel zu erreichen, sind also erhebliche zusätzliche Anstrengungen in allen Sektoren und von allen Akteuren erforderlich. Daher hat die Bundesregierung mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 zusätzliche Maßnahmen beschlossen, um das 2020-Ziel zu erreichen (BMUB 2014).

Teil I – Monitoring-Bericht 2014

Der erste Teil des Fortschrittsberichts setzt die jährliche Berichterstattung der ersten beiden Monitoring-Berichte bis zum Berichtsjahr 2013 fort. Das Monitoring der Energiewende stützt sich auf öffentlich zugängliche und überprüfbare Daten. Es erfolgt anhand von Indikatoren, die die zeitliche Entwicklung bzw. den gegenwärtigen Stand von Kenngrößen mit Bezug zur Energiewende darstellen. Die für das Monitoring der Energiewende bisher verwendeten Indikatoren werden beibehalten und sind im Folgenden mit Zuordnung zu den einzelnen Themenfeldern aufgelistet. Im Anschluss werden die quantitativen Ziele der Energiewende und der Status quo im Jahr 2013 aufgelistet.

Indikatoren

Erneuerbare Energien

- Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch
- Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien nach Sektoren
- Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch
- Entwicklung des Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energien
- Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor
- Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch
- Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nach Technologien
- Entwicklung der installierten Leistung im System der Marktprämie
- Entwicklung der Besonderen Ausgleichsregelung
- Entwicklung der spartenbezogenen EEG-Umlage
- Summe aus dem durchschnittlichen Börsenstrompreis und der EEG-Umlage

Energieeffizienz

- Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (gesamt und konventionell)
- Endenergieverbrauch nach Energieträgern
- Endenergieverbrauch nach Sektoren
- Bruttostromverbrauch
- Nettostromverbrauch nach Sektoren
- Bruttostromerzeugung nach Energieträgern
- Primär- und Endenergieproduktivität der Gesamtwirtschaft (bereinigt und unbereinigt)
- Stromproduktivität der Gesamtwirtschaft
- Endenergieproduktivität in den Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Gebäude

- Anteil Gebäude Endenergieverbrauch
- Wärmebedarf
- Flächenentwicklung von Gebäuden
- Spezifischer Verbrauch Raumwärme
- Primärenergiebedarf
- Investitionen in den Gebäudesektor

Verkehr

- Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr
- Verkehrsleistung Personen- und Güterverkehr
- Bestand an Elektrofahrzeugen
- Kraftstoffverbrauch neu zugelassener Pkw

Treibhausgasemissionen

- CO₂- und Treibhausgasemissionen nach Sektoren, Quellgruppen
- Treibhausgasemissionen bezogen auf Bevölkerung und BIP
- Vermiedene Treibhausgasemissionen durch erneuerbare Energien

Strommarkt und Versorgungssicherheit

- Kraftwerksbestand: Leistung der deutschen Kraftwerke (insgesamt, erneuerbar, konventionell)
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Kraftwerksbestand nach Bundesländern
- Marktanteile der vier größten Stromerzeuger
- Bau und Planung konventioneller Kraftwerke
- Pumpspeicherkraftwerke

Netze

- Höchst- und Hochspannungsnetze
- Bundesbedarfsplan- und EnLAG-Projekte
- Verteilung erneuerbarer Energien auf Spannungsebenen
- Netz-Investitionen
- Durchschnittliche Stromnetzentgelte
- Kosten für Systemdienstleistungen
- SAIDI-Strom (national und international)
- SAIDI-Erdgas
- Arbeitsgasvolumen von Erdgasspeichern
- Bau und Planung Erdgasspeicher

Indikatoren

Energiepreise und Energiekosten

- Preise energetischer Rohstoffe
- CO₂-Preise
- Erdgas- und Mineralölpreise
- Strompreise
- Energiekosten der Industrie
- Energieausgaben privater Haushalte
- Gesamtwirtschaftliche Energieausgaben

Energieforschung und Innovationen

- Forschungsausgaben des Bundes im Energieforschungsprogramm
- Projektförderungen aus EU-Mitteln
- Patente in energiewirtschaftlichen Bereichen
- Marktverbreitung innovativer Technologien im Energieverbrauch

Gesamtwirtschaftliche Effekte

- Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz
- Vermiedene Brennstoffkosten
- Beschäftigung im Bereich erneuerbarer Energien
- Beschäftigte in der Energiewirtschaft
- Wachstumsimpulse, gesamtwirtschaftliche Preiseffekte

Status quo (2013) und quantitative Ziele der Energiewende

	2013	2020	2050		
			2030	2040	2050
Treibhausgasemissionen					
Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	-22,6 %	mindestens -40 %	mindestens -55 %	mindestens -70 %	mindestens -80 % bis 95 %
Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien am Energieverbrauch					
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	12,0 %	18 %	30 %	45 %	60 %
Anteil am Bruttostromverbrauch	25,3 %	mindestens 35 %	mindestens 50 % (2025: 40 bis 45 %)	mindestens 65 % (2035: 55 bis 60 %)	mindestens 80 %
Anteil am Wärmeverbrauch	9,1 %	14 %			
Anteil im Verkehrsbereich	5,5 %				
Reduktion des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz					
Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	-3,8 %	-20 %		-50 %	
Endenergieproduktivität	0,2 % pro Jahr (2008–2013)	2,1 % pro Jahr (2008–2050)			
Bruttostromverbrauch (gegenüber 2008)	-3,2 %	-10 %		-25 %	
Primärenergiebedarf (gegenüber 2008)	-5,5 %			in der Größenordnung von -80 %	
Wärmebedarf (gegenüber 2008)	+0,8 %	-20 %			
Endenergieverbrauch Verkehr (gegenüber 2005)	+1 %	-10 %		-40 %	

I.1 Erneuerbare Energien

Beim Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor liegt Deutschland auf Zielkurs. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um 1,7 Prozentpunkte auf 25,3 Prozent angestiegen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch lag im Jahr 2013 bei 12,0 Prozent. Für die einzelnen Bereiche sieht es so aus:

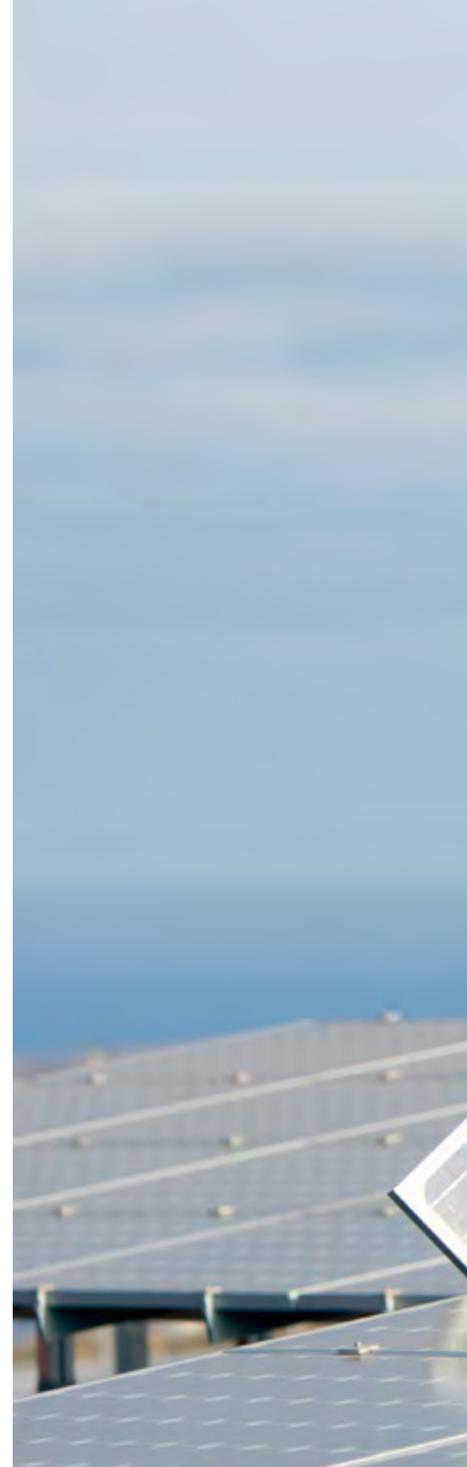
Strom: Aktuell sind die erneuerbaren Energien erstmals wichtigster Stromerzeuger Deutschlands. Seit Jahresanfang bis August 2014 betrug die kumulierte Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien 109 TWh.

Wärme: Der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Wärmeverbrauch ging im Jahr 2013 leicht auf 9,1 Prozent zurück. Absolut hat sich der Verbrauch von Wärme aus erneuerbaren Energien im Jahre 2013 jedoch auf 134,4 TWh erhöht.

Verkehr: Der Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor beträgt 2013 5,5 Prozent.

Das Gesamtvolumen der mit dem EEG umgelegten Förderkosten sinkt erstmalig. Zum ersten Mal seit der Einführung des EEG im Jahre 2000 sinkt der Umlagebetrag gegenüber dem Vorjahr. Im Jahr 2015 beträgt er 21,8 Milliarden Euro. Die Umlagebeträge des EEG lagen im Jahr 2014 bei 23,6 Milliarden Euro und im Jahr 2013 bei 20,4 Milliarden Euro.

Entsprechend sinkt zum ersten Mal die EEG-Umlage. Im Jahre 2015 wird die EEG-Umlage 6,17 ct/kWh betragen. Zuvor betrug die EEG-Umlage im Jahr 2014 6,24 ct/kWh und im Jahr 2013 5,28 ct/kWh. Die EEG-Novelle 2014 hat dazu beigetragen, dass die Kostendynamik für das Jahr 2015 durchbrochen werden konnte.



I.1.1 Zielsetzungen

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ermöglicht eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung. Bei Einbeziehung langfristiger externer Effekte verringern erneuerbare Energien die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung. Darüber hinaus führen Investitionen in erneuerbare Energien zu weiteren Technologieentwicklungen und Innovationen. Die Herausforderung besteht darin, dies so zu gestalten, dass private Verbraucher und die Wirtschaft im Übergang nicht überfordert werden.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien verfolgt ehrgeizige Ziele. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll bis zum Jahr 2020 auf 18 Prozent, bis 2030 auf 30 Prozent, bis 2040 auf 45 Prozent und bis 2050 auf 60 Prozent steigen.



Um diese Ziele zu erreichen, soll mit dem

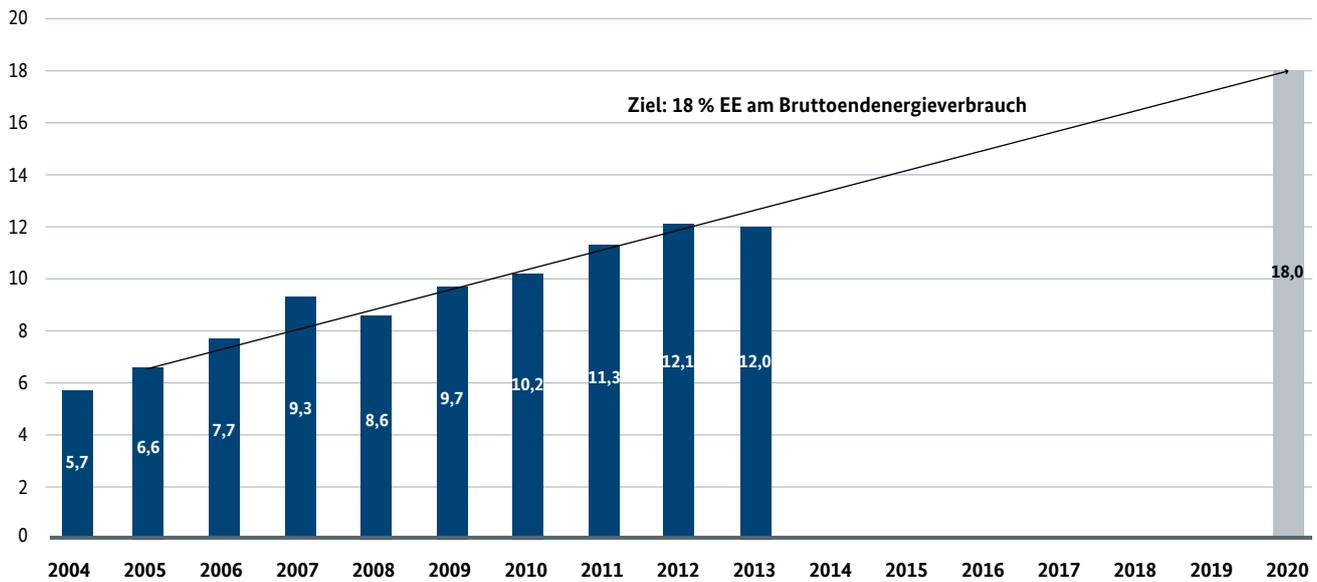
- **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis zum Jahr 2050 stetig und kosteneffizient auf mindestens 80 Prozent erhöht werden,
- **Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)** der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte bis zum Jahr 2020 auf 14 Prozent erhöht werden.
- Zudem schreibt die **EU-Richtlinie 2009/28/EG** zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen für jedes Mitgliedsland bis 2020 einen verbindlichen nationalen Anteil von mindestens 10 Prozent erneuerbarer Energien im Verkehrsbereich vor.

I.1.2 Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien ist 2013 um 3 Prozent angestiegen (2012: 308 TWh, 2013: 317 TWh). Da witterungsbedingt der gesamte Bruttoendenergieverbrauch gegenüber dem Vorjahr anstieg, machte sich die Steigerung des Erneuerbare-Energien-Verbrauchs jedoch kaum bemerkbar. Im Jahr 2013 lag der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch bei 12,0 Prozent und damit etwa auf dem gleichen Niveau wie im Vorjahr (siehe Abbildung I.1.1, siehe Seite 14).

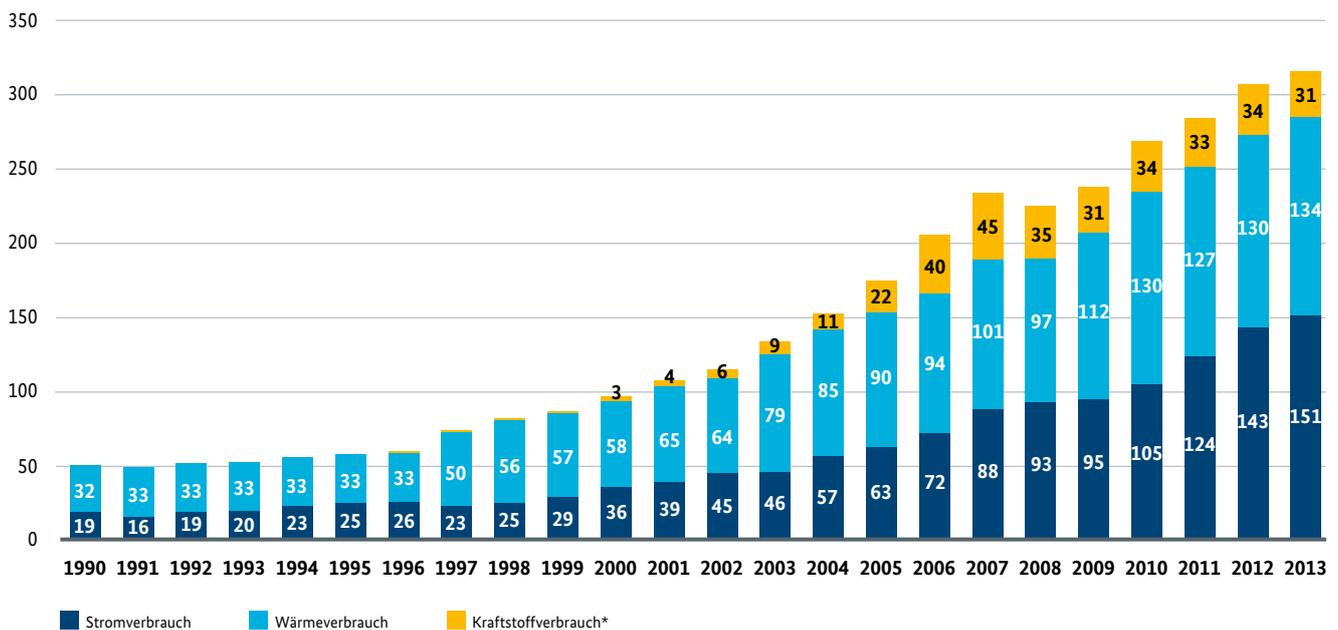
Erneuerbare Energien gewinnen in allen Sektoren an Bedeutung. Die Entwicklung der Beiträge aller drei Sektoren (Strom, Wärme und Kraftstoffe) am Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien wird in Abbildung I.1.2

Abbildung I.1.1: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Prozent



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

Abbildung I.1.2: Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien nach Sektoren in TWh



* Der Kraftstoffverbrauch wird in dieser Abbildung ohne Stromanteil im Verkehr dargestellt.

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

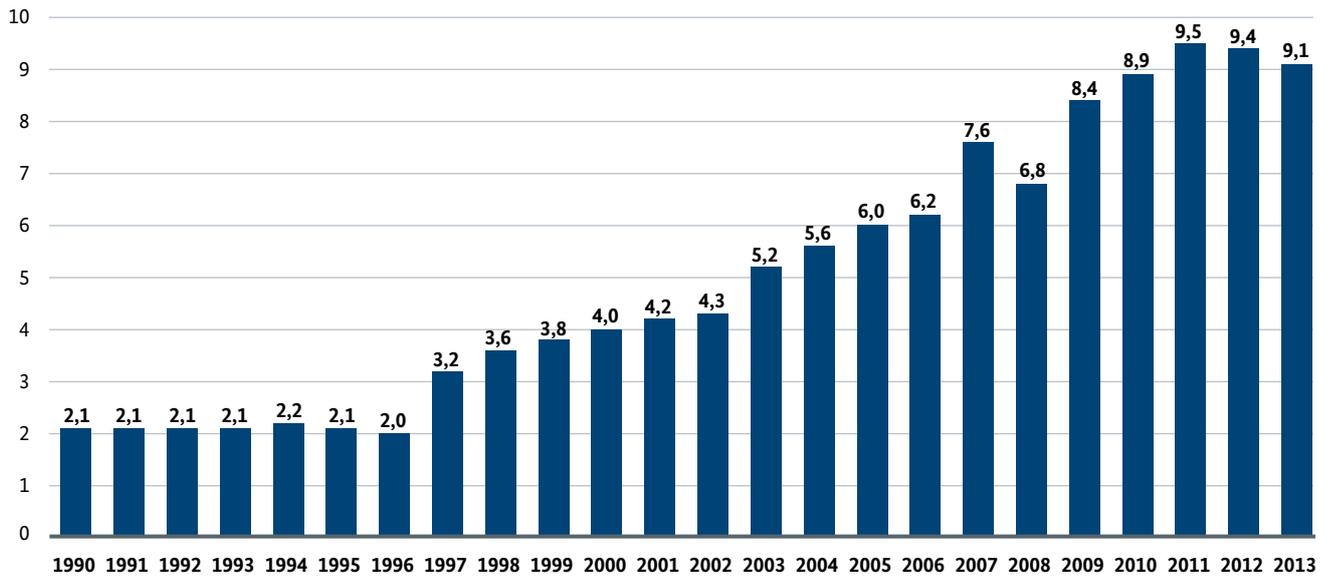
dargestellt. Mit 47,7 Prozent hatten erneuerbare Energien im Stromsektor im Jahr 2013 weiterhin die größte Bedeutung, gefolgt vom Wärmeverbrauch mit 42,5 Prozent. Bio-kraftstoffe hatten einen Anteil von 9,8 Prozent am Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien.

I.1.3 Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch für Wärme

Erneuerbare Energien sollen bis zum Jahr 2020 14 Prozent des Endenergieverbrauchs für Wärme und Kälte ausmachen. Dieses Ziel ist im Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) festgehalten.

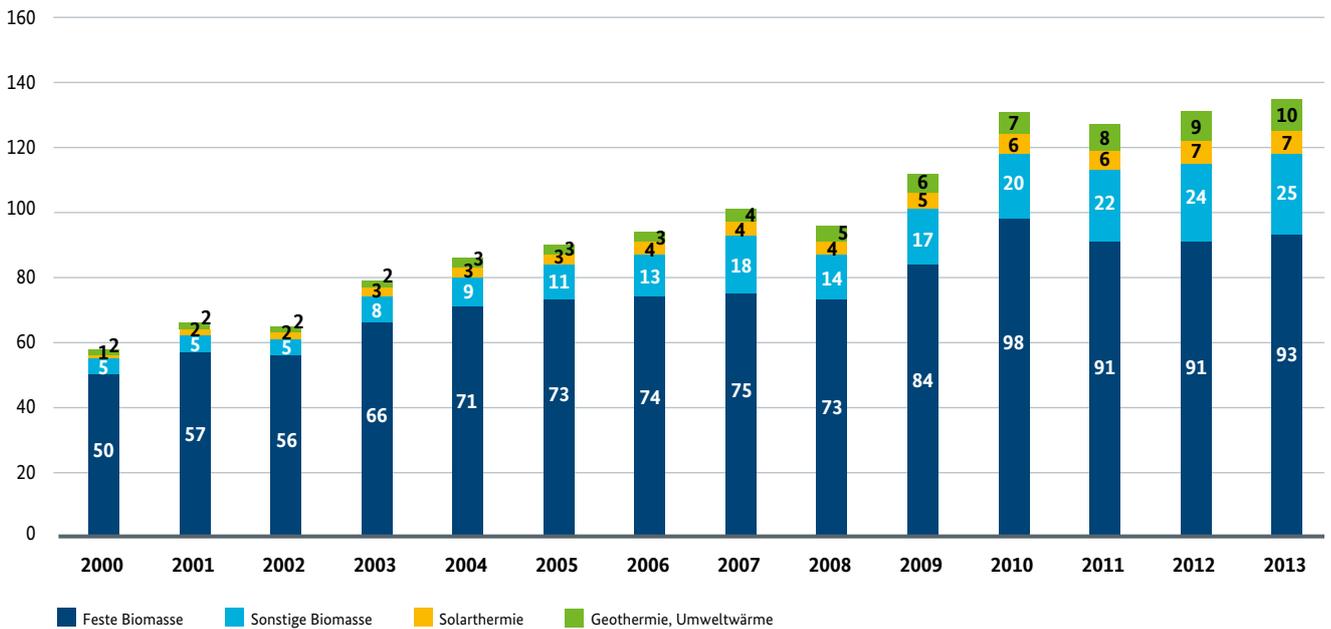
Der Verbrauch von Wärme aus erneuerbaren Energien steigt. Der Wärmemarkt (Raumwärme, Warmwasser, Pro-

Abbildung I.1.3: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch in Prozent



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

Abbildung I.1.4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energien in TWh

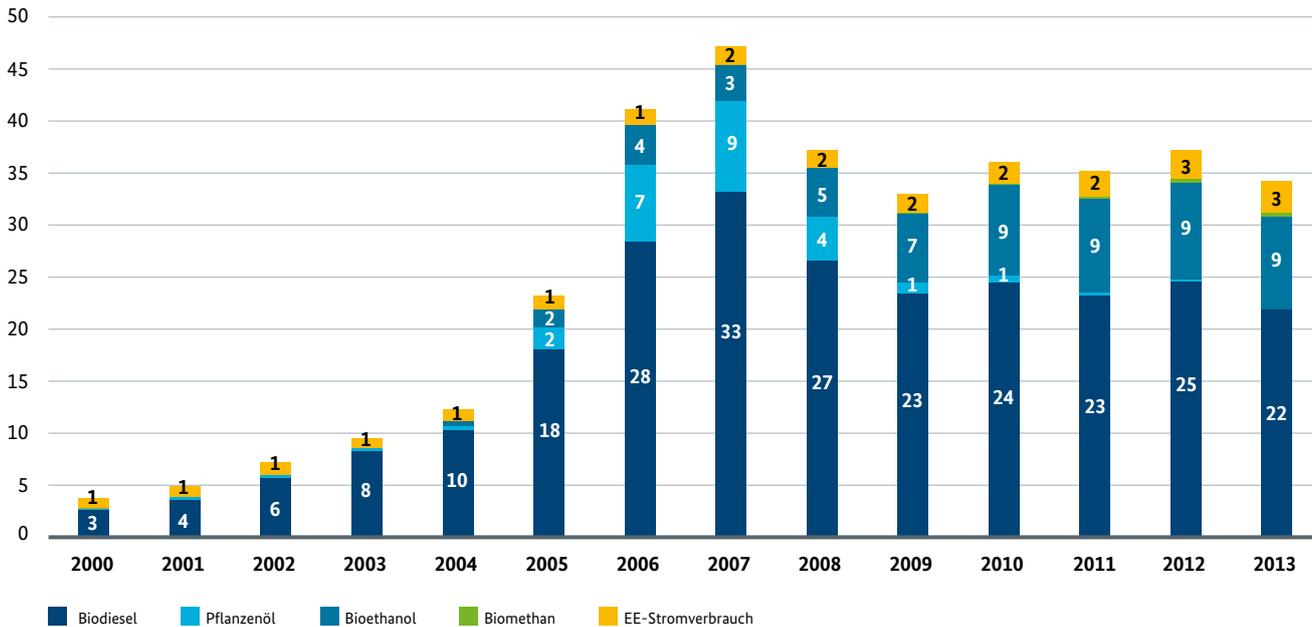


Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis der Daten von Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

zesswärme) stellt mit über der Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs den bedeutendsten Verbrauchssektor in Deutschland dar. Absolut hat sich der Verbrauch von Wärme aus erneuerbaren Energien im Jahre 2013 auf 134,4 TWh erhöht. Dabei ist der Einsatz erneuerbarer Energien im Kältesektor noch als gering einzuschätzen. Der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Wärmeverbrauch ging im Jahr 2013 leicht auf 9,1 Prozent zurück (siehe Abbildung I.1.3).

Die Biomasse dominiert bei den Wärmequellen. Im Jahr 2013 hatte die Biomasse einen Anteil von rund 88 Prozent (bzw. 118,1 TWh) unter den Wärmequellen aus erneuerbaren Energien. Den größten Anteil der biogenen Wärme bildeten feste Bioenergieträger mit 93,1 TWh, gasförmige und flüssige Biomasse und der biogene Anteil des Abfalls trugen die restlichen 25 TWh bei (siehe Abbildung I.1.4).

Abbildung I.1.5: Entwicklung des Verbrauchs erneuerbarer Energien im Verkehrssektor in TWh



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

Solarthermieanlagen und Wärmepumpen gewinnen an Bedeutung. Bei Wärmepumpen wird als erneuerbare Energie die aus der Erde bzw. der Umgebungsluft gewonnene Wärme abzüglich der zum Betrieb der Wärmepumpe eingesetzten elektrischen Energie bilanziert. Gemeinsam deckten Solarthermieanlagen und Wärmepumpen rund 12 Prozent des Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energien ab. Die Solarthermie stellte dabei 6,8 TWh bereit, die geothermischen Quellen und Umweltwärme konnten ihren Beitrag mit 9,5 TWh gegenüber 8,7 TWh in 2012 deutlich ausbauen (siehe Abbildung I.1.4, Seite 15).

Etwa die Hälfte aller Neubauten nutzt erneuerbare Energien für die Wärmeerzeugung (BMU 2012). Bei den dezentralen, d.h. nicht wärmenetzgebundenen Technologien werden vor allem Wärmepumpen verwendet, gefolgt von Solarthermie- und von Feste-Biomasse-Anlagen. Der Zuwachs der jährlichen Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Neubau lag in der Größenordnung von 0,6 bis 0,7 TWh/Jahr. Auch im Gebäudebestand nahm die Nutzung verschiedener Techniken zur Nutzung erneuerbarer Wärme zu.

I.1.4 Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor

Der Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor lag 2013 bei 5,5 Prozent. Im Vergleich zum Vorjahr ging der Absatz von Biodiesel um 11 Prozent auf 21,9 TWh bzw. 2,1 Mio. t zurück, der von Bioethanol um 3 Prozent auf 8,9 TWh bzw. 1,2 Mio. t. Hingegen ist der Absatz von Biomethan im Verkehrssektor um rund 15 Prozent auf nunmehr 450 GWh angestiegen (siehe Abbildung I.1.5). Neben den Biokraft-

stoffen kommen erneuerbare Energien im Verkehrsbereich auch in Form von Strom (Schienenverkehr, Elektromobilität) zur Anwendung.

I.1.5 Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch

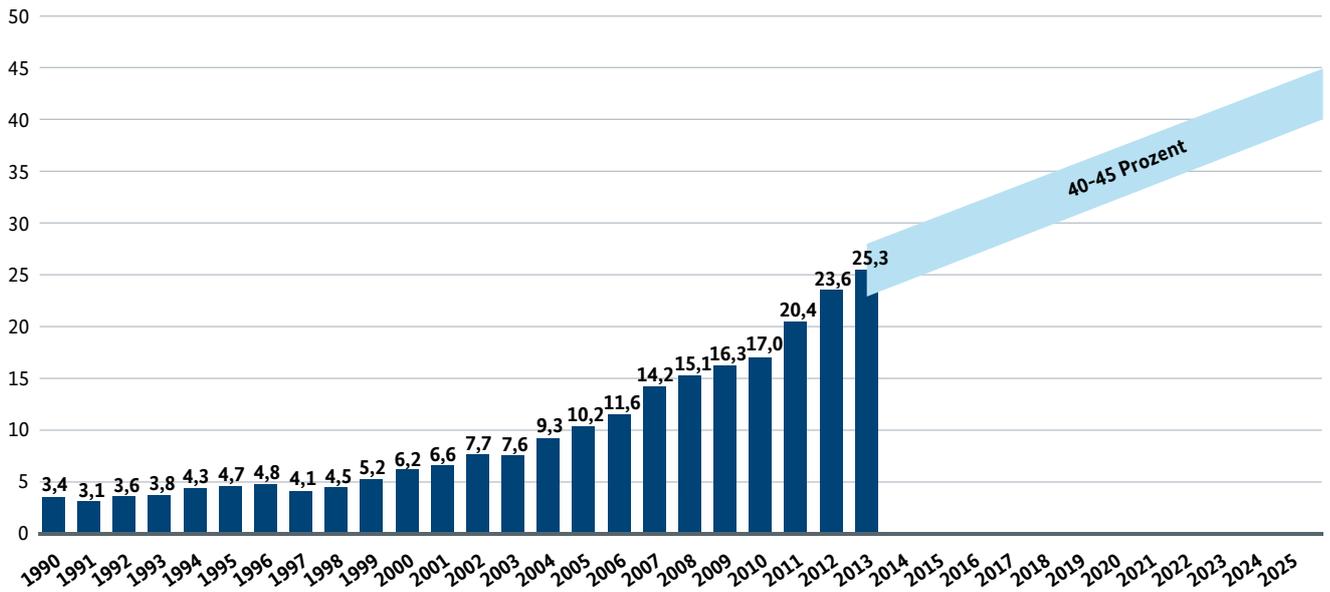
Der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Bruttostromverbrauch lag im Jahr 2013 bei 25,3 Prozent.

Das EEG 2014 legt erstmals einen Zielkorridor für den Ausbau von erneuerbaren Energien im Stromsektor fest (siehe Abbildung I.1.6). Im Jahr 2025 soll demnach der erneuerbaren Energien-Anteil am Bruttostromverbrauch auf 40 bis 45 Prozent steigen. Der Korridor spannt sich zwischen dem oberen und unteren Ziel des Jahres 2025 und dem erneuerbaren Energien-Anteil am Bruttostromverbrauch des Jahres 2013 auf. Eine nähere Beschreibung des Zielkorridors enthält Teil II des Fortschrittsberichts.

Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch steigt. Im Einzelnen lag der Anteil der Windenergie am Bruttostromverbrauch im Jahr 2013 bei 8,7 Prozent. Der Anteil der Biomasse, einschließlich des biogenen Anteils der Siedlungsabfälle, trug mit 7,9 Prozent zum Bruttostromverbrauch bei. Die Photovoltaik lag im Jahr 2013 mit einem Anteil von 5,2 Prozent an dritter Stelle. Die Wasserkraft kam auf einen Anteil von 3,5 Prozent am Bruttostromverbrauch.

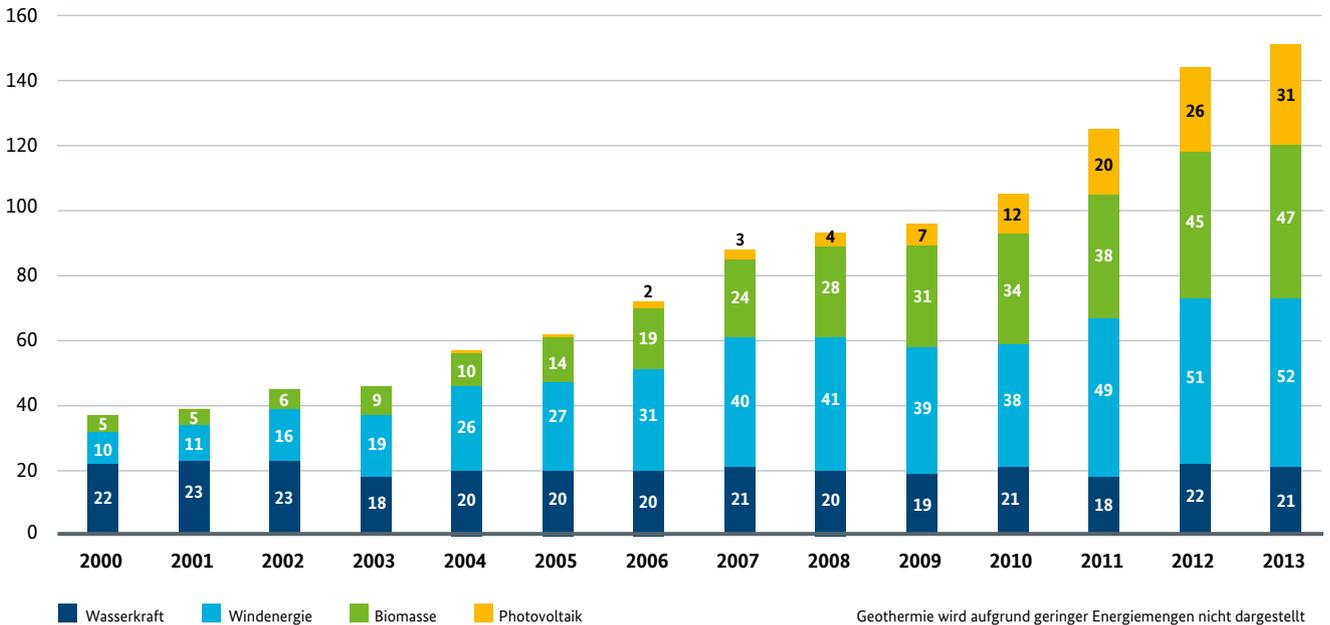
Photovoltaik und Windenergie haben den Zuwachs erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung getragen.

Abbildung I.1.6: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in Prozent



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

Abbildung I.1.7: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nach Technologien in TWh



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

Die Photovoltaik steigerte im Jahr 2013 die Stromerzeugung um 17,5 Prozent. Der Netto-Leistungszubau von 3.304 MW lag erstmals im angestrebten Zubau-Korridor von 2.500 bis 3.500 MW. Die gesamte installierte PV-Leistung betrug am Jahresende 2013 36.337 MW. Die Stromerzeugung aus Photovoltaik lag bei 31 TWh (siehe Abbildung I.1.7).

Bei Windenergieanlagen an Land stieg der Ausbau im Jahr 2013 weiterhin an. Der Netto-Leistungszubau (unter Berücksichtigung von Repowering) übertraf mit 2.761 MW (Brutto: 2.997 MW) den Vorjahreswert von 2.139 MW (Brutto: 2.335 MW) deutlich. Auch der Zubau von Windenergieanlagen auf See legte zu. Im Jahr 2013 ging eine Leistung von 595 MW neu ans Netz. Insgesamt waren Ende 2013 über 20.000 Windenergieanlagen mit einer Leistung von 34.660 MW installiert, davon 903 MW auf See. Die Stromerzeugung aus Windenergie erhöhte sich auf insgesamt 51,7 TWh. Die Stromerzeugung aus Offshore-Windparks hatte dabei noch einen vergleichsweise geringen Umfang von 0,9 TWh.

Die Stromerzeugung aus Biomasse lag bei 47 TWh, die aus Wasserkraft bei 21 TWh. Die Stromerzeugung aus Windenergie erhöhte sich auf insgesamt 51,7 TWh. Die Stromerzeugung aus Offshore-Windparks hatte dabei noch einen vergleichsweise geringen Umfang von 0,9 TWh.

Im Bereich der Biomasse verlangsamte sich der Leistungszubau. Dies betraf vor allem Biogas. Ohne Klär- und Deponiegas sowie den biogenen Anteil des Siedlungsmülls wurde ein Netto-Zubau der Stromerzeugungskapazität von 335 MW auf 410 MW im Vorjahr 2012 registriert. Dagegen konnte vor allem Biogas die Stromerzeugung aus der gesamten Biomasse (inkl. dem biogenen Anteil des Abfalls) nochmals von 44,6 TWh auf 47,3 TWh deutlich steigern. Neben dem Leistungszubau hat auch die Auslastung des Anlagenbestandes zugenommen.

Wasserkraft und Geothermie ergänzen die erneuerbare Strombereitstellung. Bei der Wasserkraft fand kein nennenswerter Leistungszubau statt. Die Strombereitstellung aus Wasserkraft sank witterungsbedingt im Vergleich zum Vorjahr leicht ab und lag 2013 bei 20,8 TWh. Die Stromerzeugung aus Geothermie blieb auch im Jahr 2013 mit 80 GWh vergleichsweise gering.

Die erneuerbaren Energien sind erstmals Deutschlands bedeutendster Stromerzeuger. Seit Jahresanfang bis August 2014 betrug die kumulierte Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien 109 TWh. Somit sind die erneuerbaren Energien erstmals größter Stromerzeuger Deutschlands (BDEW 2014a). Wie sich diese Entwicklung bis zum Jahresende darstellt, ist von den weiteren klimatischen Bedingungen abhängig.

I.1.6 EEG-Förderkosten

Die in diesem Kapitel beschriebenen Entwicklungen basieren auf dem Erneuerbare-Energien-Gesetz, das am 1. Januar 2012 in Kraft getreten ist – im Folgenden als „EEG 2012“ bezeichnet. Die Änderungen der Novelle vom 1. August 2014 werden in Teil II dieses Berichtes dargestellt – dort als „EEG 2014“ bezeichnet.

Anlagenbetreiber haben einen gesetzlichen Vergütungsanspruch. Durch das EEG 2012 wurde dem Anlagenbetreiber für den abgenommenen Strom ein gesetzlicher Vergütungsanspruch gegenüber den Netzbetreibern gewährt. Die Übertragungsnetzbetreiber waren wiederum verpflichtet, den erneuerbaren Strom an der Börse zu veräußern. Alternativ konnten die Anlagenbetreiber ihren Strom auch direkt vermarkten. Dieser direkt vermarktete Strom wurde im Jahr 2013 größtenteils über die Marktprämie oder das Grünstromprivileg gefördert. Die Differenz der Vergütungsbzw. Prämienzahlungen und der Einnahmen der Übertragungsnetzbetreiber an der Strombörse ergaben die Förderkosten der erneuerbaren Energien.

Die Marktprämie wird seit 2013 verstärkt in Anspruch genommen (siehe Abbildung I.1.8). Die Erzeugungskapazität, die für die Marktprämie gemeldet wurde, erreichte Ende des Jahres 2013 rund 35,5 GW. Dies entspricht einer

Steigerung um etwa 25 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Mit gut 27 GW wird das Portfolio der Marktprämie stark von der Windenergie dominiert. Die den Übertragungsnetzbetreibern gemeldete Leistung für Biomasse lag bei rund 3 GW, die gemeldete Leistung für Photovoltaik bei rund 4,3 GW.

Fast die Hälfte der installierten Leistung ist bereits für die Marktprämie gemeldet. Bezogen auf die gesamte installierte Leistung aus erneuerbaren Energien lag der Anteil der für die Marktprämie gemeldeten installierten Leistung im Verhältnis zur gesamten installierten Leistung erneuerbarer Energien bei fast 50 Prozent. Bei der Windenergie liegt dieser Anteil bei über 80 Prozent (Biomasse rund 50 Prozent, PV rund 13 Prozent).

Über die Marktprämie wurden 2013 insgesamt ca. 66 TWh Strom aus erneuerbaren Energien gefördert. Das entspricht einer Förderung von rund 5,9 Milliarden Euro. Hiervon entfallen rund 370 Millionen Euro auf die Managementprämie (ÜNB 2014a).

Im Grünstromprivileg waren die vermarkteten Mengen rückläufig. Ende des Jahres 2013 lag die angemeldete Erzeugungskapazität bei 689 MW. Die sonstige Direktvermarktung stieg bis Ende des Jahres 2013 auf 160 MW installierter Leistung.

I.1.6.1 EEG-Vergütungszahlen und Differenzkosten

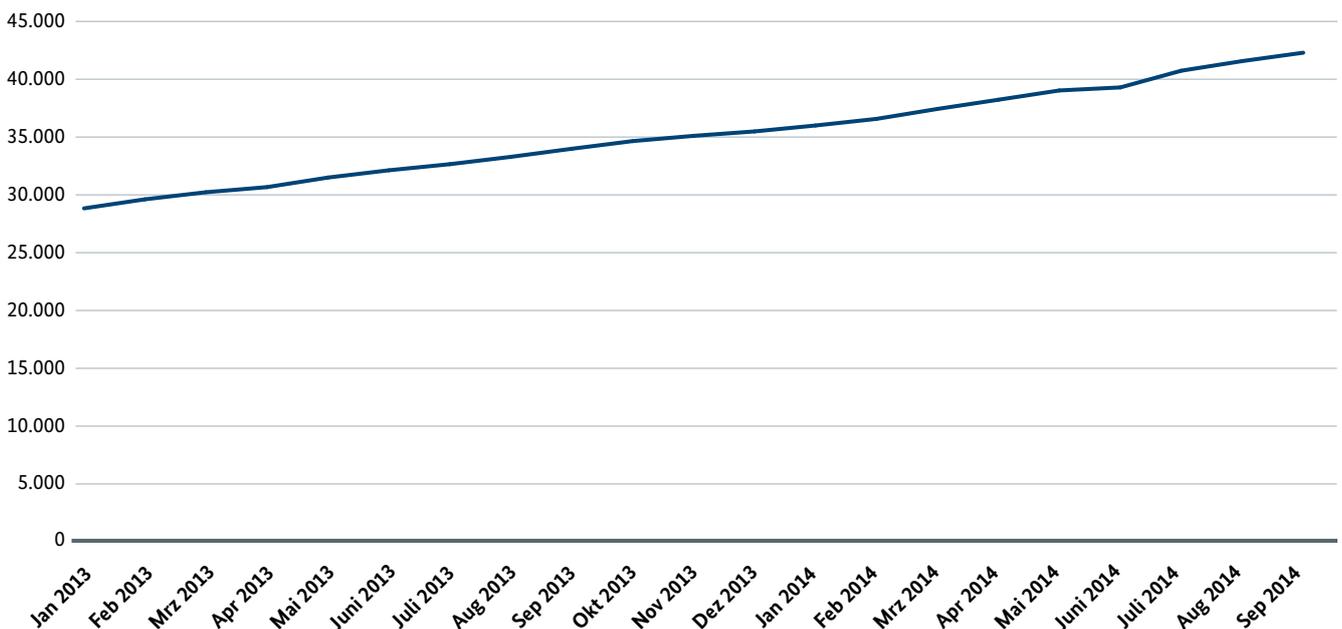
Die Übertragungsnetzbetreiber legen die EEG-Umlage für das jeweils kommende Jahr fest. Diese Festlegung erfolgt spätestens zum 15. Oktober eines Jahres und auf Basis wissenschaftlicher Gutachten. Die verwendete Prognose basiert auf den gesetzlichen Regelungen der Ausgleichsmechanismus-Verordnung.

Für die Berechnung der EEG-Umlage wird der EEG-Umlagebetrag bestimmt. Er setzt sich aus drei Bestandteilen zusammen:

- den für das folgende Kalenderjahr prognostizierten Förder- bzw. Differenzkosten für erneuerbare Energien,
- der Liquiditätsreserve, einer Rückstellung für eventuelle Abweichungen von der Prognose (maximal 10 Prozent der prognostizierten Förderkosten),
- und dem Kontoausgleich, also der Verrechnung des EEG-Kontosaldo am 30. September.

Ausführliche Informationen zur Prognose und zur Berechnung der EEG-Umlage sowie Informationen zum aktuellen Stand des EEG-Kontos sind auf der Informationsplattform der Übertragungsnetzbetreiber zu finden (www.netztransparenz.de).

Abbildung I.1.8: Entwicklung der installierten Leistung im System der Marktprämie im Jahr 2013 und 2014 in MW



Quelle: Informationen zur Direktvermarktung der Übertragungsnetzbetreiber

Die Kostendynamik der EEG-Umlage wird im Jahre 2015 durchbrochen. Der Umlagebetrag ist seit dem Jahr 2010 von 8,2 Milliarden Euro auf 20,4 Milliarden Euro im Jahr 2013 (2014: 23,6 Milliarden Euro) angestiegen. Die Kostendynamik der vorangehenden Jahre wird im Jahr 2015 durchbrochen werden. Zum ersten Mal wird der Umlagebetrag gegenüber dem Vorjahr auf nun 21,8 Milliarden Euro (ÜNB 2014b) sinken.

Der Ausgleich des EEG-Kontos ermöglicht die Senkung des Umlagebetrags. Hatte das EEG-Konto im vergangenen Jahr noch einen Fehlbetrag von 2,2 Milliarden Euro, so schloss das Konto am Stichtag 30.09.2014 mit einem Guthaben von 1,4 Milliarden Euro.

EEG-Vergütungszahlungen waren 2013 geringer als vorhergesagt. In ihrer Prognose zur EEG-Umlage 2013 gingen die Übertragungsnetzbetreiber noch davon aus, dass die Anlagenbetreiber im Jahr 2013 Vergütungszahlungen in Höhe von 22,8 Milliarden Euro erhalten würden. Tatsächlich betragen die gesamten EEG-Vergütungszahlungen nach Vorlage der EEG-Jahresabrechnung 2013 jedoch nur etwa 22,0 Milliarden Euro. Die Abweichung ist insbesondere auf die Überschätzung der Stromerzeugung zurückzuführen, die in der Prognose knapp 9 TWh zu hoch angesetzt wurde. Die ex post ermittelten, d. h. nachträglich berechneten, Differenzkosten werden nach Vorlage der EEG-Jahresabrechnung für das Jahr 2013 bestimmt (BMWi 2014c). Sie ergeben sich aus den tatsächlich geleisteten Vergütungs- und Prämienzahlungen und den realisierten Börsenerlösen der EEG-Stromvermarktung.

Die Börsenerlöse für EEG-Strom fielen 2013 geringer aus als prognostiziert. Den Vergütungszahlungen stehen Einnahmen durch den Verkauf des EEG-Stroms an der Strombörse in Höhe von 4,2 Milliarden Euro gegenüber. Damit weichen die tatsächlichen Börsenerlöse deutlich von der Prognose ab, die 6,3 Milliarden Euro veranschlagt hatte. Grund hierfür sind vor allem die gesunkenen Börsenstrompreise, die gegenüber der Prognose um etwa 1,5 Cent pro Kilowattstunde niedriger lagen.

Die EEG-Differenzkosten für 2013 fielen vor diesem Hintergrund höher aus als erwartet. Unter Berücksichtigung der vermiedenen Netzentgelte und Aufwendungen der Übertragungsnetzbetreiber ergaben sich für das Jahr 2013 EEG-Differenzkosten von 17,5 Milliarden Euro. Dieser Betrag spiegelt die reinen Förderkosten des Kalenderjahres 2013 wider. Darin sind der Kontoausgleich und die Liquiditätsreserve nicht enthalten. Die Prognose der Übertragungsnetzbetreiber beinhaltet diese beiden Kostenpositionen, weshalb der prognostizierte Umlagebetrag mit 20,4 Milliarden Euro sehr viel höher lag. Die reinen Förderkosten für das Jahr 2013, hatten die Übertragungsnetzbetreiber auf 16,2 Milliarden Euro beziffert.

Die gesamtwirtschaftlichen Differenzkosten sind niedriger. Die EEG-Differenzkosten entsprechen nicht den gesamtwirtschaftlichen Differenzkosten der erneuerbaren Energien, da sie nicht die positiven Wirkungen der erneuerbaren Energien, wie z.B. vermiedene Umweltschäden, berücksichtigen (siehe Kapitel I.5 und I.10).

I.1.6.2 Privilegierte Strommengen im Rahmen der EEG-Umlage

Unter die privilegierte Strommenge fielen im Jahr 2013 folgende drei Bereiche:

- Durch die Besondere Ausgleichsregelung (BesAR) waren die stromintensive Industrie und Schienenbahnen im Berichtsjahr 2013 weitgehend von der EEG-Umlage entlastet.
- Eigenstrom war unter den Voraussetzungen des § 37 Absatz 3 EEG 2012 vollständig von der EEG-Umlage befreit. Dadurch wurde die Eigenerzeugung der Industrie ebenso wie der KWK- und PV-Eigenverbrauch privater Haushalte nicht in die Belastung einbezogen.
- Über das Grünstromprivileg wurde – unter bestimmten Voraussetzungen – die EEG-Umlage um 2 ct/kWh reduziert.

Durch die drei Ausnahmeregelungen wurden im 2013 rund 155,7 TWh von der EEG-Umlage befreit. Im Vorjahr 2012 waren es 146,1 TWh.

Besondere Ausgleichsregelung

Die Besondere Ausgleichsregelung hat die internationale Wettbewerbsfähigkeit der stromintensiven Unternehmen sowie die intramodale Wettbewerbsfähigkeit der Schienenbahnen im Blick. Ziel der bereits im Jahr 2004 eingeführten Besonderen Ausgleichsregelung ist es, die Belastung der stromintensiven Unternehmen des produzierenden Gewerbes mit Blick auf deren internationale Wettbewerbsfähigkeit bzw. der Schienenbahnen mit Blick auf den Wettbewerb zu anderen Verkehrsträgern (sogenannte intermodale Wettbewerbsfähigkeit) zu begrenzen.

Eine erste Anpassung erfolgte mit der EEG-Novellierung 2012. Die Neuregelungen kamen erstmalig im Antragsjahr 2012 für die Begrenzung der EEG-Umlage im Jahr 2013 zur Anwendung. Dadurch wurden im Jahr 2013 für insgesamt 1.729 Unternehmen (1.667 Unternehmen des produzierenden Gewerbes und 53 Schienenbahnen) ein Stromverbrauch von insgesamt 93.598 GWh von der EEG-Umlage entlastet (BMW, BAFA 2014). Nach der Novellierung im Jahre 2012 ist die privilegierte Strommenge zwischen den Jahren 2012 und 2013 deutlich weniger stark angestiegen als die Zahl der Unternehmen, die von der Regelung profitieren. Der Grund hierfür ist, dass die neu hinzugekommenen Unternehmen im Durchschnitt einen geringeren Stromverbrauch als die bisher begünstigten Unternehmen hatten.

Die Regelung wurde 2012 für kleine und mittelständische Unternehmen geöffnet. Diese Öffnung der Besonderen Ausgleichsregelung mit der Novellierung 2012 diente der Angleichung der Wettbewerbsbedingungen zwischen großen und kleinen bzw. mittelständischen Unternehmen.

Der höhere Umlagebetrag im Jahr 2013 beeinflusste die Begünstigungswirkung. Für das Jahr 2013 ergab sich in der Folge eine Begünstigungswirkung von 3,9 Milliarden Euro. Hauptursache hierfür war der Anstieg des EEG-Umlagebetrags, der zu einer entsprechend höheren Entlastung führte.

Die Begünstigungswirkung hat sich 2014 weiter erhöht. Für 2014 wird für 2.098 Unternehmen (2.026 Unternehmen des produzierenden Gewerbes und 72 Schienenbahnen) die Höhe der zu zahlenden EEG-Umlage begrenzt. Die privilegierte Strommenge wird nach Schätzungen der Übertragungsnetzbetreiber bei 106.523 GWh liegen. Dadurch ergibt sich eine Begünstigungswirkung von 5,1 Milliarden Euro.

Für 2015 wird das EEG 2014 bereits Wirkung zeigen. Die Prognose für 2015 geht zwar von einer leicht steigenden privilegierten Strommenge aus, die Begünstigungswirkung reduziert sich jedoch auf 4,8 Milliarden Euro, weil die Entlastung je Kilowattstunde für die Unternehmen im Zuge des EEG 2014 begrenzt wird (siehe Tabelle I.1.1).

Die grundlegende und europarechtskonforme Neuregelung ist erreicht. Die Besondere Ausgleichsregelung wurde im Jahre 2014 unter Berücksichtigung der novellierten Umweltschutz- und Energiebeihilfeleitlinien der EU-Kommission grundlegend neu geregelt (siehe Kapitel II.2.3). Die Entlastung der Unternehmen durch die Besondere Ausgleichsregelung führt dazu, dass die Differenzkosten auf eine entsprechend geringere Strommenge (umlagepflichtiger Letztverbrauch bzw. nicht-privilegiertes Letztverbrauch) umgelegt wird und somit die Kosten für diejenigen steigen, die nicht begünstigt sind. Jedoch sind diese Entlastungsregelungen für die stromintensive Industrie notwendig, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie nicht zu gefährden und um geschlossene Wertschöpfungsketten und industrielle Arbeitsplätze dauerhaft zu sichern. Die EU-Kommission hat daher die Besondere Ausgleichsregelung für die stromintensiven Unternehmen im Juli 2014 und die Besondere Ausgleichsregelung für Schienenbahnen im November 2014 genehmigt.

Tabelle I.1.1: Entwicklung der Besonderen Ausgleichsregelung

Begrenzungsjahr	Anzahl der privilegierten Unternehmen		privilegierte Strommenge	Höhe der EEG-Umlage	Anteil der BesAR an der EEG-Umlage		Theoretische Begünstigungswirkung
	produzierendes Gewerbe	Schienenbahnen	GWh	ct/kWh	ct/kWh	Prozent	Mrd. Euro
2011	554	49	85.118,2	3,53	0,61	17,3	2,5
2012	683	51	86.126,6	3,59	0,64	17,8	2,5
2013	1.676	53	93.597,9	5,28	1,03	19,5	3,9
2014	2.026	72	106.523 *	6,24	1,35	21,6	5,1
2015	k.A. **	k.A. **	110.247 *	6,17	1,37	22,2	4,8

* Prognose der Übertragungsnetzbetreiber für 2014 und 2015

**Daten zur Anzahl der privilegierten Unternehmen im Jahr 2015 noch nicht verfügbar

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Übertragungsnetzbetreiber sowie eigene Berechnungen

Eigenerzeugung

Die Eigenerzeugung war bisher nicht mit der Umlage belastet. Selbsterzeugter Strom, der ohne Inanspruchnahme des öffentlichen Netzes oder im räumlichen Zusammenhang mit der Erzeugung selbst verbraucht wurde, wurde nach dem EEG 2012 von der EEG-Umlage nicht erfasst. Dies erfolgte unabhängig von der Branchenzugehörigkeit und dem Brennstoffeinsatz.

Die Strommengen in der Eigenerzeugung werden geschätzt. Vor allem in der Industrie existieren viele Kraftwerke, die zur Deckung der betriebseigenen Stromnachfrage eingesetzt werden. Aber auch bei kleinen Betrieben und privaten Haushalten nimmt die Eigenstromversorgung zu. Die entsprechende Strommenge wird allerdings nicht vollständig statistisch erfasst und kann nur abgeschätzt werden.

Die Bedeutung der Eigenerzeugung in Zahlen:

- Im Rahmen der EEG-Prognose der Übertragungsnetzbetreiber zum Letztverbrauch für das Kalenderjahr 2013 wird die selbsterzeugte und selbstverbrauchte Strommenge auf 56,2 TWh geschätzt, davon entfallen 2,3 TWh auf die Eigenversorgung mittels Photovoltaik.
- Für 2014 wurde die selbsterzeugte und selbstverbrauchte Strommenge auf 47,1 TWh und für die PV auf 2,8 TWh prognostiziert (Energy Brainpool 2013).
- Der Rückgang gegenüber 2013 ist größtenteils mit einem statistischen Effekt zu begründen. Der bisher statistisch bei der Eigenversorgung eingerechnete Bahnkraftwerksstrom von 6 TWh wird ab 2014 als Letztverbrauch erfasst.

Eigenstromversorger werden künftig in die Finanzierung der Förderkosten einbezogen. Neben der Nichterfassung von der EEG-Umlage bestehen unter bestimmten Voraussetzungen weitere Begünstigungswirkungen für den selbst-

erzeugten Strom (z.B. Netzentgelte, Steuern). Zusammen bewirken diese Regelungen einen erheblichen wirtschaftlichen Anreiz zur Eigenerzeugung. Vor diesem Hintergrund haben Bundestag und Bundesrat mit der EEG-Novelle beschlossen, dass zukünftig auch neue Eigenstromversorgungsanlagen in die Förderkosten der erneuerbaren Energien einbezogen werden (siehe Kapitel II.2.3).

Grünstromprivileg

Das Grünstromprivileg ist mit der EEG-Novelle 2014 aufgehoben worden. Als Grünstromprivileg wurde die Regelung im bisherigen § 39 Abs. 1 EEG 2012 bezeichnet. Die EEG-Umlage verringert sich danach für Elektrizitätsversorgungsunternehmen um 2 ct/kWh, wenn mindestens 50 Prozent ihres an die Letztverbraucher veräußerten Stroms aus erneuerbaren Energien stammen, mindestens 20 Prozent aus fluktuierenden Energien stammen und sie keine Förderung durch das EEG erhalten. Die Umlagebefreiung gilt für das gesamte Stromportfolio des Elektrizitätsversorgungsunternehmens, also auch für den Strom, der nicht aus erneuerbaren Energien stammt. Aus der reduzierten EEG-Umlage ergibt sich die Anreizwirkung des Grünstromprivilegs. Im Jahre 2013 betrug die Strommenge, die über das Grünstromprivileg abgesetzt wurde, 5,9 TWh. Mit der EEG-Novelle 2014 ist das Grünstromprivileg entfallen (siehe Kapitel II.2.3).

I.1.6.3 EEG-Umlage

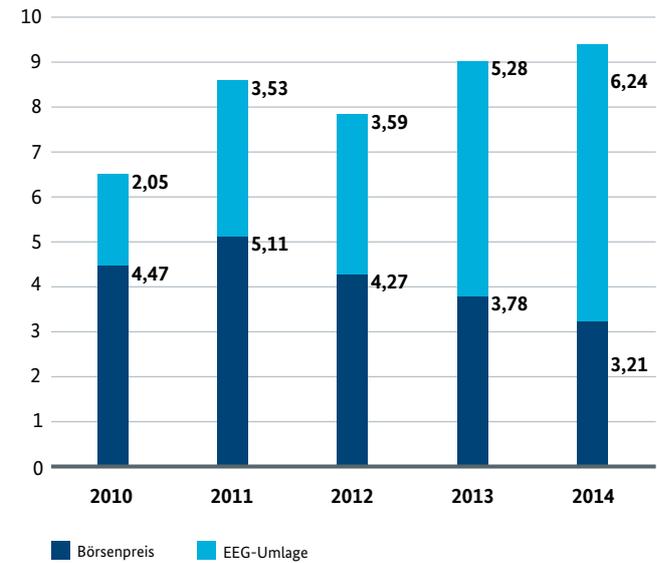
Die Kostendynamik der Entwicklung der EEG-Umlage ist durchbrochen. Das EEG verpflichtet grundsätzlich Stromversorgungsunternehmen, die EEG-Umlage zu zahlen. Die Stromversorgungsunternehmen geben die EEG-Umlage regelmäßig an die Stromverbraucher weiter. Die EEG-Umlage ergibt sich, indem der EEG-Umlagebetrag (siehe Kapitel I.1.5.) auf den Stromverbrauch der nicht privilegier-

ten Endkunden (Letztverbraucher) verteilt wird. In Abbildung I.1.9 ist die Entwicklung der EEG-Umlage seit dem Jahr 2000 dargestellt. Sie stieg im Jahr 2013 auf 5,28 ct/kWh und im Jahr 2014 auf 6,24 ct/kWh. Im Jahr 2015 wird die EEG-Umlage 6,17 ct/kWh betragen (ÜNB 2014b). Die steigende Kostendynamik der letzten Jahre wurde somit durchbrochen (siehe Abbildung I.1.9).

Vergütungsabsenkungen wirken der EEG-Umlagensteigerung entgegen. Der Anstieg der EEG-Umlage war in den letzten Jahren in erster Linie auf den starken Ausbau der erneuerbaren Energien und die steigenden Vergütungszahlungen zurückzuführen. Dazu trug insbesondere die Ausbaudynamik der Photovoltaik bei. Zu geringeren Teilen ist der Anstieg auch auf die gesunkenen Börsenstrompreise und die Entlastung bestimmter Verbrauchergruppen von der EEG-Umlage durch die Besondere Ausgleichsregel zurückzuführen. Die deutlich gesunkenen Vergütungssätze für neue Photovoltaikanlagen und die mit der EEG-Novelle beschlossenen Vergütungsabsenkungen bei Wind an Land und Biomasse wirken einer künftigen Kostensteigerung entgegen.

EEG-Umlage und Strombörsenpreis zusammen sind weniger stark gestiegen als die EEG-Umlage allein betrachtet. Das gestiegene Angebot an Strom aus erneuerbaren Energien führt stundenweise dazu, dass der Börsenpreis für kurzfristige Stromlieferungen sinkt (siehe Abbildung I.8.4, Seite 71).

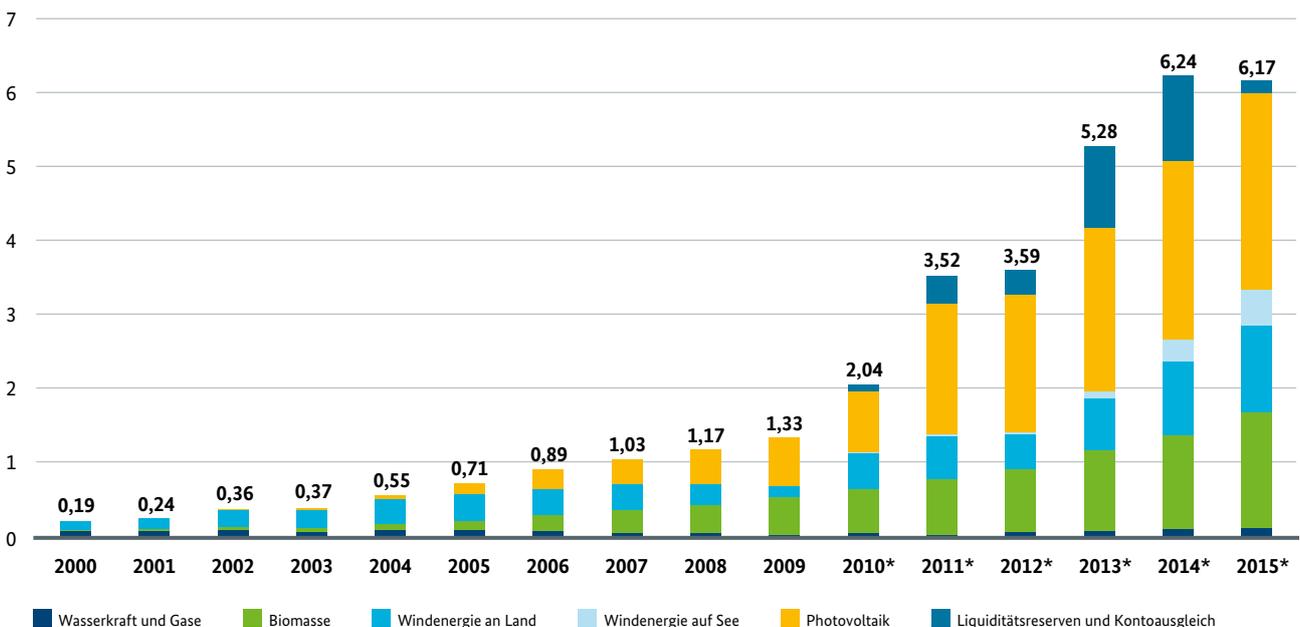
Abbildung I.1.10: Summe aus dem durchschnittlichen Börsenstrompreis und der EEG-Umlage in ct/kWh



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der European Power Exchange Paris

Eine gemeinsame Betrachtung von EEG-Umlage und Spotmarktpreis an der Strombörse (siehe Abbildung I.1.10) zeigt, dass die Summe aus EEG-Umlage und Börsenstrompreis seit dem Jahr 2010 in geringerem Maße als die EEG-Umlage anstieg.

Abbildung I.1.9: Entwicklung der spartenbezogenen EEG-Umlage in ct/kWh



* EEG-Umlage auf Basis der Prognose der Übertragungsnetzbetreiber

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

I.1.7 Merit-Order-Effekt durch erneuerbare Energien

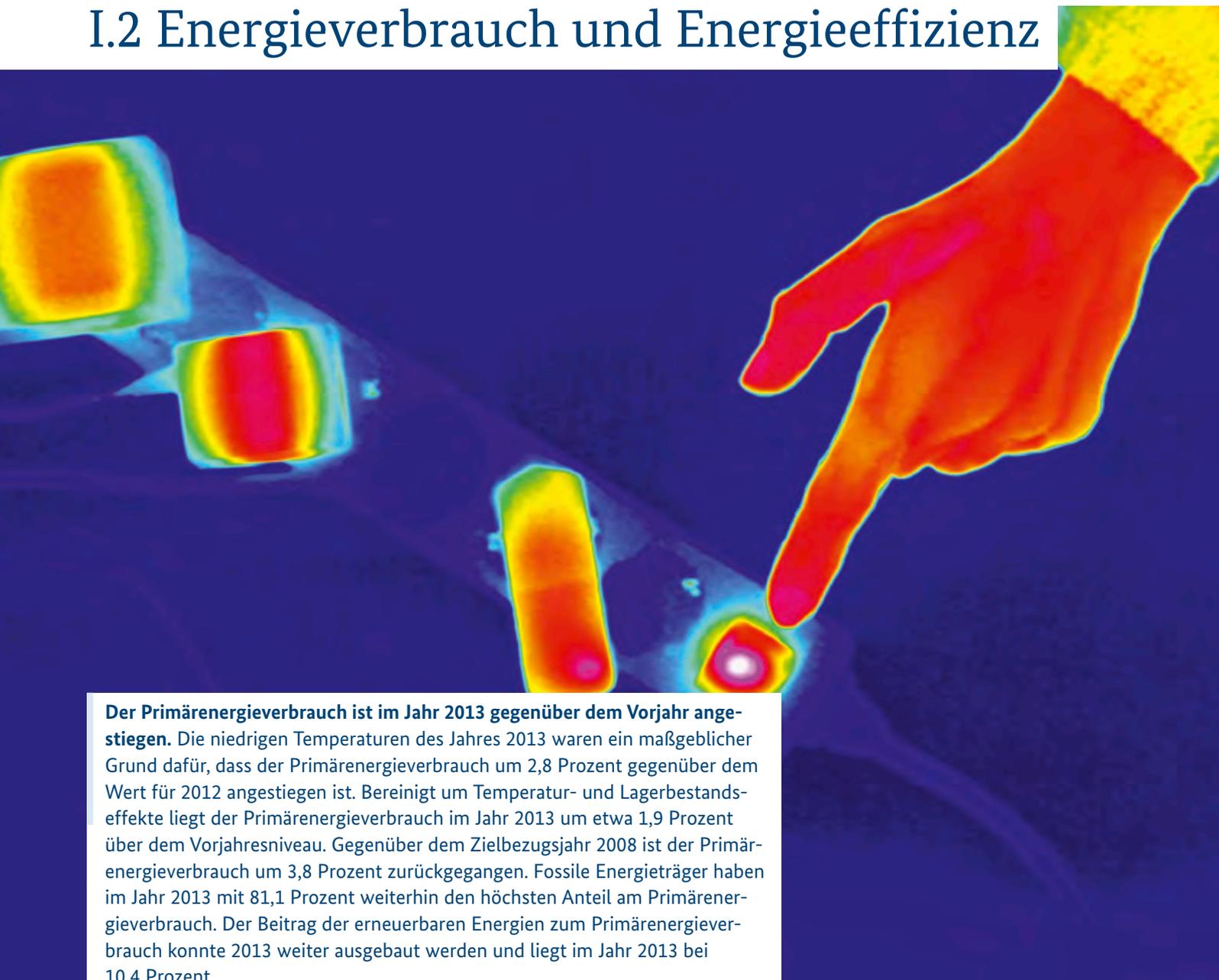
Das Stromangebot dämpft die Börsenstrompreise. Das Stromangebot aus erneuerbaren Energien wird an der Börse vermarktet (EPEX Spot). Dort verringert dieses Stromangebot die Nachfrage nach konventionellem Strom und verdrängt entsprechend der Merit-Order (Einsatzreihenfolge von Kraftwerken nach deren kurzfristigen Grenzkosten) Kraftwerke mit höheren variablen Kosten. Der überwiegende Anteil der erneuerbaren Energien hat keine Brennstoffkosten und CO₂-Kosten, die bei konventionellen Energien die Grenzkosten ausmachen.

Der Umfang des Merit-Order-Effekts wird geschätzt. Der Merit-Order-Effekt ist wissenschaftlich anerkannt. Für die eindeutige Bestimmung des Merit-Order-Effekts gibt es jedoch keinen wissenschaftlichen Konsens. Die Höhe der

preissenkenden Wirkungen fällt je nach methodischem Ansatz und den jeweils getroffenen Annahmen unterschiedlich aus. Der Merit-Order-Effekt ist daher schwer zu quantifizieren, da die Strombörsenpreise nicht nur von der Einspeisung der erneuerbaren Energien, sondern von sehr vielen Einflussfaktoren abhängen (Brennstoffpreise, CO₂-Preise, konventionelle Kraftwerkskapazitäten, Kopplung der Märkte). Zudem variieren Faktoren je nach aktueller Preis- und Laststruktur. Mehrere wissenschaftliche Studien kommen zu dem Ergebnis, dass der Merit-Order-Effekt in der Vergangenheit, auch unter konservativen Annahmen, eine erhebliche Größenordnung hatte. Nach ISI, DIW, GWS, IZES (2014) liegt der Merit-Order-Effekt im Jahre 2013 bei 3,3 Milliarden Euro. Dies entspricht rechnerisch einer Absenkung des Börsenstrompreises um 6,2 Euro pro Megawattstunde.



I.2 Energieverbrauch und Energieeffizienz



Der Primärenergieverbrauch ist im Jahr 2013 gegenüber dem Vorjahr angestiegen. Die niedrigen Temperaturen des Jahres 2013 waren ein maßgeblicher Grund dafür, dass der Primärenergieverbrauch um 2,8 Prozent gegenüber dem Wert für 2012 angestiegen ist. Bereinigt um Temperatur- und Lagerbestands-effekte liegt der Primärenergieverbrauch im Jahr 2013 um etwa 1,9 Prozent über dem Vorjahresniveau. Gegenüber dem Zielbezugsjahr 2008 ist der Primärenergieverbrauch um 3,8 Prozent zurückgegangen. Fossile Energieträger haben im Jahr 2013 mit 81,1 Prozent weiterhin den höchsten Anteil am Primärenergieverbrauch. Der Beitrag der erneuerbaren Energien zum Primärenergieverbrauch konnte 2013 weiter ausgebaut werden und liegt im Jahr 2013 bei 10,4 Prozent.

2014 sinkt der Primärenergieverbrauch gegenüber 2013. Nach einer ersten Abschätzung der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen auf Basis der ersten neun Monate des Jahres 2014 wird der Primärenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2014 um 5 Prozent sinken. Bereinigt um die Effekte des extrem milden Winters wird der Primärenergieverbrauch um 2 Prozent unter dem Vorjahresergebnis liegen.

Der Bruttostromverbrauch ist rückläufig. Er sank im Jahr 2013 auf knapp 598 TWh und liegt somit um 1,5 Prozent unter dem Vorjahreswert. Bezogen auf das Basisjahr 2008 ist er um 3,2 Prozent gesunken.

Die Energieproduktivität steigt im jährlichen Durchschnitt. Die gesamtwirtschaftliche Primärenergieproduktivität konnte im Zeitraum 2008 bis 2013 jährlich um durchschnittlich 1,2 Prozent gesteigert werden (temperatur- und lagerbestandsbereinigt: 1,5 Prozent). Im gleichen Zeitraum erhöhte sich die gesamtwirtschaftliche Endenergieproduktivität um durchschnittlich 0,2 Prozent pro Jahr.

Energieeinsparungen sind ein zentraler Aspekt der Energiepolitik. Die Senkung des Energieverbrauchs durch eine Steigerung der Energieeffizienz ist eine tragende Säule der Energiewende. Energieeinsparungen schonen Klima und Umwelt und tragen wesentlich zu einer Senkung der Kosten der Energieversorgung für alle Verbrauchergruppen bei. Zudem leistet eine Reduktion der Nachfrage nach Energie auch einen Beitrag zur Steigerung der Versorgungssicherheit. Das Einsparen von Energie ist demnach ein zentraler Aspekt der Energiepolitik zur Erreichung der energiepolitischen Ziele Bezahlbarkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit. Zugleich wird die Importabhängigkeit reduziert.

Die Energieeffizienz wird durch die Energieproduktivität gemessen. Die Energieproduktivität setzt eine Nutzengröße ins Verhältnis zur Energiemenge, die für das Erreichen dieses Nutzens eingesetzt wurde. Diese Nutzengröße ist häufig das preisbereinigte (reale) Bruttoinlandsprodukt (BIP) Deutschlands als Maß für die wirtschaftliche Leistung der deutschen Volkswirtschaft. Das Energiekonzept der Bundesregierung bezieht das Effizienzziel auf die Endenergieproduktivität, also reales BIP pro Einheit Endenergieverbrauch.

Verschiedene Faktoren beeinflussen den Energieverbrauch. Der Energieverbrauch und damit auch die Energieeffizienz hängen von verschiedenen Faktoren ab. Dazu gehören Witterung, konjunkturelle Einflüsse, Preiseffekte, Verhaltensweisen sowie Strukturänderungen. Für eine Beurteilung der Energieeffizienzsteigerung (z. B. durch eine bessere Gebäudedämmung, effizientere Elektrogeräte oder sparsamere Motoren) muss der Einfluss dieser Faktoren berücksichtigt werden.

I.2.1 Energieverbrauch

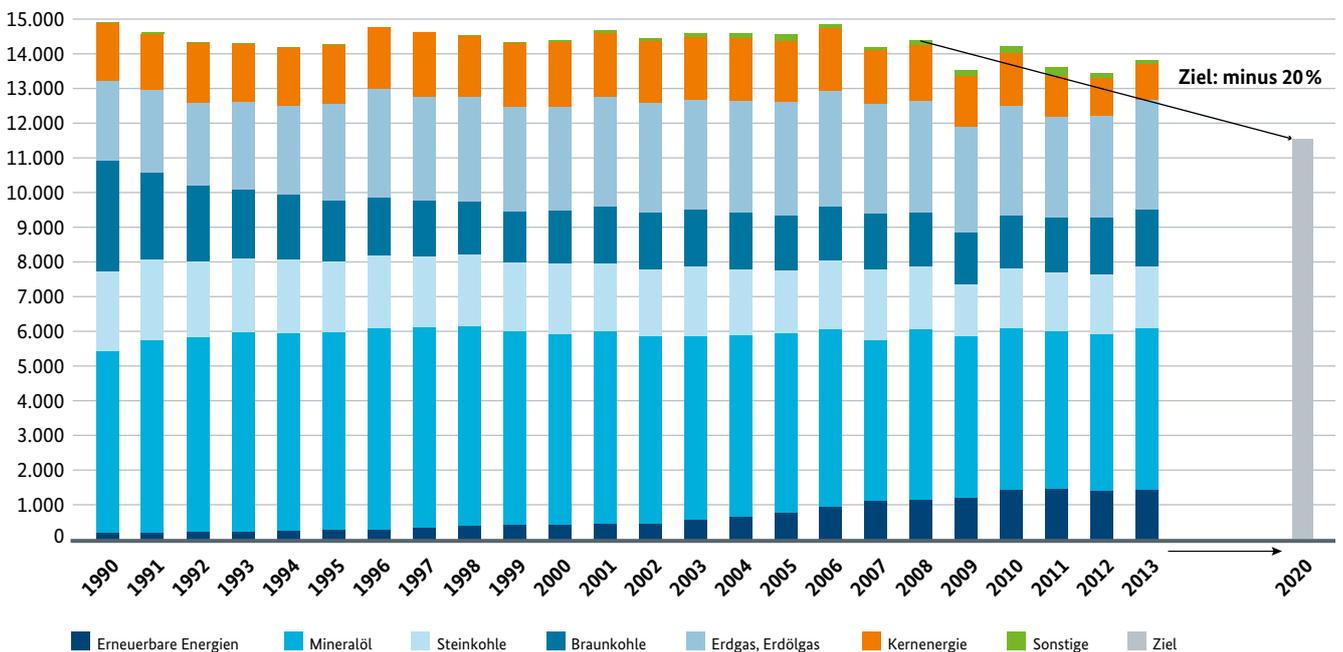
Die Ziele zur Energieeinsparung sind ambitioniert. Die Bundesregierung hat sich ambitionierte Ziele bei der Senkung des Energie- und speziell des Stromverbrauchs gesetzt. Der Primärenergieverbrauch soll bis zum Jahr 2020 um 20 Prozent und bis zum Jahr 2050 um 50 Prozent gegenüber 2008 gesenkt werden. Zudem soll der Stromverbrauch gegenüber dem Jahr 2008 in einer Größenordnung von 10 Prozent bis 2020 und von 25 Prozent bis 2050 sinken.

I.2.1.1 Primärenergieverbrauch

Der Primärenergieverbrauch ist im Jahr 2013 gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Im Jahr 2013 stieg der Primärenergieverbrauch in Deutschland gegenüber dem Vorjahr 2012 um 2,8 Prozent auf 13.828 PJ (siehe Abbildung I.2.1). Der Anstieg des Primärenergieverbrauchs ist im Wesentlichen auf die niedrigen Temperaturen insbesondere in der ersten Hälfte des Jahres 2013 zurückzuführen. Die Durchschnittstemperaturen von insgesamt sechs Monaten des Jahres 2013 lagen zum Teil deutlich unter den Werten des Vorjahres. Seit dem Zielbezugsjahr 2008 hat sich der Primärenergieverbrauch in Deutschland um 3,8 Prozent bis zum Jahr 2013 verringert.

Der langfristige Trend der Primärenergieverbrauchsentwicklung ist rückläufig. Die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs folgt in Deutschland seit 1990 einem rückläufigen Trend. Aufgrund der Temperaturentwicklung schwankt der Primärenergieverbrauch (siehe jährliche Darstellung in Abbildung I.2.1). Bei Berücksichtigung des Witter-

Abbildung I.2.1: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern in PJ



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

rungs- und Lagerbestandeffekts ergibt sich nach den Berechnungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) für das Jahr 2013 ein bereinigter Primärenergieverbrauch, der um 1,9 Prozent über dem Niveau des Vorjahres liegt.

Die Zusammensetzung des Primärenergieverbrauchs zeigt unterschiedliche Entwicklungen. Bei den Wärmeenergieträgern Heizöl und Erdgas führte der lange und kalte Winter zu einem Verbrauchsanstieg, so dass der Mineralölverbrauch insgesamt um 2,5 Prozent und der Erdgasverbrauch um 8,4 Prozent gegenüber dem Vorjahr 2012 angestiegen ist. Mineralöl und Erdgas decken mit einem Anteil von 33,6 Prozent und 22,9 Prozent über die Hälfte des Primärenergieverbrauchs in Deutschland im Jahr 2013 ab. Der Anteil der Braunkohlen am Primärenergieverbrauch ist auf 11,8 Prozent zurückgegangen, während die Steinkohlen einen Anteil von 12,9 Prozent am Primärenergieverbrauch haben. Der Anteil der Kernenergie am Primärenergieverbrauch sank von 8,1 Prozent im Jahr 2012 auf 7,7 Prozent im Jahr 2013. Die erneuerbaren Energien konnten ihren Anteil am Primärenergieverbrauch von 10,3 Prozent im Jahr 2012 auf 10,4 Prozent im Jahr 2013 erneut steigern.

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch nimmt zu. Erneuerbare Energien tragen in zunehmenden Maße zum Primärenergieverbrauch in Deutschland bei. Der Primärenergieverbrauch basierend nur auf fossilen Energieträgern sowie auf Kernenergie ist im Durchschnitt der letzten Jahre absolut zurückgegangen (siehe Abbildung I.2.2). Der nur auf konventionellen Energieträgern (fossil und nuklear) basierende Primärenergieverbrauch ist von 13.103 PJ im Jahr 2008 auf 12.281 PJ im Jahr 2013 und damit um 6,3 Prozent gesunken.

2014 sinkt der Primärenergieverbrauch gegenüber 2013. Nach einer ersten Abschätzung der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen auf Basis der ersten neun Monate des Jahres 2014 wird der Primärenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2014 um 5 Prozent sinken. Bereinigt um die Effekte des extrem milden Winters wird der Primärenergieverbrauch um 2 Prozent unter dem Vorjahresergebnis liegen.

I.2.1.2 Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren

Der Endenergieverbrauch hat gegenüber dem Vorjahr zugenommen. Aufgrund der im Vergleich zum Vorjahr wesentlich kühleren Witterung hat die Nachfrage nach Endenergie – insbesondere zur Abdeckung des erhöhten Wärmebedarfs – im Jahr 2013 zugenommen. Der Endenergieverbrauch ist von 8.919 PJ im Jahr 2012 auf 9.269 PJ im Jahr 2013 um 3,9 Prozent angestiegen. Dies lässt sich auch an den Verbrauchsstrukturen in den Abbildungen I.2.3 und I.2.4 erkennen. Insbesondere der vorrangig zum Heizen verwendete Energieträger Erdgas wurde 2013 vermehrt benötigt und nahm gegenüber dem Vorjahr erheblich an Bedeutung zu. Die privaten Haushalte nutzen über 70 Prozent der Endenergie für Heizzwecke, so dass der Anteil der privaten Haushalte am Endenergieverbrauch im Jahr 2013 deutlich angestiegen ist. In den weitgehend temperaturunabhängigen Sektoren Verkehr und Industrie hat sich der Endenergieverbrauch dagegen kaum verändert. Bereinigt um Temperatur- und Lagerbestandeffekte hat der Endenergieverbrauch im Jahr 2013 um 2,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr 2012 zugenommen.

Abbildung I.2.2: Entwicklung des gesamten (erneuerbar, fossil und nuklear) und des nur auf konventionellen Energieträgern (fossil und nuklear) basierenden Primärenergieverbrauchs in PJ

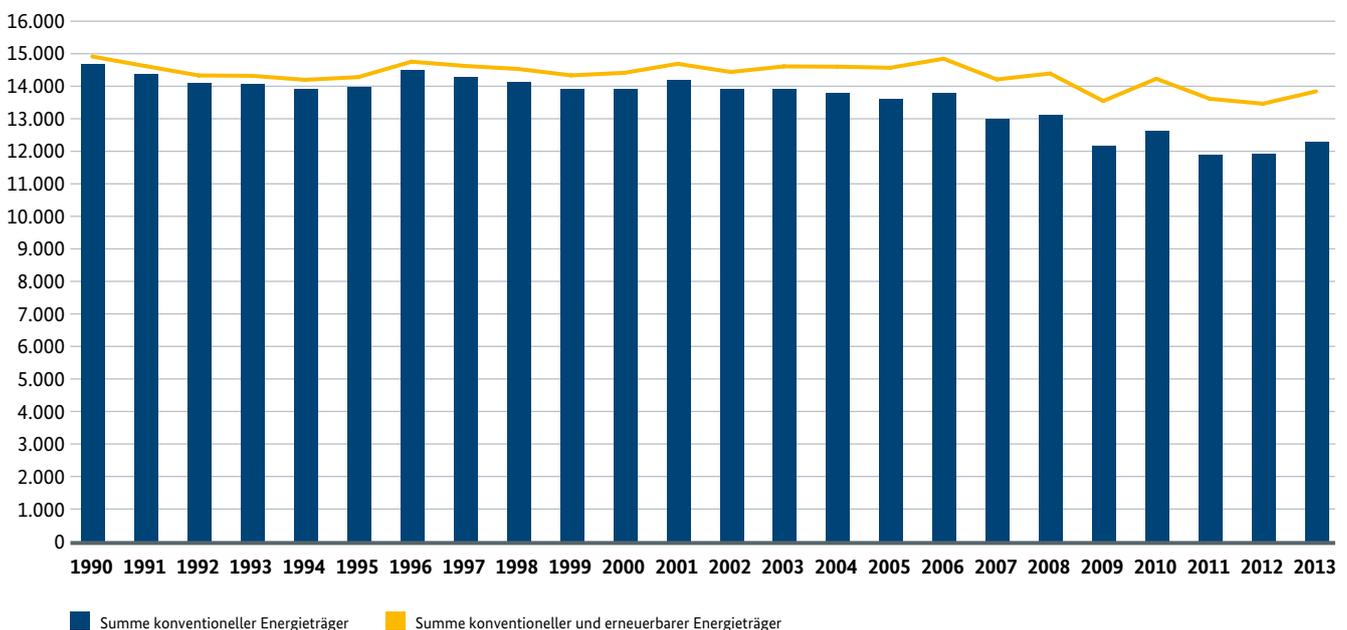


Abbildung I.2.3: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in PJ

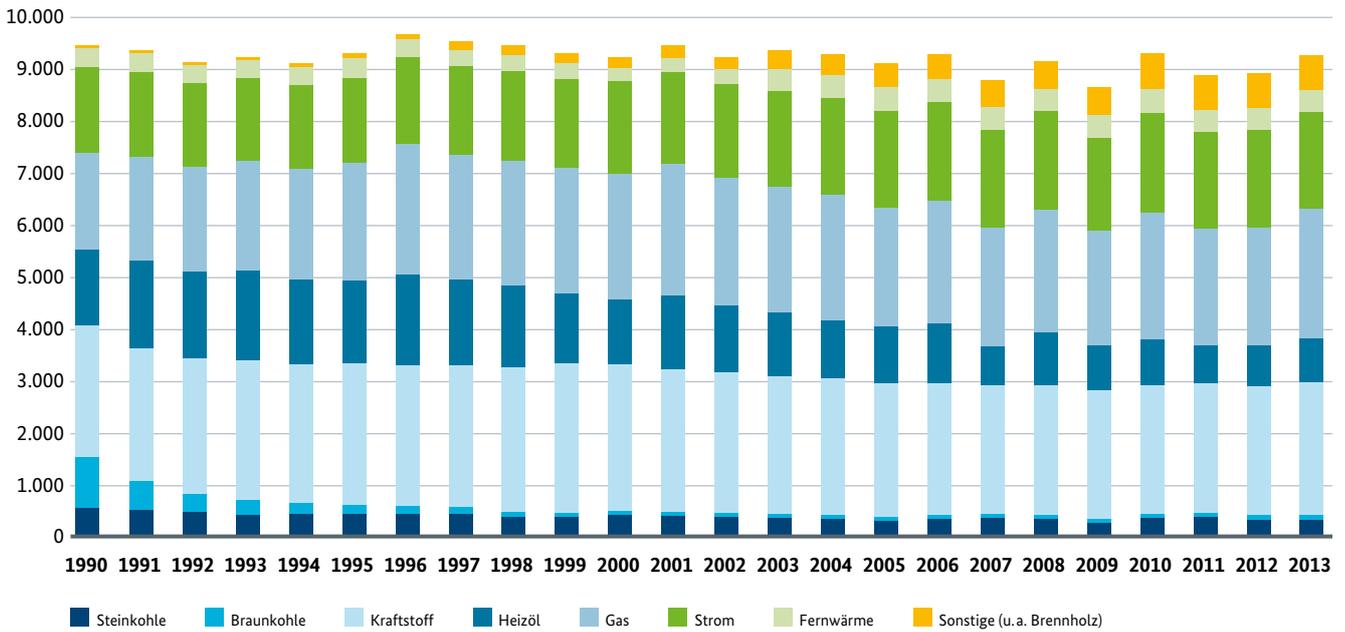
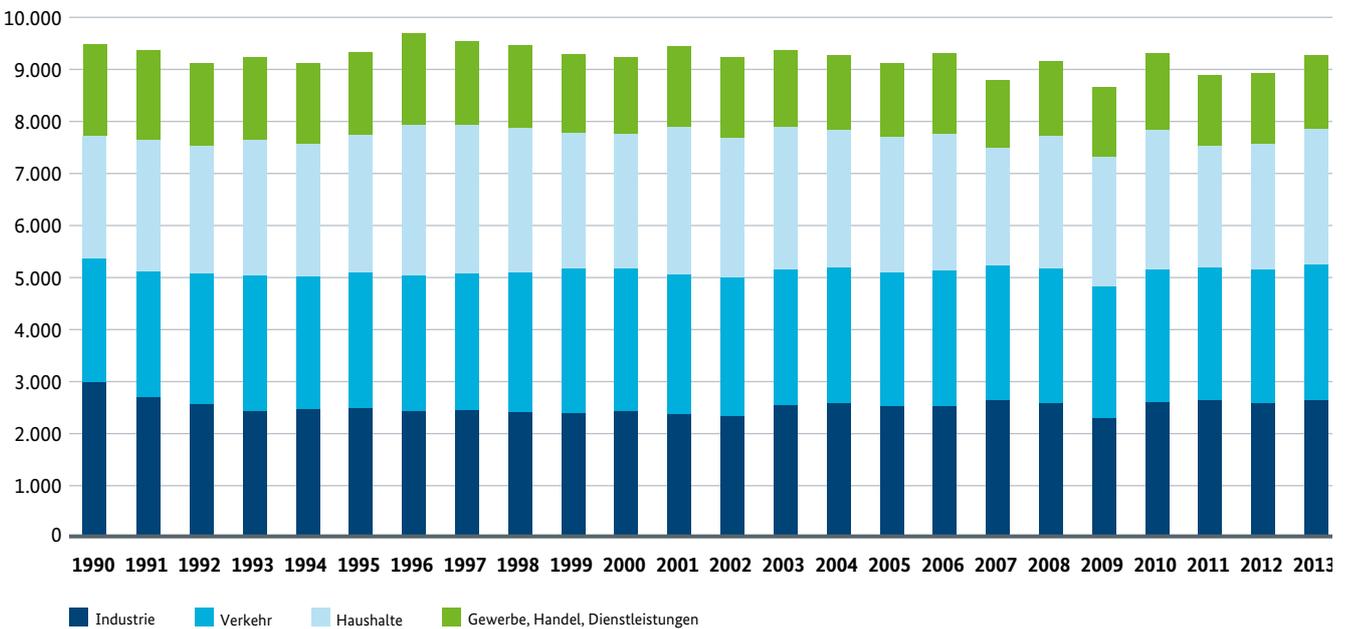


Abbildung I.2.4: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren in PJ

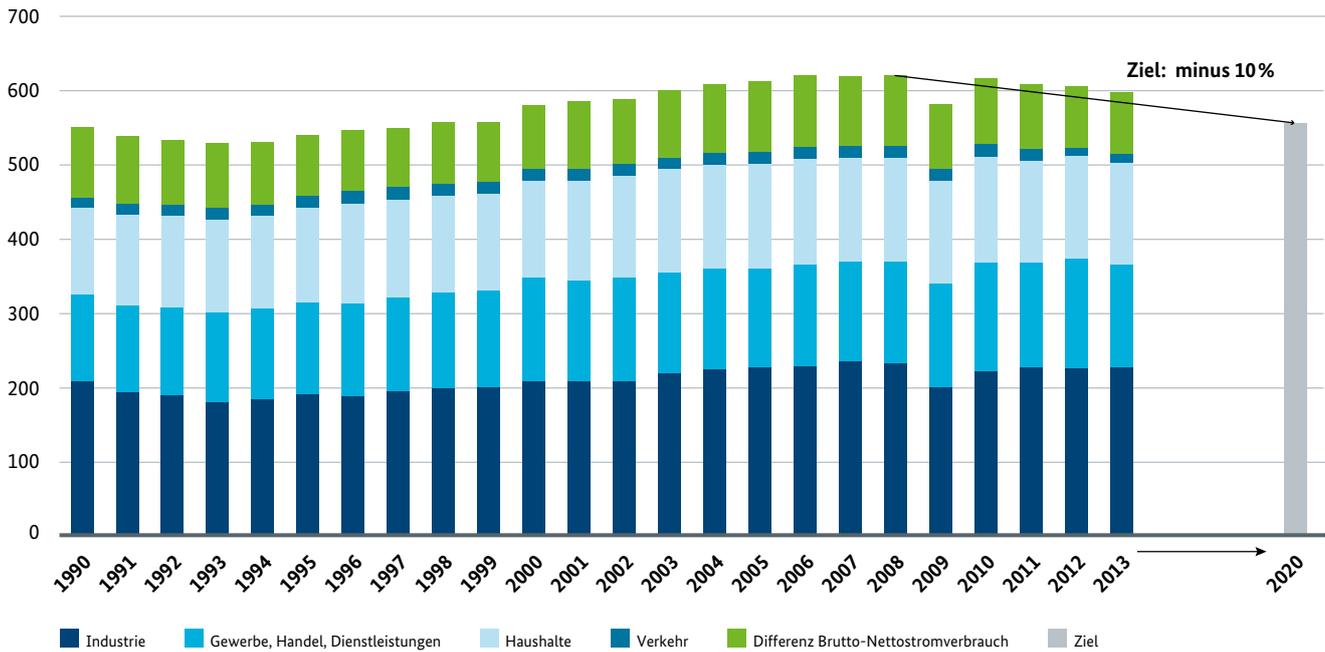


1.2.1.3 Stromverbrauch

Der Bruttostromverbrauch ist rückläufig. Der Bruttostromverbrauch entspricht der gesamten inländischen Stromgewinnung zuzüglich der Stromflüsse aus dem Ausland und abzüglich der Stromflüsse ins Ausland. Er sank im Jahr 2013 mit knapp 598 TWh um 1,5 Prozent unter den Vorjahreswert (siehe Abbildung I.2.5, Seite 28). Im Vergleich zum Zielbezugsjahr 2008 mit einem Bruttostromverbrauch von 618 TWh hat sich der Bruttostromverbrauch um

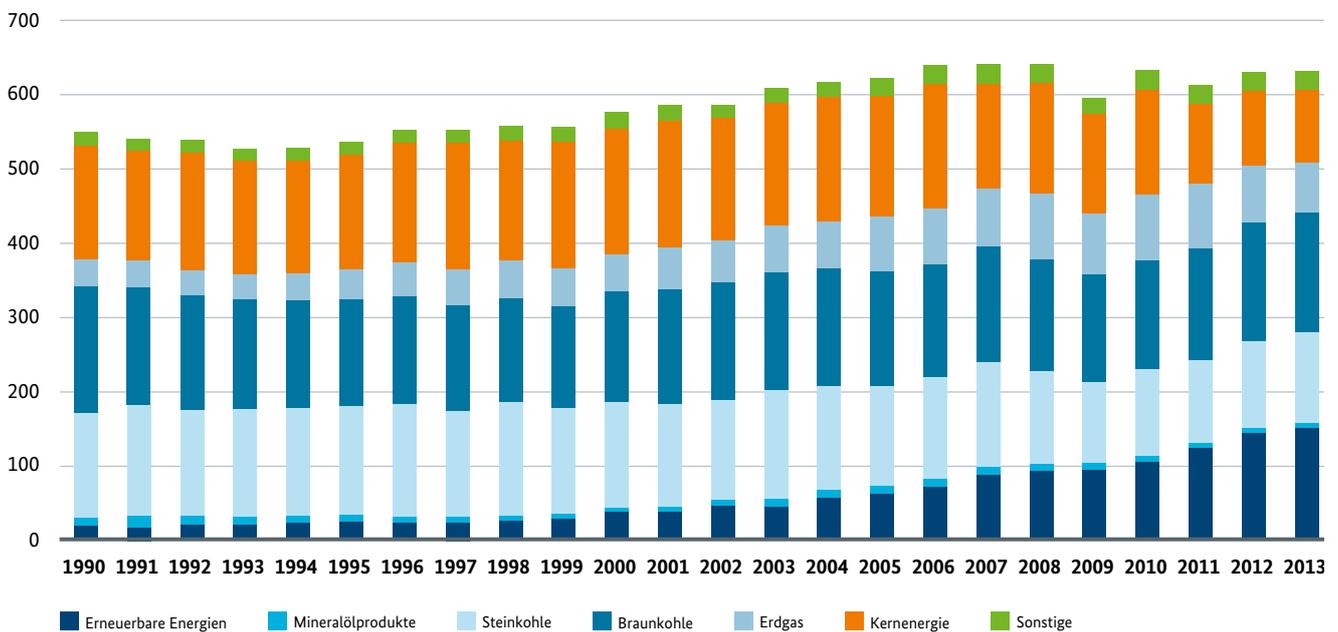
3,2 Prozent verringert. Der durchschnittliche jährliche Rückgang des Bruttostromverbrauchs zwischen 2008 und 2013 beträgt 0,7 Prozent. Um das Ziel des Energiekonzepts zu erreichen, müsste der Bruttostromverbrauch zwischen 2008 und 2020 jährlich um durchschnittlich 0,87 Prozent zurückgehen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch beträgt im Jahr 2013 25,22 Prozent (2012: 23,63 Prozent).

Abbildung I.2.5: Entwicklung des Brutto- und Nettostromverbrauchs in TWh



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

Abbildung I.2.6: Entwicklung der Bruttostromerzeugung nach Energieträgern in TWh



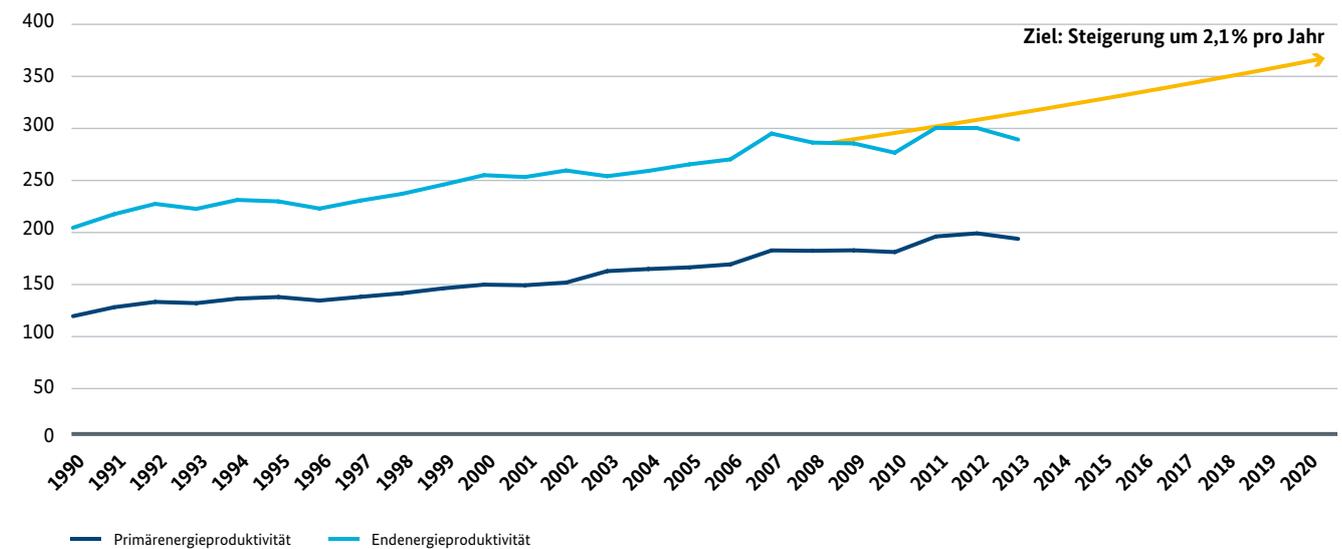
Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

Auch der Nettostromverbrauch ist rückläufig. Der von den Endverbrauchern konsumierte Nettostromverbrauch entspricht dem Bruttostromverbrauch abzüglich der Netz- bzw. Übertragungsverluste und des Eigenstromverbrauchs der Kraftwerke. Der Nettostromverbrauch ging 2013 mit 515 TWh um 1,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr zurück (siehe Abbildung I.2.5).

I.2.1.4 Stromerzeugung

Die Bruttostromerzeugung in Deutschland nahm im vergangenen Jahr zu. Die Bruttostromerzeugung umfasst die insgesamt erzeugte Strommenge eines Landes. Sie hat in Deutschland im Jahr 2013 erneut zugenommen und stieg um 0,3 Prozent im Vergleich zum Vorjahr auf 632,1 TWh an (siehe Abbildung I.2.6).

Abbildung I.2.7: Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Primär- und Endenergieproduktivität in Euro (BIP real)/GJ



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

Es wurde mehr Strom ausgeführt als eingeführt. Die hohe Stromerzeugung und der gleichzeitig gesunkene Stromverbrauch führten zu einem Ausfuhrüberschuss beim Stromaustausch mit den Nachbarländern in Höhe von 30,7 TWh (siehe Kapitel III.3.1.3).

Die inländische Stromerzeugung beruht auf einem breiten Energieträgermix. Die beiden wichtigsten Energieträger blieben die Braunkohle mit einem Anteil von 25,5 Prozent und die erneuerbaren Energien, welche ihren Anteil von 22,8 Prozent im Jahr 2012 auf 23,9 Prozent im Jahr 2013 steigerten. Die Windkraft ist mit einem Anteil von rund acht Prozent an der gesamten Stromerzeugung auch im Jahr 2013 bedeutendster erneuerbarer Stromerzeuger. Die Steinkohle weitete ihren Anteil an der Stromerzeugung von 18,5 auf 19,3 Prozent aus. Der Anteil der Kernenergie bzw. des Erdgases an der Bruttostromerzeugung ist 2013 von 15,8 auf 15,4 Prozent bzw. von 12,1 auf 10,7 Prozent gesunken.

I.2.2 Energieeffizienz

Laut Energiekonzept 2010 soll die Energieproduktivität bezogen auf den Endenergieverbrauch (Endenergieproduktivität) zwischen den Jahren 2008 und 2050 um durchschnittlich 2,1 Prozent pro Jahr gesteigert werden.

I.2.2.1 Energieproduktivität

Die Primärenergieproduktivität ist gegenüber dem Vorjahr gesunken. Im Jahr 2013 betrug die gesamtwirtschaftliche Primärenergieproduktivität (Verhältnis reales BIP zum gesamten Primärenergieverbrauch) 193,9 €/GJ und ist

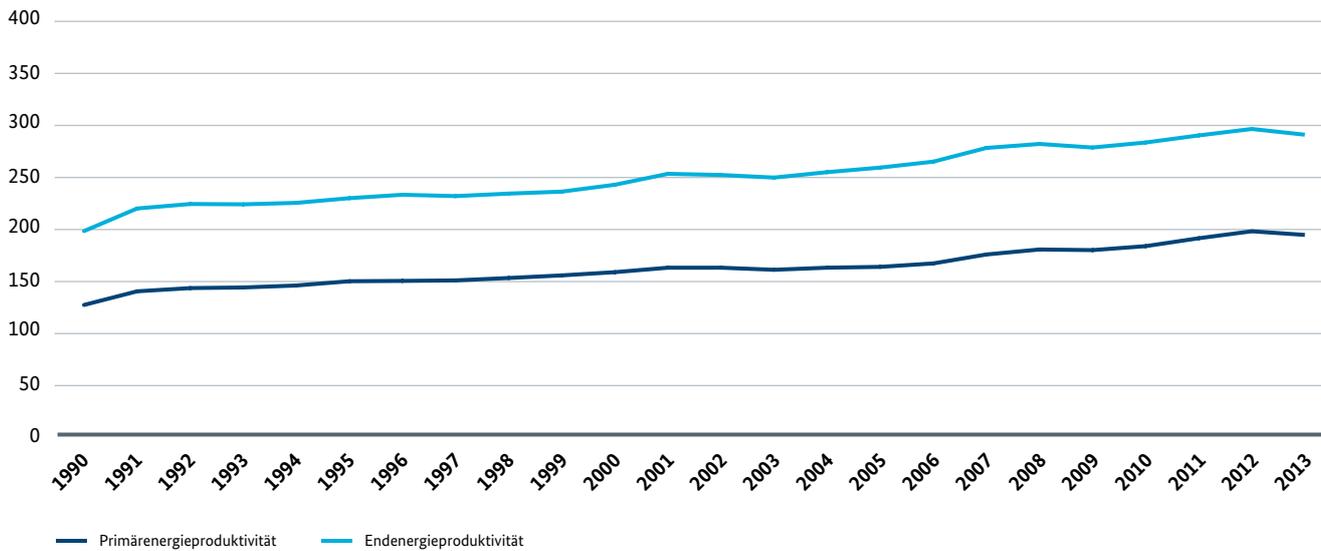
damit gegenüber dem Vorjahr (2012: 199,2 €/GJ) um 2,7 Prozent geringer (siehe untere Kurve in Abbildung I.2.7). Im jährlichen Mittel hat sich die Primärenergieproduktivität seit 2008 um durchschnittlich 1,2 Prozent pro Jahr erhöht.

Temperaturbereinigt ist die Primärenergieproduktivität gegenüber dem Vorjahr weniger stark gesunken. Die zeitliche Entwicklung der Primärenergieproduktivität ist in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich, wofür konjunkturelle Effekte und Witterungsunterschiede verantwortlich sind. Bereinigt um Temperatur- und Lagerbestandeffekte sind diese Schwankungen weniger stark ausgeprägt (siehe untere Kurve in Abbildung I.2.8) und für das Jahr 2013 ergibt sich eine bereinigte Primärenergieproduktivität von 194,8 €/GJ, was eine Reduktion um 1,8 Prozent im Vergleich zum Vorjahr (2012: 198,3 €/GJ) darstellt. Seit 2008 hat sich die um Temperatur und Lagerbestand bereinigte Primärenergieproduktivität um durchschnittlich 1,51 Prozent pro Jahr erhöht.

Die Endenergieproduktivität ist gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen. Die gesamtwirtschaftliche Endenergieproduktivität beschreibt das reale BIP bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch. Sie lag 2013 bei 289,3 €/GJ. Gegenüber dem Vorjahr (2012: 300,4 €/GJ) hat sie damit um 3,7 Prozent abgenommen (siehe obere Kurve in Abbildung I.2.7). Im Jahr 2008 betrug die Endenergieproduktivität noch 286,4 €/GJ. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Steigerung von 0,20 Prozent zwischen 2008 und 2013.

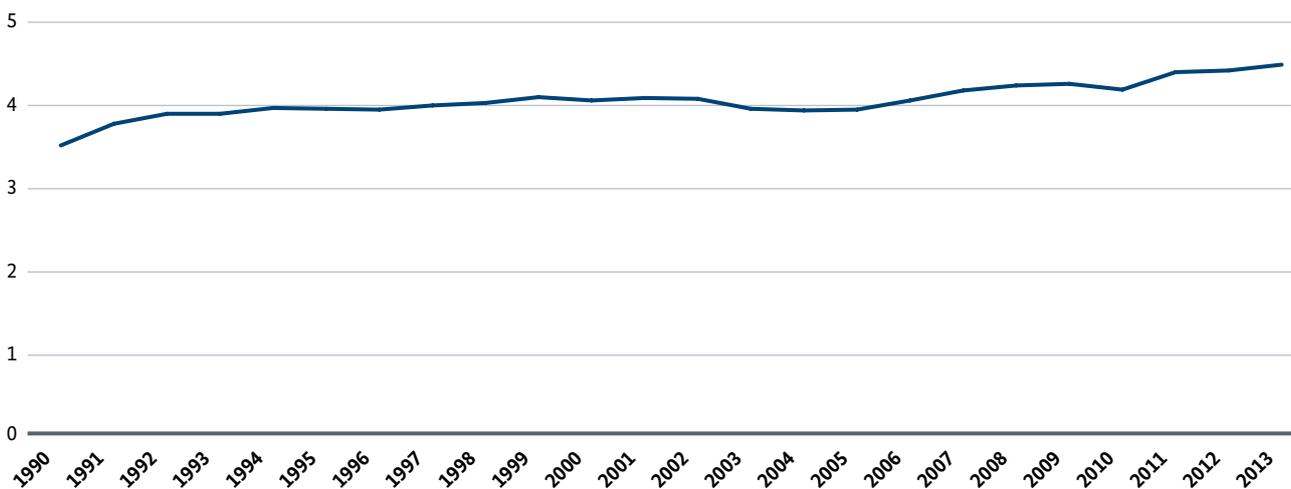
Temperaturbereinigt ist die Endenergieproduktivität gegenüber dem Vorjahr weniger stark gesunken. Die obere Kurve in Abbildung I.2.8 (siehe Seite 30) stellt die Entwicklung der um Temperatur und Lagerbestand bereinig-

Abbildung I.2.8: Entwicklung der temperatur- und lagerbestandsbereinigten gesamtwirtschaftlichen Primär- und Endenergieproduktivität in Euro (BIP real)/GJ



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

Abbildung I.2.9: Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Stromproduktivität in 1.000 Euro/MWh



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

ten gesamtwirtschaftlichen Endenergieproduktivität der Bundesrepublik Deutschland dar. Demnach hat sich die bereinigte gesamtwirtschaftliche Endenergieproduktivität 2013 mit 291,1 €/GJ im Vergleich zum Vorjahr (2012: 296,6 €/GJ) um 1,9 Prozent verringert. Seit dem Jahr 2008 beträgt der mittlere jährliche Anstieg der bereinigten gesamtwirtschaftlichen Endenergieproduktivität 0,62 Prozent.

Die gesamtwirtschaftliche Stromproduktivität ist 2013 deutlich gestiegen. Zu einer Steigerung der allgemeinen Energieproduktivität kann u. a. eine Erhöhung der Stromeffizienz beitragen. Die gesamtwirtschaftliche Stromproduktivität (reales BIP bezogen auf den gesamten Bruttostromverbrauch) ist im Jahr 2013 um 1,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr (2012: 4,42 €/kWh) auf 4,49 €/kWh angestiegen

und verzeichnet somit erneut einen kräftigen Zuwachs. (siehe Abbildung I.2.9). Im Durchschnitt ist die gesamtwirtschaftliche Stromproduktivität seit 2008 um 1,1 Prozent pro Jahr angestiegen. Der seit Anfang der 90er Jahre bestehende Trend zur zunehmenden Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Entwicklung des Stromverbrauchs hat sich also auch im Jahr 2013 weiter fortgesetzt. Gründe für die Steigerung der Stromeffizienz sind der Einsatz effizienterer Technik, der steigende Anteil des weniger stromintensiven Dienstleistungssektors am Bruttoinlandsprodukt sowie der bewusster Umgang der Verbraucher mit Energie.

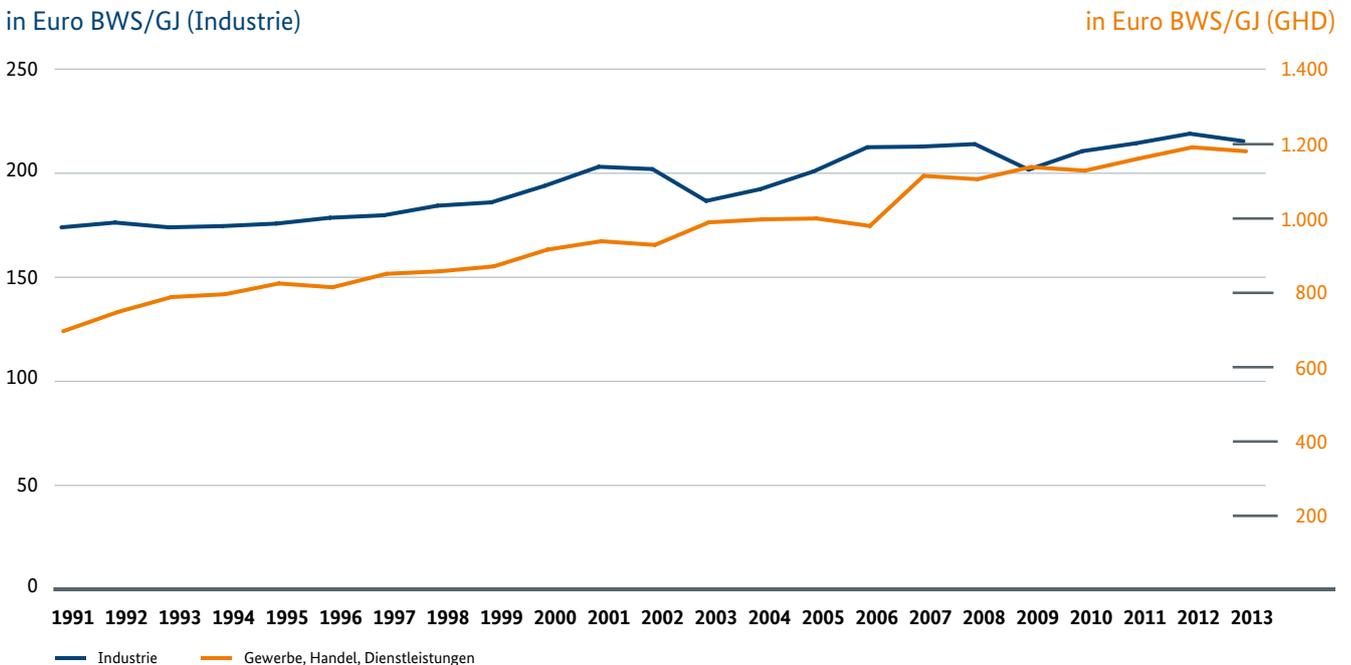
I.2.2.1 Energieproduktivität in den einzelnen Sektoren

Der Anstieg der Endenergieproduktivität in der Industrie setzt sich weiter fort. Konjunkturelle Schwankungen und Innovationszyklen machen sich bei der Entwicklung der temperaturbereinigten Endenergieproduktivität im Industrie-Sektor sehr stark bemerkbar. So sind in Abbildung I.2.10 deutliche Einbrüche in der temperaturbereinigten Endenergieproduktivität in den Jahren 2003 und 2009 mit schwacher Konjunktur zu erkennen, was auf unterausgelastete Produktionskapazitäten zurückgeführt werden kann. Allerdings hat sich der seit 1991 bestehende Aufwärtstrend bei der temperaturbereinigten Endenergieproduktivität auch im Jahr 2013 fortgesetzt. Zwischen 2008 und 2013 ist die temperaturbereinigte Endenergieproduktivität im Industrie-Sektor um durchschnittlich 0,1 Prozent pro Jahr angestiegen. Ein Grund für die Steigerung der Energieeffizienz im Industrie-Sektor ist die zunehmende gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen. Ein weiterer Grund für die Steigerung der temperaturbereinigten Endenergieproduktivität im Industrie-Sektor ist jedoch auch eine generelle Entwicklung von energieintensiver Produktion hin zu weniger energieintensiven Sektoren.

Bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen steigt die Endenergieproduktivität leicht. Zum Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) zählen u. a. das Baugewerbe, Krankenhäuser, Schulen, die Landwirtschaft und der öffentliche Dienst. In diesen Bereichen ist die Abhängigkeit von konjunkturellen Schwankungen weniger stark ausgeprägt als im Industrie-Sektor. Dementsprechend ist die Steigerung der temperatur- und lagerbestandsbereinigten Endenergieproduktivität in Abbildung I.2.10 kontinuierlich und unterliegt kaum Konjunkturschwankungen. Zwischen 2008 und 2013 ist die temperatur- und lagerbestandsbereinigte Endenergieproduktivität im Sektor GHD durchschnittlich um jährlich 1,3 Prozent gestiegen. Zu diesem starken Anstieg haben eine verbesserte Wärmedämmung, eine zunehmende Automatisierung und Prozessoptimierung sowie die Modernisierung von eingesetzten Maschinen und Anlagen geführt.

Verkehr und private Haushalte liegen im Trend steigender Energieeffizienz. Der Verkehrssektor weist seit 1990 ebenfalls eine Erhöhung der Energieeffizienz auf (siehe Kapitel I.4). Auch die privaten Haushalte haben in den letzten zehn Jahren ihren temperaturbereinigten spezifischen Endenergieverbrauch senken können (siehe Kapitel I.3.1).

Abbildung I.2.10: Entwicklung der temperaturbereinigten Endenergieproduktivität im Sektor Industrie und der temperatur- und lagerbestandsbereinigten Endenergieproduktivität im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

I.3 Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen

Ein erheblicher Anteil des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Gebäudesektor.

Der Wärmebedarf ist gegenüber dem Zielbezugsjahr 2008 gestiegen. Ein erheblicher Anteil des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Gebäudesektor. Der Wärmebedarf entspricht dem Endenergieverbrauch für die Wärmebereitstellung in Gebäuden. Dazu zählen der gebäuderelevante Endenergieverbrauch für Raumwärme und -kühlung, Warmwasserbereitung sowie Beleuchtung in Nichtwohngebäuden. Aufgrund des strengen und lang anhaltenden Winters ist der Wärmebedarf im Jahr 2013 mit 3.484 PJ gegenüber dem Zielbezugsjahr 2008 um 0,8 Prozent gestiegen.

Der spezifische Endenergieverbrauch ist rückläufig. Für private Haushalte hat sich der spezifische Endenergieverbrauch für Raumwärme seit 2008 um 4,4 Prozent auf 147 kWh/m² verringert. Temperaturbereinigt beträgt der spezifische Endenergieverbrauch für Raumwärme im Jahr 2013 144 kWh/m² und hat sich somit gegenüber 2008 mit 161 kWh/m² um 10,8 Prozent verringert.

Der Primärenergiebedarf ist 2013 um 6,1 Prozent höher als im Vorjahr. Der Primärenergiebedarf betrug im Jahr 2013 4.219 PJ. Gegenüber dem Zielbezugsjahr 2008 hat sich der Primärenergiebedarf trotz des o.g. Witterungseffekts um 3,6 Prozent verringert.



Ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand ist das Ziel.

Ziel der Bundesregierung ist es, bis zum Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu haben. Dazu müssen der Energieverbrauch der Gebäude gesenkt und gleichzeitig der Ausbau der erneuerbaren Energien vorangetrieben werden. Bis zum Jahr 2020 soll der Wärmebedarf um 20 Prozent und der Primärenergiebedarf in der Größenordnung von 80 Prozent bis zum Jahr 2050 gesenkt werden (jeweils gegenüber dem Zielbezugsjahr 2008). Dafür ist eine deutliche Erhöhung der Sanierungsintensitäten (Sanierungsrate) erforderlich.

I.3.1 Gebäuderelevanter Endenergieverbrauch – Wärmebedarf

Die Endenergie für den Gebäudebetrieb ist eine zentrale Größe. Ein erheblicher Anteil des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Gebäudesektor. Endenergie für den Gebäudebetrieb umfasst den Einsatz der jeweiligen Energieträger. Durch Reduzierung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle (Wände, Fenster, Dach, Keller, Lüftung etc.) sowie der Energieverluste bei der Haustechnik (Leitungs-, Speicher-, Übergabe- und Erzeugungsverluste etc.) kann der Endenergieverbrauch erheblich reduziert werden.

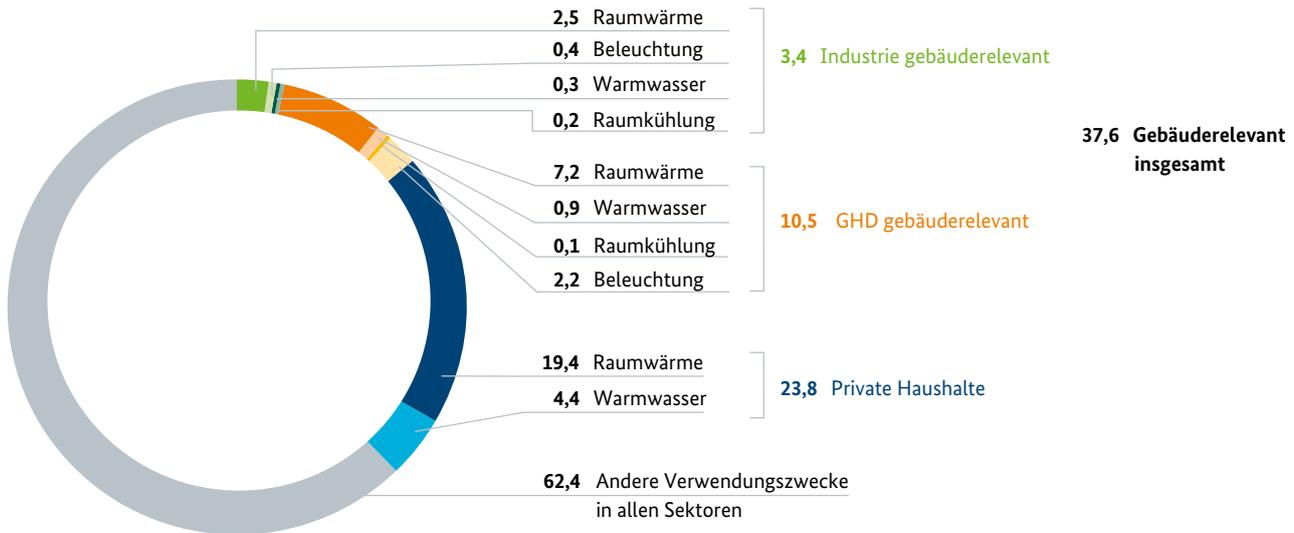
Der Wärmebedarf wird gemäß Energieeinsparrecht bestimmt. Als gebäuderelevante Endenergieverbräuche für Wärme (Wärmebedarf) werden gemäß der Definition im Energieeinsparrecht – und damit im Gebäudeenergieausweis – die Bedarfswerte für Raumwärme (Heizung), Raumkühlung und Warmwasserbereitung ausgewiesen. Das sind diejenigen Energiemengen, die ein Wärmeerzeuger für sogenannte Nutzwärme im Gebäudebetrieb bereitstellen muss. Zusätzlich werden in Nichtwohngebäuden die Stromverbräuche für die (fest installierte) Beleuchtung bilanziert. Prozessenergie, z. B. für den Betrieb von Haushaltsgeräten und Computer, zählt nicht zum Endenergieverbrauch des Gebäudesektors.

Der Gebäudesektor macht einen erheblichen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch aus. Der gebäudespezifische Anteil des Endenergieverbrauchs lag im Jahr 2013 bei 37,6 Prozent. Auf den Endenergieverbrauch für Raumwärme und -kühlung sowie Warmwasserbereitung und Beleuchtung entfallen im Jahr 2013 37,6 Prozent des Endenergieverbrauchs (29,4 Prozent für Raumwärme und -kühlung, 5,5 Prozent für die Warmwasserbereitung, 2,6 Prozent für Beleuchtung) (siehe Abbildung I.3.1, Seite 34). Den größten Anteil am gebäudebezogenen Endenergieverbrauch haben die privaten Haushalte. Ihr Anteil liegt bei über 63 Prozent, gefolgt vom Gewerbe- und Dienstleistungs-Sektor mit knapp 28 Prozent und dem Industrie-Sektor mit knapp 9 Prozent.

Das Ziel zum Wärmebedarf bezieht sich auf das Jahr 2008.

Beim Ziel des Energiekonzepts, den Wärmebedarf zu reduzieren, werden neben der Minderung der Energieverluste über die Gebäudehülle auch solche Maßnahmen angerechnet, die zu Effizienzsteigerungen in der Anlagentechnik führen. In Ergänzung zum Energiekonzept wird als Zielbezugsjahr für den Wärmebedarf das Jahr 2008 festgelegt.

Abbildung I.3.1: Anteil des gebäuderelevanten Endenergieverbrauchs am gesamten Endenergieverbrauch im Jahr 2013 in Prozent



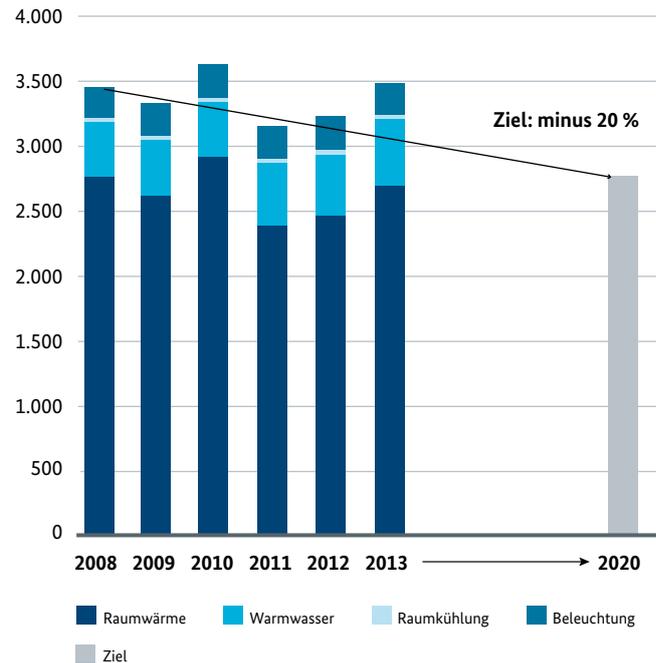
Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

Aufgrund der Witterung hat der Wärmebedarf 2013 zugenommen. Im Jahr 2013 betrug der Wärmebedarf 3.484 PJ (siehe Abbildung I.3.2). Im Vergleich zum Vorjahr hat der Wärmebedarf um 7,8 Prozent zugenommen (2012: 3.230 PJ). Grund hierfür war vor allem die Witterung. Gegenüber dem Basisjahr 2008 hat sich der Wärmebedarf um 0,8 Prozent erhöht (2008: 3.457 PJ).

Die bewohnte Wohnfläche ist in den letzten Jahren deutlich angestiegen (siehe Tabelle I.3.1). Die Nachfrage nach Wohnfläche hängt insbesondere von den Einkommen und den demografischen Strukturen der privaten Haushalte ab. Die Entwicklung beider Faktoren hat in den vergangenen Jahrzehnten zu einem stetigen Anstieg der Wohnfläche geführt. Für die Frage des gebäuderelevanten Endenergieverbrauchs steht insbesondere die Wohnfläche im Vordergrund. Sie wird im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamts jährlich erfasst. Demnach ist die bewohnte Wohnfläche von 2,93 Milliarden Quadratmeter im Jahr 1996 durchschnittlich um jährlich rund 27 Millionen Quadratmeter Wohnfläche (rund 1 Prozent) auf knapp 3,4 Milliarden Quadratmeter im Jahr 2013 gestiegen.

Der spezifische Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser ist rückläufig. Zur Beurteilung der Energieeffizienzsteigerung im Gebäudebereich wird der gebäuderelevante Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser der privaten Haushalte zur bewohnten Wohnfläche in Bezug gesetzt (siehe Tabelle I.3.1). Der spezifische Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser der privaten Haushalte betrug im Jahr 2013 177 kWh/m² und ist damit gegenüber dem Vorjahr (2012: 167 kWh/m²) um 6,2 Prozent gestiegen. Seit 2008 hat sich der Wert um 2,6 Prozent verringert (2008: 182 kWh/m²).

Abbildung I.3.2: Entwicklung des Wärmebedarfs in PJ



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

Tabelle I.3.1: Wohnflächenentwicklung und spezifische Endenergieverbräuche (Raumwärme und Warmwasser) der privaten Haushalte

Jahr	Bewohnte Wohnfläche		Endenergie für Raumwärme und Warmwasser in privaten Haushalten (nicht temperaturbereinigt)	Spezifischer Endenergieverbrauch der privaten Haushalte für Raumwärme und Warmwasser (nicht temperaturbereinigt)
	Mio. m ²	Zuwachs gegenüber dem Vorjahr in Prozent	TWh	kWh/m ² a
1996	2.933		747	255
1997	2.971	1,28	685	231
1998	3.008	1,27	708	235
1999	3.050	1,38	666	218
2000	3.091	1,36	629	203
2001	3.127	1,15	692	221
2002	3.154	0,87	670	212
2003	3.182	0,90	687	216
2004	3.212	0,94	676	210
2005	3.250	1,17	653	201
2006	3.278	0,87	635	194
2007	3.303	0,76	537	162
2008	3.319	0,49	603	182
2009	3.329	0,30	583	175
2010	3.340	0,32	640	192
2011	3.359	0,56	539	161
2012	3.381	0,67	564	167
2013	3.404	0,67	603	177

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

Der temperaturbereinigte spezifische Endenergieverbrauch für Raumwärme ist deutlich zurückgegangen. Mit dem statistischen Verfahren der Temperaturbereinigung wird die Auswirkung der Temperaturschwankungen auf die Raumwärme herausgerechnet. Unter Berücksichtigung der Temperaturbereinigung ergibt sich im Jahr 2013 ein spezifischer (bezogen auf die bewohnte Wohnfläche) Endenergieverbrauch für Raumwärme der privaten Haushalte von rund 144 kWh/m² (unbereinigt: 147 kWh/m²) (siehe Abbildung I.3.3, Seite 36). Somit ist der temperaturbereinigte spezifische Endenergieverbrauch der Beheizung rund 11 Prozent niedriger als 2008 (2008: 161 kWh/m²).

Der Ausbau erneuerbarer Energien im Gebäudesektor ist in Kapitel I.1 beschrieben.

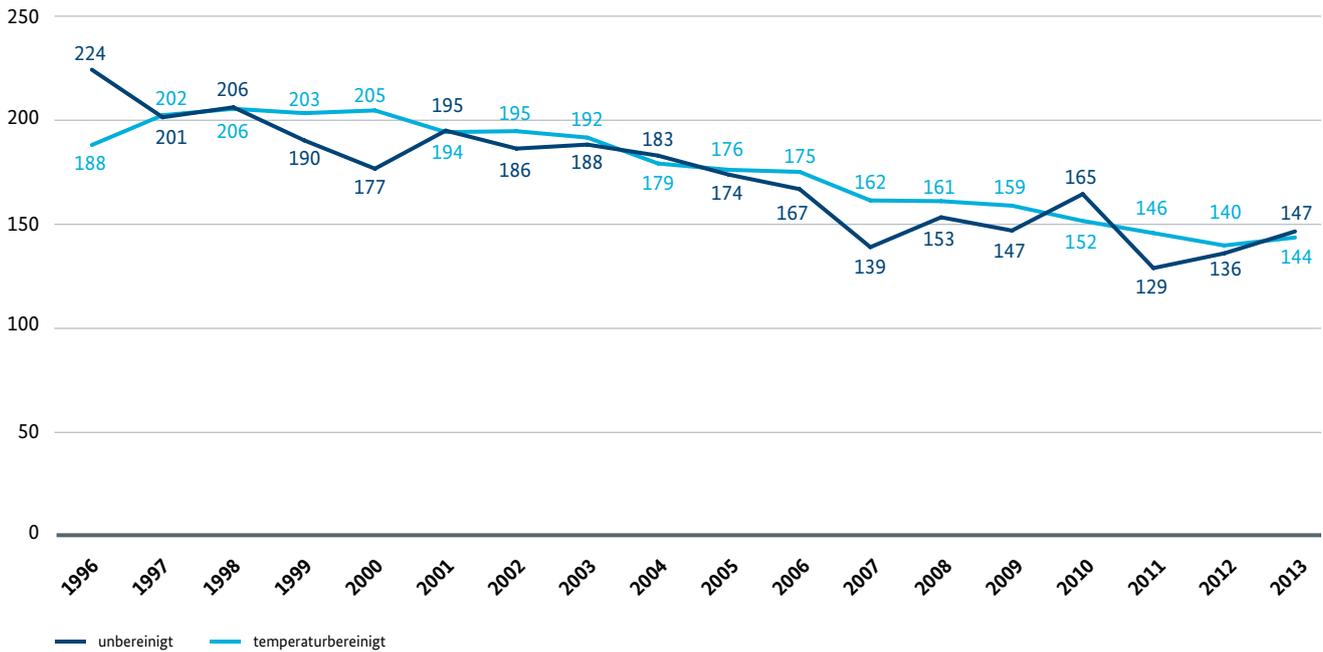
I.3.2 Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf wird gemäß Energieeinsparverordnung bestimmt. Der energetische Zustand von Gebäuden wird durch unterschiedliche Größen charakterisiert. Ein wichtiger Wert ist der Primärenergiebedarf für Gebäude,

dessen Berechnung in der Energieeinsparverordnung (EnEV) festgelegt ist. Nach der Energieeinsparverordnung wird der Primärenergiebedarf für Gebäude durch Multiplikation des Endenergieverbrauchs mit dem jeweiligen Primärenergiefaktor für die einzelnen Energieträger (Öl, Gas, Fernwärme, Holz usw.) berechnet. Der Endenergieverbrauch ist die Energiemenge, die vom Verbraucher genutzt wird, um beispielsweise die Verlustenergie durch die Gebäudehülle und die Anlagentechnik auszugleichen, damit die Innentemperatur auf einem bestimmten Niveau aufrechterhalten wird. Der Primärenergiebedarf gibt zusätzlich zum Endenergieverbrauch noch die Energiemenge an, welche außerhalb des Gebäudes in vorgelagerten Prozessketten verwendet wurde. So wird auch der Energieaufwand für die Gewinnung, Umwandlung und Transport bzw. Verteilung der einzelnen Energieträger in der Energiebilanz des Gebäudesektors berücksichtigt.

Die erneuerbaren Energien liefern bilanziell keinen Beitrag zum Primärenergiebedarf. Laut Energieeinsparverordnung sind die Primärenergiefaktoren für den erneuerbaren Anteil des Endenergieverbrauchs null. Die derzeit gültigen Primärenergiefaktoren nach Energieeinsparver-

Abbildung I.3.3: Entwicklung des spezifischen Endenergieverbrauchs zur Erzeugung von Raumwärme in privaten Haushalten in kWh/m²



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

ordnung für den nicht-erneuerbaren bzw. konventionellen Anteil des Endenergieverbrauchs sind in Tabelle I.3.2. angegeben. Da beispielsweise Holz einen Primärenergiefaktor von 0,2 hat, werden für 100 kWh Endenergie aus Holz 20 kWh nicht-erneuerbare Primärenergie verbraucht (z. B. Benzin zum Transport des Holzes zu den Verbrauchern). Nur mit diesen 20 kWh ist ein CO₂-Ausstoß verbunden. Da sich der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung stetig erhöht, nehmen die Primärenergiefaktoren für Strom mit den Jahren ab (siehe Tabelle I.3.2).

Die Definition des Primärenergiebedarfs stellt einen technologieoffenen Ansatz dar. Die vorliegende Definition des Primärenergiebedarfs entspricht einem technologieoffenen Ansatz durch eine sinnvolle Kombination aus Effizienzsteigerung und dem Einsatz erneuerbarer Energien. Der Primärenergiebedarf kann somit sowohl durch eine reine Effizienzerhöhung (z. B. durch eine bessere Dämmung der Gebäudehülle, effizientere Anlagentechniken, die Nutzung von Abwärme oder KWK) als auch durch die Umstellung auf erneuerbare Energien gesenkt werden. Die Gebäudeeigentümer haben bei der Sanierung also die Wahl, wie die ordnungsrechtlichen Vorgaben umgesetzt werden, d. h. entweder durch eine Verbesserung der Gebäudehülle (Wärmedämmung) oder andere energieeffizienzerhöhende Maßnahmen (energieeffiziente Heiztechniken, Techniken zur besseren Belüftung, optimierte Planung zur Vermeidung von Wärmebrücken usw.), durch den Einsatz von erneuerbaren Energien oder durch eine Kombination von beidem.

Der Primärenergiebedarf ist 2013 um 6,1 Prozent höher als im Vorjahr. Der Primärenergiebedarf gemäß der vorlie-

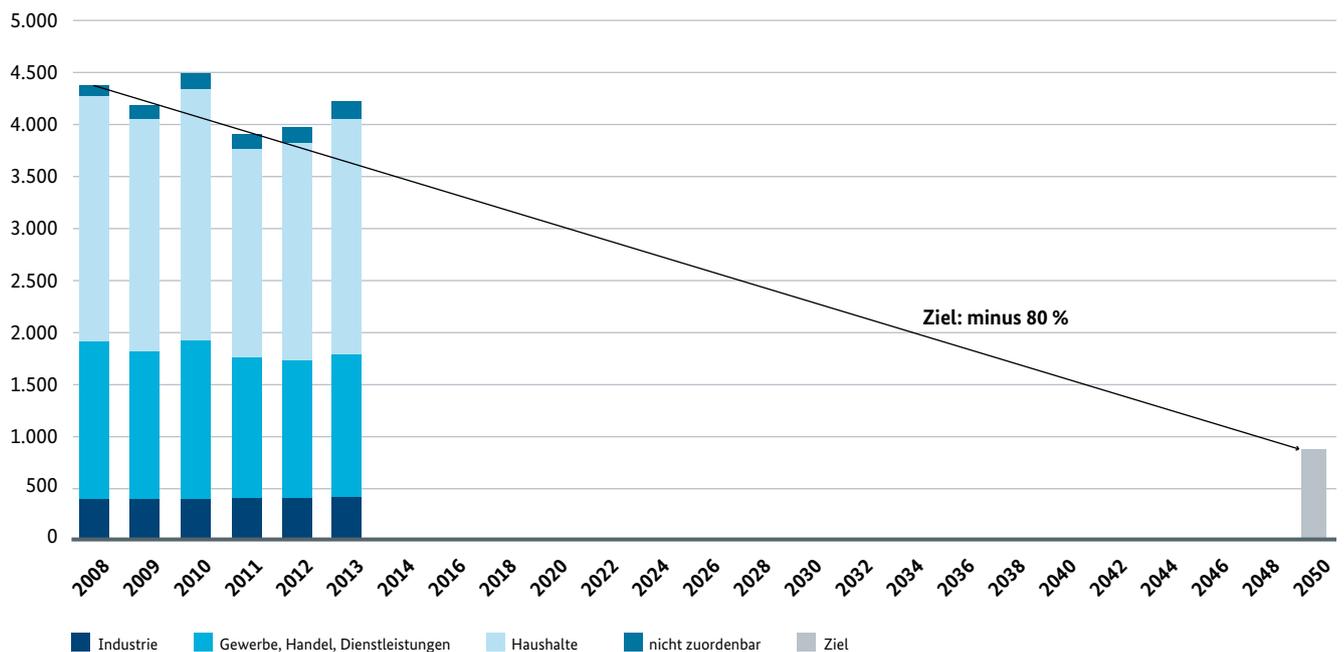
Tabelle I.3.2: Primärenergiefaktoren für verschiedene Energieträger

Energieträger	Faktor
Umweltenergie (Solarenergie, Erdwärme, Geothermie, Umgebungswärme, Umgebungskälte)	0
Nah- und Fernwärme aus KWK (erneuerbare „Brennstoffe“)	0
Nah- und Fernwärme aus KWK (fossile Brennstoffe)	0,7
Nah- und Fernwärme aus Heizwerken (erneuerbare „Brennstoffe“)	0,1
Nah- und Fernwärme aus Heizwerken (fossile Brennstoffe)	1,3
Holz	0,2
Flüssige und gasförmige Biomasse (wenn in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude erzeugt)	0,5
Heizöl, flüssige und gasförmige Biomasse, Erdgas, Flüssiggas, Steinkohle	1,1
Braunkohle	1,2
Strom	2008–2009: 2,7 2010–2013: 2,6 2014–2015: 2,4 Ab 2016: 1,8

Quelle: Energieeinsparverordnung

genden Definition betrug im Jahr 2013 4.219 PJ (siehe Abbildung I.3.4). Im Vorjahr 2012 lag der Primärenergiebedarf bei 3.976 PJ. Gegenüber dem Zielbezugsjahr 2008 hat sich der Primärenergiebedarf um 3,6 Prozent verringert. In Ergänzung zum Energiekonzept wird als Zielbezugsjahr für den Primärenergiebedarf das Jahr 2008 festgelegt (2008: 4.377 PJ).

Abbildung I.3.4: Entwicklung des Primärenergiebedarfs in PJ



Quelle: Eigene Berechnungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

I.3.3 Sanierung des Gebäudebestands und Investitionen in den Gebäudesektor

Ein Indikator für Sanierungsintensitäten soll erarbeitet werden. Sanierungsmaßnahmen sind oftmals kleinteilig, von unterschiedlicher energetischer Qualität und auf unterschiedliche Vergleichsgrößen bezogen, z. B. entweder auf die Gebäudehülle oder die Anlagentechnik. Eine Zusammenfassung zu einem Mittelwert kann daher immer nur als ein sehr grober Anhaltswert dienen. Die Bundesregierung beabsichtigt, im Rahmen ihrer Anstrengungen zur Verbesserung der Energieeffizienz einen geeigneten Indikator für die unterschiedlichen Sanierungsintensitäten zu erarbeiten.

Die Kosten für energetisch relevante Sanierungen lagen 2013 bei rund 55 Milliarden Euro. Im Wohnungsbau wur-

den im Jahr 2013 insgesamt rund 175 Milliarden Euro ausgegeben. Davon wurden rund 47 Milliarden Euro (27 Prozent) für Neubauten und 128 Milliarden Euro (73 Prozent) für den Gebäudebestand verwendet (siehe Tabelle I.3.3). Die Kosten der energetisch relevanten Sanierungen im Wohnungsbau lagen 2013 bei schätzungsweise 39,5 Milliarden Euro. Der Anteil der energetisch relevanten Sanierungskosten lag somit bei etwa 31 Prozent. Im Nichtwohnungsbau wurden im Jahr 2013 insgesamt 86 Milliarden Euro investiert, davon 32 Milliarden Euro (37 Prozent) für den Neubau und 54 Milliarden Euro (63 Prozent) für die Sanierung des Gebäudebestandes. Die Kosten der energetisch relevanten Sanierungen im Nichtwohnungsbau lagen 2013 bei schätzungsweise 15 Milliarden Euro. Der Anteil der energetisch relevanten Sanierungskosten im Nichtwohnungsbau lag somit bei etwa 28 Prozent.

Tabelle I.3.3: Bauvolumen nach Baubereichen

in Mrd. Euro	2010	2011	2012	2013
Wohnungsbau	151,8	164,8	171,3	174,9
davon Neubauvolumen	32,9	41,0	44,3	47,1
davon bestehende Gebäude	118,9	123,8	127,0	127,8
davon energetische Sanierungsanteile	38,6	38,8	38,0	39,5
Nichtwohnungsbau	82,9	88,1	85,6	86,0
davon Neubauvolumen	27,3	30,2	30,0	31,9
davon bestehende Gebäude	55,6	57,9	55,6	54,1
davon energetische Sanierungsanteile	14,9	16,0	15,6	15,3

Quelle: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

I.4 Verkehr

Der Endenergieverbrauch im Verkehr ist im Jahr 2013 mit 2.612 PJ rund ein Prozent höher als im Zielbezugsjahr 2005. Zugleich ist die Personen- bzw. Güterverkehrsleistung seit dem Jahr 2005 um rund 5 bzw. 11 Prozent gestiegen. Die steigende Energieeffizienz im Verkehr zeigt sich in der Entkopplung von Verkehrsleistung und Endenergieverbrauch. Bezogen auf die Verkehrsleistung im Personen- und Güterverkehr ist der spezifische Energieverbrauch im Sektor Verkehr zwischen 2005 und 2013 um knapp 8 Prozent zurückgegangen (seit dem Jahr 1990 um durchschnittlich 2,7 Prozent pro Jahr).

Energieverbrauch und Verkehrsleistung sind zunehmend voneinander entkoppelt. Dies zeigt die Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor seit dem Jahr 1990. Der Verkehrssektor leistet somit einen wichtigen Beitrag zum Gelingen der Energiewende. Trotz steigender Verkehrsleistungen im Personen- und Güterverkehr sollen der Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor gesenkt werden.

Der Verkehrsbereich soll unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz und der Emissionsminderung insgesamt optimiert werden. Dieses Ziel kann durch ein aufeinander abgestimmtes Maßnahmenbündel insbesondere zur Steigerung der Energieeffizienz, zur Diversifizierung der Antriebe und Kraftstoffe (insbesondere die weitere Elektrifizierung und die Nutzung von nachhaltigen alternativen Kraftstoffen), zur verkehrsträgerübergreifenden Vernetzung und damit auch Stärkung des kombinierten Verkehrs, zur verkehrersparenden Stadtentwicklung sowie zur Verlagerung eines möglichst großen Anteils des Verkehrs auf den jeweils effizientesten Verkehrsträger erreicht werden. Eine Voraussetzung dafür sind geeignete Rahmenbedingungen.

Der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor soll reduziert werden. Um zwar um rund 10 Prozent bis zum Jahr 2020 und um rund 40 Prozent bis zum Jahr 2050 – jeweils gegenüber 2005. So lautet das sektorspezifische Ziel für die Energieeinsparung im Verkehr im Energiekonzept der Bundesregierung.

I.4.1 Energieverbrauch im Verkehrssektor

Der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor umfasst den Verbrauch im Schienenverkehr, Straßenverkehr, Luftverkehr sowie in der Küsten- und Binnenschifffahrt. Dies entspricht der Untergliederung der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) in der nationalen Energiebilanz. Basis ist der Energieverbrauch für die unmittelbare Erstellung der Transportleistungen aller Verkehrsträger in Deutschland, soweit sie statistisch erfasst sind. Nicht eingeschlossen sind der mittelbare Energieverbrauch (z. B. Beleuchtung von Verkehrseinrichtungen) und der Kraftstoffverbrauch der Landwirtschaft. Als Datengrundlage werden die inländischen Absatzzahlen genutzt. Beim Verkehr dient der Energieeinsatz nahezu vollständig dem Antrieb der Fahrzeuge (ca. 98 Prozent).

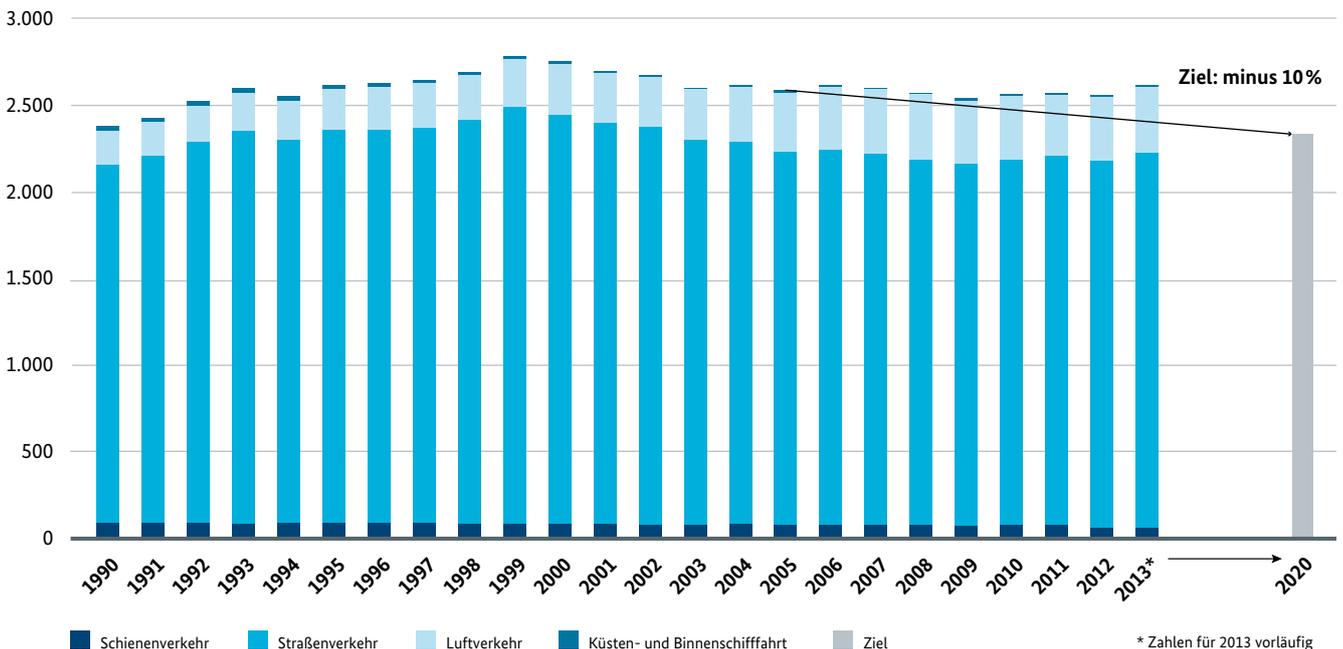
Der Endenergieverbrauch im Verkehr ist 2013 rund ein Prozent höher als 2005. Der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor ist im Jahr 2013 mit 2.612 PJ um 2,1 Prozent gegenüber dem Vorjahr gestiegen (2012: 2.559 PJ). Im Zielbezugsjahr 2005 betrug der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor 2.586 PJ, d.h. im Zeitraum 2005 bis 2013 ist der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor insgesamt um rund ein Prozent angestiegen. Bezogen auf die einzelnen Verkehrsträger kam es bei der Straße seit dem Jahr 2005 zu einem Anstieg des Endenergieverbrauchs von 1,0 Prozent bis 2013. Bei der Schiene ist der Endenergieverbrauch um 26,5 Prozent gesunken, bei der Küsten- und Binnenschiffahrt erfolgte ein Rückgang um 10,4 Prozent. Im Luftverkehr ist der Endenergieverbrauch im Zeitraum 2005 bis 2013 um fast 9 Prozent gestiegen. Dabei ist zu beachten, dass die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen den Endenergieverbrauch für den Luftverkehr aus der Flugtreibstoffmenge, die in Deutschland getankt wurde, ermittelt.

Somit sind auch Anteile von Flugtreibstoff enthalten, die im internationalen Luftverkehr verbraucht werden. Der rein nationale Endenergieverbrauch im Luftverkehr ist zwischen 2005 und 2013 um rund 19 Prozent gesunken.

Die Energieeffizienz im Verkehr ist insgesamt gestiegen. Dies zeigt sich daran, dass der Endenergieverbrauch im Verkehr nicht in dem Maße gestiegen ist wie die Verkehrsleistung. Der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor ist insgesamt seit dem Höchstwert im Jahr 1999 bis 2013 um rund 6 Prozent zurückgegangen (siehe Abbildung I.4.1). Diese Entwicklung vollzog sich trotz steigender Personen- und Güterverkehrsleistung im gleichen Zeitraum (siehe Kapitel I.4.2). Grund für den abnehmenden Verbrauch bei zunehmender Verkehrsleistung ist die steigende Energieeffizienz im Verkehrssektor. Bezogen auf die Verkehrsleistung im Personen- und Güterverkehr ist der spezifische Energieverbrauch zwischen 2005 und 2013 um knapp 8 Prozent, im Zeitraum 1990 bis 2013 sogar um 46 Prozent zurückgegangen (durchschnittlich 2,7 Prozent pro Jahr). Das entspricht einem Rückgang von 66,1 MJ/100 Pkm in 1990 auf 35,6 MJ/100 Pkm in 2013.

Der Ausbau erneuerbarer Energien im Verkehrssektor ist in Kapitel I.1 beschrieben.

Abbildung I.4.1: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor in PJ



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

* Zahlen für 2013 vorläufig

I.4.2 Verkehrsleistung im Personen- und Güterverkehr

Die Verkehrsleistungen im Personen- und Güterverkehr sind deutlich gestiegen. Die Verkehrsleistungen sind sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr seit 1990 um rund 56 bzw. 115 Prozent und seit 2005 um rund 5 bzw. 11 Prozent gestiegen. Das Wachstum im Personenverkehr verläuft kontinuierlich (siehe Abbildung I.4.2). Seit der Jahrtausendwende ist das Wachstum allerdings schwächer als in den 1990er Jahren. Der Güterverkehr zeigt ein dynamisches Wachstum. Größere Schwankungen in der Entwicklung der Verkehrsleistung im Güterverkehr sind der Abhängigkeit von der wirtschaftlichen Entwicklung geschuldet. So ist ein deutlicher Einbruch in der Güterverkehrsleistung im Jahr 2009 – einem Jahr mit schwacher Konjunktur – zu erkennen. Seitdem folgt die Entwicklung erneut einem steigenden Trend. Die Entwicklung der Verkehrsleistungen im Personen- und Güterverkehr wird durch verkehrsstatische Daten abgebildet, die im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur erhoben werden. Diese werden vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung Berlin erarbeitet und im Taschenbuch „Verkehr in Zahlen“ veröffentlicht (DIW 2014a). Die Verkehrsleistung im Personenverkehr lässt sich auf Basis mehrerer Datenquellen bestimmen. In Abbildung I.4.2 ist die Entwicklung dargestellt. Sie enthält nur den motorisierten Verkehr. Dazu gehören der öffentliche Straßenpersonenverkehr (Omnibus, Straßenbahn, U-Bahn), der Eisenbahnverkehr (einschließlich S-Bahn), der Luftverkehr und der motorisierte Individualverkehr (Pkw/Kombis, motorisierte Zweiräder). Für den öffentlichen Straßenpersonenverkehr weist die amtliche Statistik jährlich die Zahl der beförderten Personen (Ver-

kehrsaufkommen) und die Personenkilometer (Verkehrsleistung) aus. Über den motorisierten Individualverkehr gibt die amtliche Statistik keine Auskunft. Verkehrsaufkommen und -leistung im motorisierten Individualverkehr werden daher vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung Berlin jährlich mit Hilfe eines Personenverkehrsmodells bestimmt. Die Angaben zur Verkehrsleistung im binnenländischen Güterverkehr bilden die im Bundesgebiet zurückgelegten Entfernungen ab (siehe Abbildung I.4.3). Erfasst werden alle Transporte, die auf Verkehrswegen im Bundesgebiet durchgeführt werden.

I.4.3 Bestand an mehrspurigen Fahrzeugen mit elektrifiziertem Antrieb

Der Bestand an Fahrzeugen mit Elektroantrieb nimmt zu. Zu den Elektrofahrzeugen zählen rein batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) und Fahrzeuge mit Reichweitenverlängerer (Range-Extender-RE) bzw. Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge (PHEV), die extern über das Stromnetz aufgeladen werden können. Nicht extern aufladbare Hybridfahrzeuge, bei denen der Strom nur intern durch den Kraftstoffmotor erzeugt wird, sind nach dieser Definition keine Elektrofahrzeuge. Insgesamt waren Ende des Jahres 2013 17.094 Fahrzeuge mit Elektroantrieb zugelassen, davon waren rund 1.370 extern aufladbare Hybride bzw. „Range-Extender“-Fahrzeuge. Abbildung I.4.4 stellt den Bestand der mehrspurigen Fahrzeuge mit rein elektrischem Antrieb (direkter CO₂-Ausstoß von 0,0 g/km) im Zeitraum 1990 bis 2013 dar. Seit 2012 werden auch extern aufladbare Hybridfahrzeuge als eigene Kategorie statistisch erfasst. Sie sind daher in den Zahlen für die Jahre 2012 und 2013 ebenfalls enthalten.

Abbildung I.4.2: Entwicklungen der Verkehrsleistungen im Personenverkehr
in Mrd. Personenkilometer

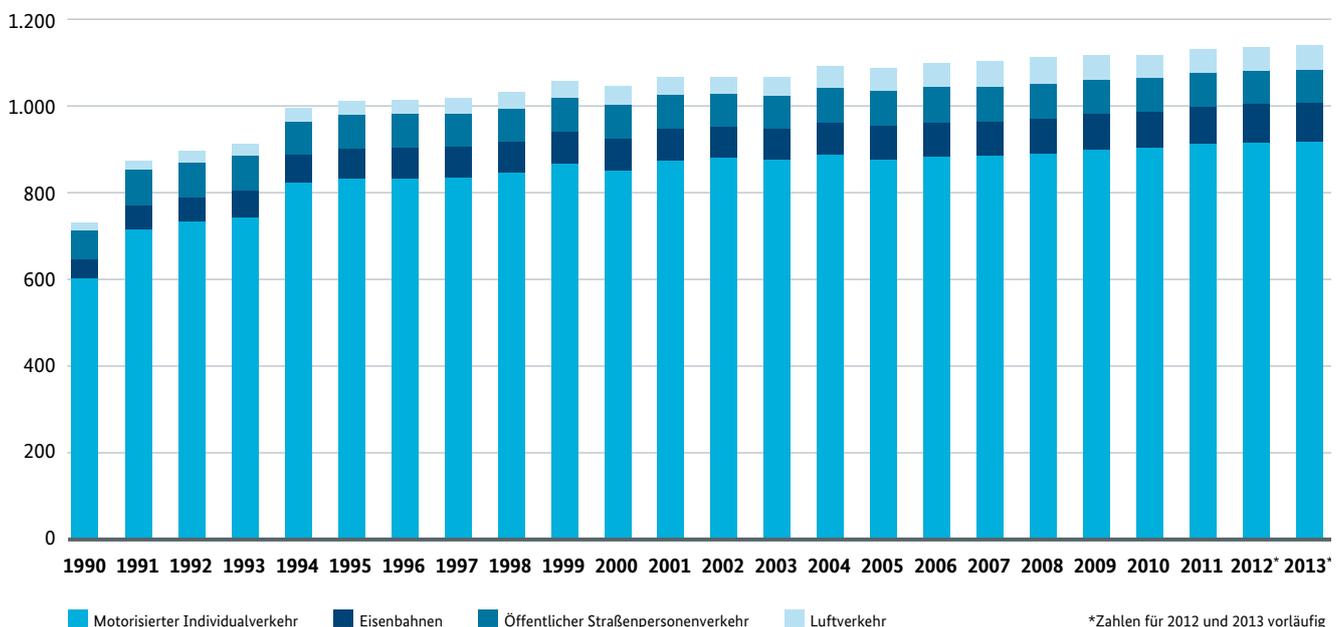
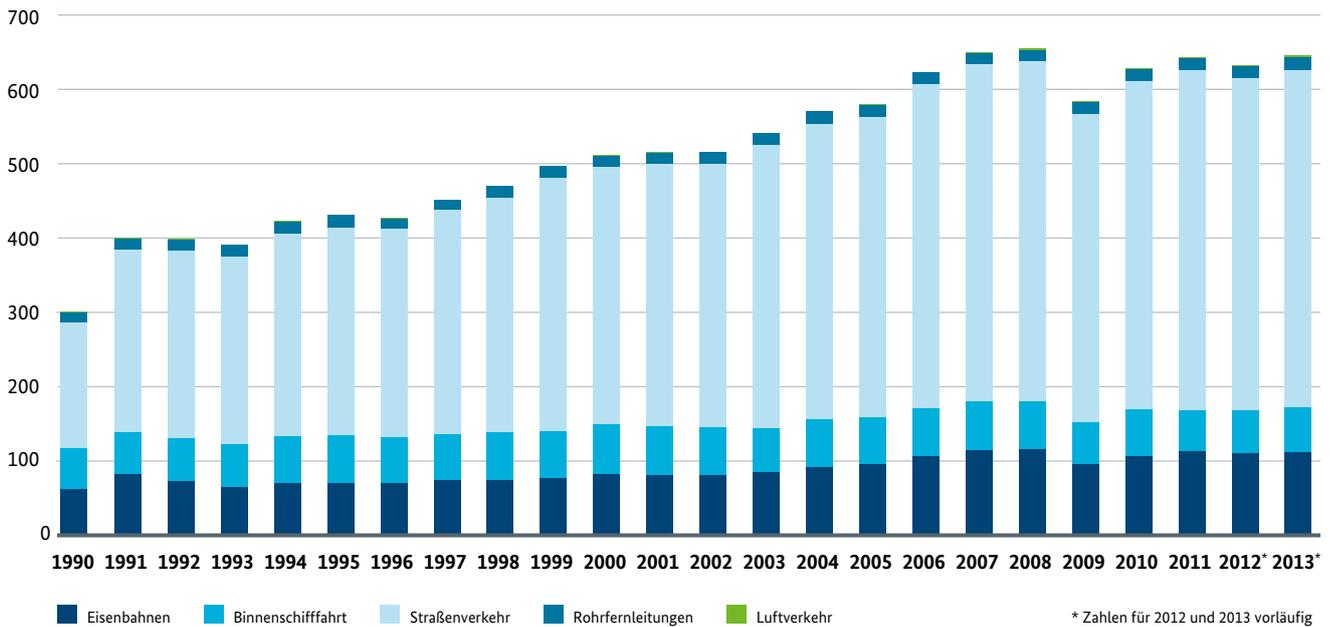
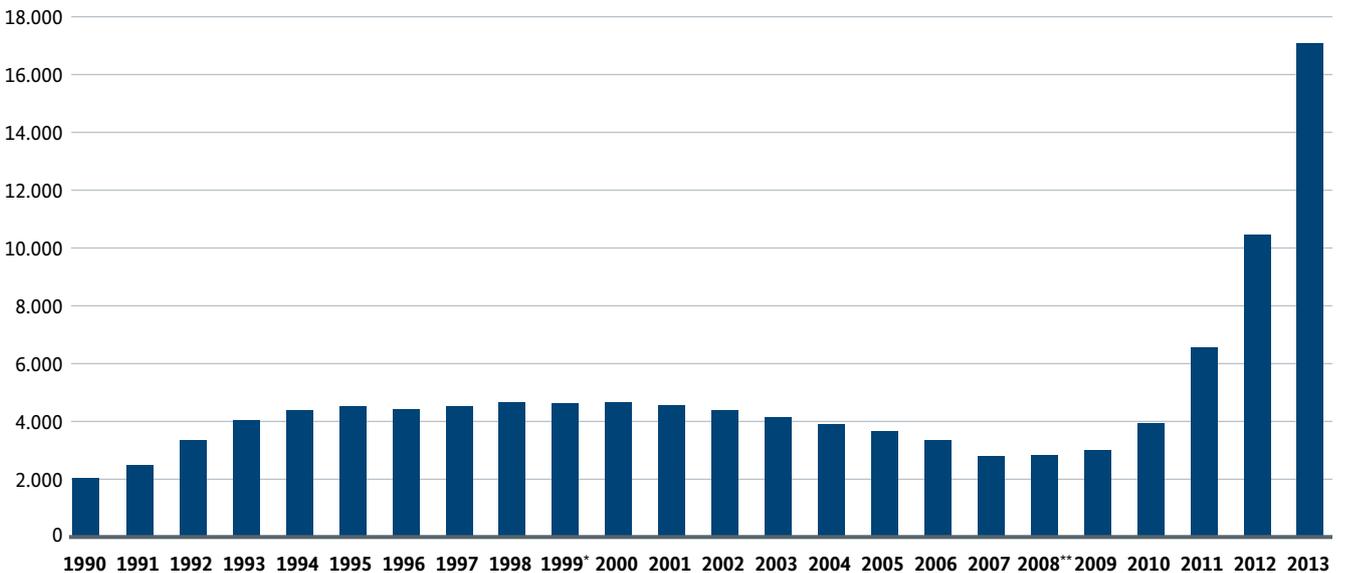


Abbildung I.4.3: Entwicklung der Verkehrsleistung im binnenländischen Güterverkehr
in Mrd. Tonnenkilometer



Quelle: DIW 2014a

Abbildung I.4.4: Bestand an mehrspurigen Elektrofahrzeugen mit der Antriebsart „Elektro“ (Strom)
Anzahl



Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt

*Stichtag bis 1999: 1. Juli, ab 2000: 31. Dezember

**Ab 1. Januar 2008 sind in den Bestandsstatistiken nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegungen/Außerbetriebsetzungen ausgewiesen.

Zu den mehrspurigen Fahrzeugen mit Elektroantrieb zählen Pkw, Busse, Lkw, Zugmaschinen und sonstige Kfz (Feuerwehr etc.). Elektro-Pkw wiesen hinsichtlich der Neuzulassungen in den letzten zwei Jahren eine sehr positive Entwicklung auf. Im Jahr 2013 wurden insgesamt 6.024 Pkw mit Elektroantrieb neu zugelassen. Insgesamt waren Ende des Jahres 2013 13.527 Pkw mit Elektroantrieb zugelassen. In den ersten neun Monaten des Jahres 2014 wurden rund 9.100 Elektro-Pkw zugelassen. Das sind ca. 50

Prozent mehr als im gesamten Vorjahr. Rund ein Viertel davon sind aufladbare Hybride. Bei einem Bestand von rund 22.600 rein elektrischen bzw. aufladbaren Pkw zum Stand Ende September 2014 hat sich damit der Gesamtbestand allein in diesem Zeitraum um rund 67 Prozent erhöht (ohne Berücksichtigung der Abmeldungen). Plug-In-Hybride verzeichneten erstmals – neben den rein batterieelektrischen Fahrzeugen – einen deutlichen Zuwachs. In der nun beginnenden Markthochlaufphase gilt es, die Dynamik bei der

Fahrzeugzulassung zu erhalten, damit Deutschland sich im weltweiten Wettbewerb um diese umweltfreundlichen Fahrzeuge mit elektrifizierten Antrieben eine gute Position als Leitmarkt und Leitanbieter erarbeiten kann.

2013 waren 161 Fahrzeuge mit Brennstoffzellen in Deutschland zugelassen. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Forschungsfahrzeuge. Zahlen zum Bestand an Kraftfahrzeugen mit Wasserstoff- und Brennstoffzellantrieb für mehrspurige Fahrzeuge wurden beim Kraftfahrt-Bundesamt erstmals zum 1. Januar 2009 ausgewiesen.

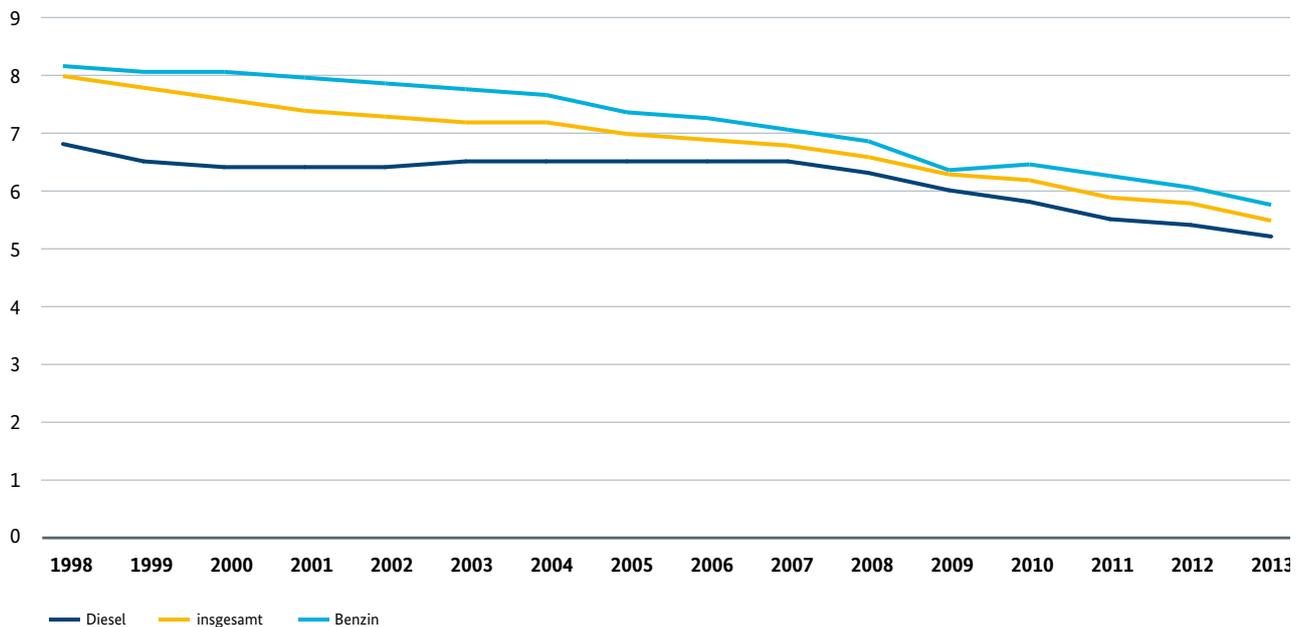
I.4.4 Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch neu zugelassener Pkw/Kombis

Der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch ist rückläufig.

Der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch von neu zugelassenen Pkw und Kombis ist in letzten Jahren zurückgegangen. Von insgesamt 8,0 l/100 km im Jahr 1998 erfolgte

ein Rückgang auf 5,5 l/100km im Jahr 2013. Im Einzelnen ist der Verbrauch bei Otto-Motoren von 8,2 l/100 km auf 5,8 l/100 km und bei Diesel-Motoren von 6,8 l/100 km auf 5,2 l/100 km zurückgegangen (siehe Abbildung I.4.5). Dies entspricht insgesamt einem Rückgang um rund 31 Prozent im Zeitraum 1998 bis 2013. Zum durchschnittlichen Kraftstoffverbrauch von neu zugelassenen Pkw und Kombis liegen beim Kraftfahrt-Bundesamt Daten erst seit dem Jahr 1998 vor.

Abbildung I.4.5: Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch neu zugelassener Pkw und Kombis in l/100 km



Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt

I.5 Treibhausgasemissionen



Deutschland verfolgt ambitionierte Klimaschutzziele. Deutschland strebt eine nationale Reduktion der klimaschädlichen Treibhausgase gegenüber dem Basisjahr 1990 von mindestens 40 Prozent bis 2020 sowie von 80 bis 95 Prozent bis 2050 an. Damit gehen die nationalen Ziele Deutschlands über die internationalen und europäischen Anforderungen im Jahr 2020 hinaus. Ein ambitionierter Klimaschutz ist einer der entscheidenden Treiber für den durch das Energiekonzept eingeleiteten Umbau der deutschen Energieversorgung sowie für die damit ausgelösten Innovationen und den technologischen Fortschritt.

Erste Erfolge sind zu verzeichnen. Im Rahmen seiner internationalen Verpflichtung durch das Kyoto-Protokoll hat Deutschland seine Treibhausgasemissionen stärker gemindert, als es nach dem Kyoto-Ziel der ersten Verpflichtungsperiode (21 Prozent) erforderlich war. Im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 hat Deutschland eine Minderung von insgesamt etwa 24 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 erreicht.

Es werden jedoch wieder leicht mehr Emissionen ausgestoßen. Die Emissionsberechnungen für das Jahr 2013 gehen von einem leichten Anstieg der Emissionen gegenüber dem Vorjahr aus. Dies ist insbesondere bedingt durch eine vermehrte Verstromung von Steinkohle, einen gestiegenen Nettostromexport sowie Witterungseffekte.

1.5.1 Entwicklung der Treibhausgasemissionen

1.5.1.1 Entwicklung der Treibhausgasemissionen insgesamt und nach Gasen

Deutschland emittiert gegenüber 1990 insgesamt deutlich weniger Treibhausgase. Nach ersten Schätzungen sanken die in CO₂-Äquivalente umgerechneten Gesamtemissionen (Kohlendioxid, Methan, Lachgas sowie die drei F-Gasgruppen, wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe und Schwefelhexafluorid, ohne CO₂-Emissionen aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft) bis 2013 um rund 298 Millionen Tonnen (Mio. t CO₂-Äquivalente) beziehungsweise um 23,8 Prozent. Im selben Zeitraum sanken die energiebedingten Treibhausgas-Emissionen in allen Quellgruppen um insgesamt über 220 Mio. t CO₂-Äquivalente (siehe Abbildung I.5.1).

Die Treibhausgasemissionen in Deutschland sind 2013 leicht gestiegen. Gegenüber dem Vorjahr 2012 betrug der Anstieg 1,2 Prozent (11,2 Mio. t CO₂-Äquivalente). Das zeigen vorläufige Berechnungen des Umweltbundesamtes.

Dazu haben mehrere Faktoren beigetragen:

- So kam witterungsbedingt durch den relativ langen und kalten Winter beim Heizen von Häusern und Wohnungen mehr Gas und Heizöl zum Einsatz.
- Für steigende CO₂-Emissionen sorgten zudem die vermehrte Steinkohleverstromung, die u. a. bedingt wurde

durch gesunkene Brennstoffkosten (84,03 €/t im 1. Quartal 2013 auf 76,66 €/t im 4. Quartal 2013) und niedrige CO₂-Zertifikatspreise im europäischen Emissionshandel.

- Daneben führte ein sinkender Bruttostromverbrauch im Inland bei gleichzeitig steigender Bruttostromerzeugung zu einem hohen Exportsaldo von circa 34 Milliarden Kilowattstunden.. Dieser wirkt sich auf die bilanzierten Emissionen aus, da die UNFCCC-Berichtsrichtlinien (VN-Klimarahmenkonvention) vorsehen, dass die Emissionen jeweils bei den Emissionsverursachern und nicht bei den Verbrauchern verbucht werden.

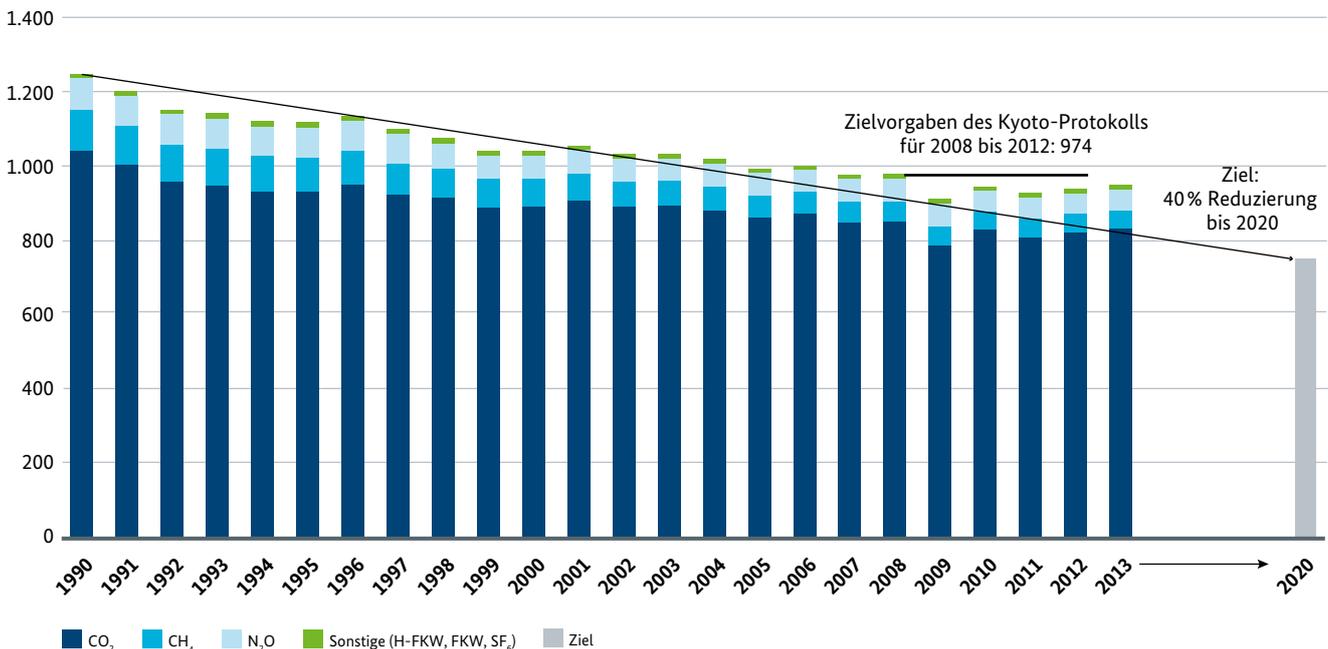
Demgegenüber konnten die erneuerbaren Energien den Emissionsanstieg dämpfen (siehe Kapitel I.5.2).

Die spezifischen Treibhausgasemissionen pro Einwohner sind gesunken. Zwischen 1990 und 2013 ist ein Rückgang um 27 Prozent von 15,6 t auf 11,6 t CO₂-Äquivalente zu verzeichnen (siehe Kapitel I.5.1.4).

Hauptursachen für diese Entwicklung seit 1990 waren:

- Umstellungen der Nutzung fester Brennstoffe auf emissionsärmere flüssige und gasförmige Brennstoffe im Zeitraum seit 1990,
- steigende Bedeutung der Nutzung der erneuerbaren Energien und damit verbundene Substitution fossiler Brennstoffe,
- Verbesserungen der Anlageneffizienz,
- Veränderungen der Tierhaltungsbedingungen und rückläufiger Tierbestand vor allem unmittelbar nach 1990 in Ostdeutschland,

Abbildung I.5.1: Treibhausgasemissionen in Deutschland in Mio. t CO₂-Äquivalente (gerundet)



Quelle: Umweltbundesamt

- das verstärkte Recycling wiederverwertbarer Stoffe, das 2005 in Kraft getretene Verbot der Deponierung unbehandelter organischer Abfälle sowie die zunehmende Methanerfassung auf Abfalldeponien,
- industrieller Strukturwandel in Ostdeutschland in den 1990er Jahren.

Die Emissionsentwicklung der einzelnen Gase

Kohlendioxid macht den Großteil des gesamten Treibhausgasausstoßes aus. Nach vorläufigen Schätzungen wurden im Jahr 2013 ca. 87,8 Prozent des gesamten Treibhausgasausstoßes von 950,8 Mio. t CO₂-Äquivalenten durch Kohlendioxid verursacht, fünf Prozent durch Methan, 5,9 Prozent durch Lachgas und etwa 1,4 Prozent durch die F-Gase.

I.5.1.2 Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Quellgruppen

Energiebedingte Treibhausgasemissionen waren 2013 die bedeutendste Quelle. Treibhausgasemissionen lassen sich unterschiedlichen Quellgruppen zuordnen (siehe Abbildung I.5.2). Der Anteil energiebedingter Emissionen in Deutschland lag 2013 über 83 Prozent. Sie entstehen vornehmlich durch die Verbrennung fossiler Energieträger in Kraftwerken, Heizwerken und Kesseln zur Erzeugung von Prozesswärme und -kälte, Heizungsanlagen, Fahrzeugen sowie geringfügig auch durch diffuse Emissionen, wie zum Beispiel bei der Förderung und Verteilung von Brennstoffen.

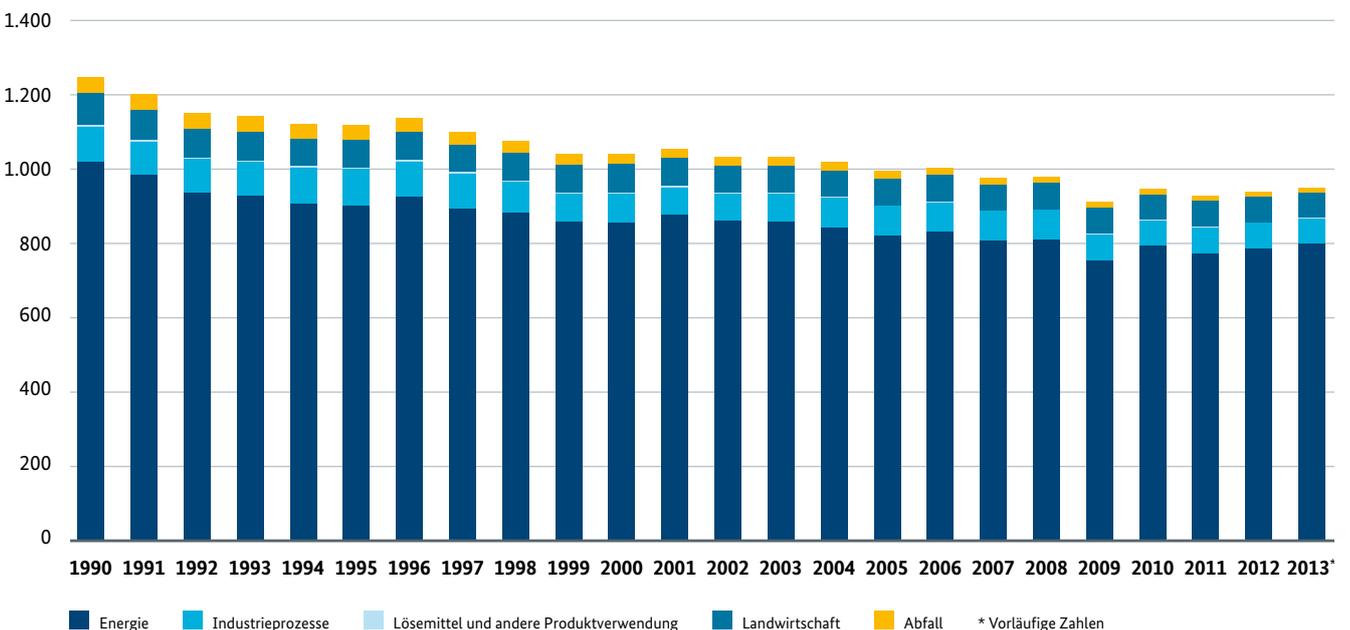
Die energiebedingten Emissionen sind zurückgegangen. Zwischen 1990 und 2013 nahmen die energiebedingten Emissionen aller Treibhausgase in Deutschland insgesamt um fast 22 Prozent ab. Bei den verbrennungsbedingten Emissionen wurde dies unter anderem durch eine Brennstoffumstellung und durch die Erhöhung der Energieeffizienz und der technischen Wirkungsgrade erreicht. Bei den Methan-relevanten Verteilungsemissionen trug unter anderem die verstärkte Grubengasnutzung zum Rückgang der Emissionen bei.

Gesamtemissionen bei den Industrieprozessen sind deutlich zurückgegangen. Landwirtschaft sowie Industrieprozesse sind bedeutende Quellkategorien. Sie haben einen Anteil von 7,4 und 7,3 Prozent an den Gesamtemissionen. Die Gesamtemissionen bei den Industrieprozessen sanken gegenüber 1990 um 27,5 Prozent, die Emissionen der Landwirtschaft sanken gegenüber 1990 um knapp 21 Prozent.

Die Rolle der Abfallwirtschaft als Emissionsquelle nimmt weiter ab. Der Anteil der Abfallwirtschaft an den Gesamtemissionen lag 2013 bei nur noch 1,4 Prozent. Dies ist vor allem auf das gesetzliche Verbot der Deponierung von Abfällen zurückzuführen, aber auch auf eine effizientere Methangaserfassung. Auch 2013 trat in der Abfallwirtschaft mit 69,4 Prozent die größte relative Minderung der Treibhausgasemissionen auf.

Die Emissionen aus den übrigen Quellen sind vergleichsweise gering. Dazu gehören die Emissionen aus der Lösemittel- und Produktverwendung (knapp 0,2 Prozent der

Abbildung I.5.2: Treibhausgasemissionen nach Quellgruppen in Mio. t CO₂-Äquivalente (gerundet)



Quelle: Umweltbundesamt

Gesamtemissionen) im Bereich der flüchtigen organischen Verbindungen ohne Methan (NMVOC) sowie die Lachgasemissionen (N₂O) aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (< 0,1 Prozent der Gesamtemissionen).

I.5.1.3 Entwicklung der energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen nach Sektoren

Energiebedingte Kohlendioxid-Emissionen entstehen vor allem bei der Erzeugung von Strom und Wärme. Die energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen in Deutschland betragen 2013 780,7 Mio. t. Sie stellen damit erneut den Großteil der insgesamt etwa 834,4 Mio. t Kohlendioxid-Emissionen dar. Der überwiegende Teil der energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen stammt aus dem Einsatz fossiler Brennstoffe zur Erzeugung von Strom und Wärme. Abbildung I.5.3 gibt die Entwicklung der energiebedingten Kohlendioxid-Emissionen nach den Bereichen Stromerzeugung, Wärmeerzeugung und Verkehr sowie Sonstiges (größtenteils Prozessemissionen aus der Industrie sowie Emissionen aus diffusen Quellen) wieder.

Die direkten CO₂-Emissionen der Stromerzeugung sind leicht gestiegen. Seit dem Jahr 2012 sind diese Emissionen um insgesamt 12 Mio. t CO₂ auf voraussichtlich 317 Mio. t CO₂ im Jahr 2013 angestiegen. Dieser Anstieg ist u. a. auf den vermehrten Einsatz von fossilen Energieträgern, insbesondere von Steinkohle zur Stromerzeugung in Deutschland zurückzuführen (siehe Abbildung I.5.4 und Kapitel II.6).

Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix ist im Vergleich zu 1990 rückläufig. Nach Schätzungen des Umweltbundesamtes betrug dieser Emissionsfaktor im Jahr 2013 559 g/kWh. Im Vergleich zum Jahr 1990 ist damit eine Reduzierung der durchschnittlichen Kohlendioxid-Emissionen um ca. 25 Prozent pro Kilowattstunde Strom erreicht worden. In den letzten Jahren ist dieser Emissionsfaktor leicht angestiegen. Berechnet wird der Emissionsfaktor aus den direkten CO₂-Emissionen, die bei der gesamten Stromerzeugung entstehen, und dem für den Endverbrauch netto zur Verfügung stehenden Strom aus der Stromerzeugung in Deutschland.

I.5.1.4 Entwicklung der spezifischen Treibhausgasemissionen je Einwohner und Bruttoinlandsprodukt

Die Treibhausgasemissionen in Deutschland sind deutlich gesunken – trotz eines leichten Bevölkerungszuwachses und kontinuierlichem Wirtschaftswachstum. Bei den Emissionen pro Einwohner ist zwischen 1990 und 2013 ein Rückgang von 15,6 auf 11,6 t CO₂-Äquivalente pro Einwohner festzustellen (siehe Abbildung I.5.5). Während 1990 pro Milliarde Euro BIP rund 0,7 Mio. t CO₂-Äquivalente an Treibhausgasen freigesetzt wurden, waren es im Jahr 2013 nur noch 0,38 Mio. t CO₂-Äquivalente. Kapitel II.6 nennt die wichtigsten Gründe für die Emissionsminderungen der letzten Jahrzehnte.

Abbildung I.5.3: Energiebedingte Kohlendioxid-Emissionen nach Sektoren
in Mio. t CO₂

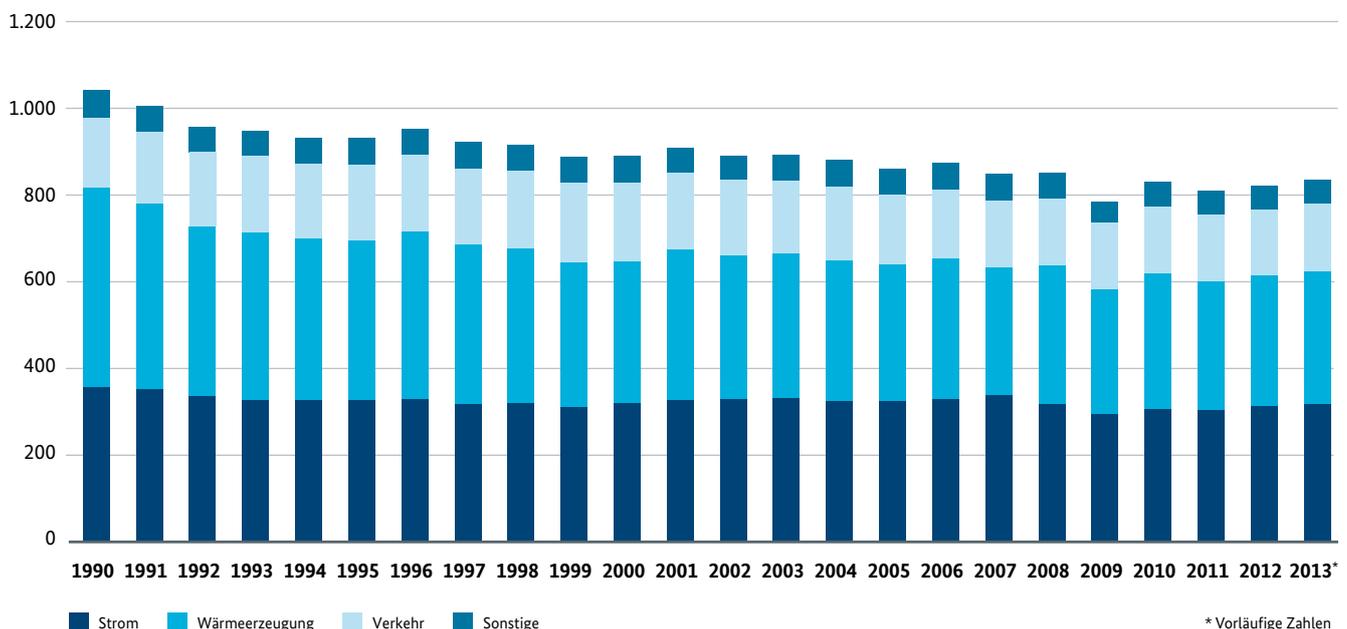
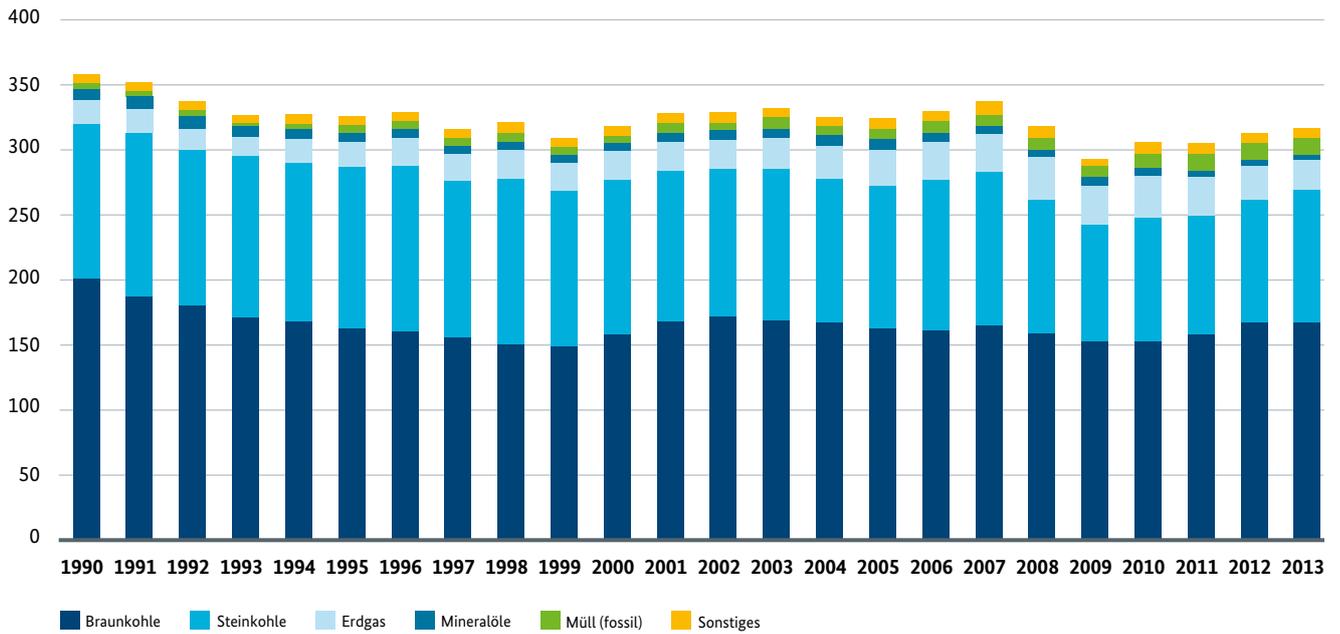
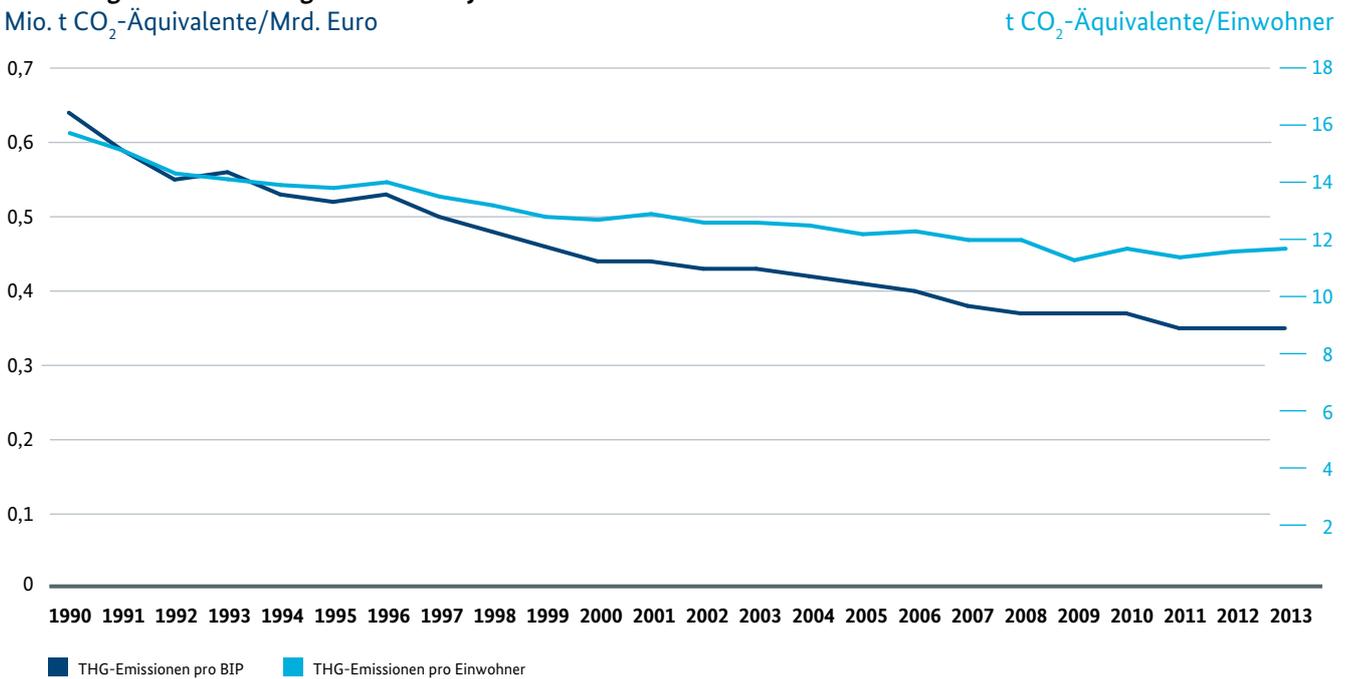


Abbildung I.5.4: Direkte Kohlendioxid-Emissionen der Stromerzeugung nach Energieträgern
in Mio. t CO₂



Quelle: Umweltbundesamt

Abbildung I.5.5: Treibhausgasemissionen je Einwohner und BIP
Mio. t CO₂-Äquivalente/Mrd. Euro



Quelle: Umweltbundesamt, Statistisches Bundesamt

I.5.2 Entwicklung der durch erneuerbare Energien vermiedenen Emissionen

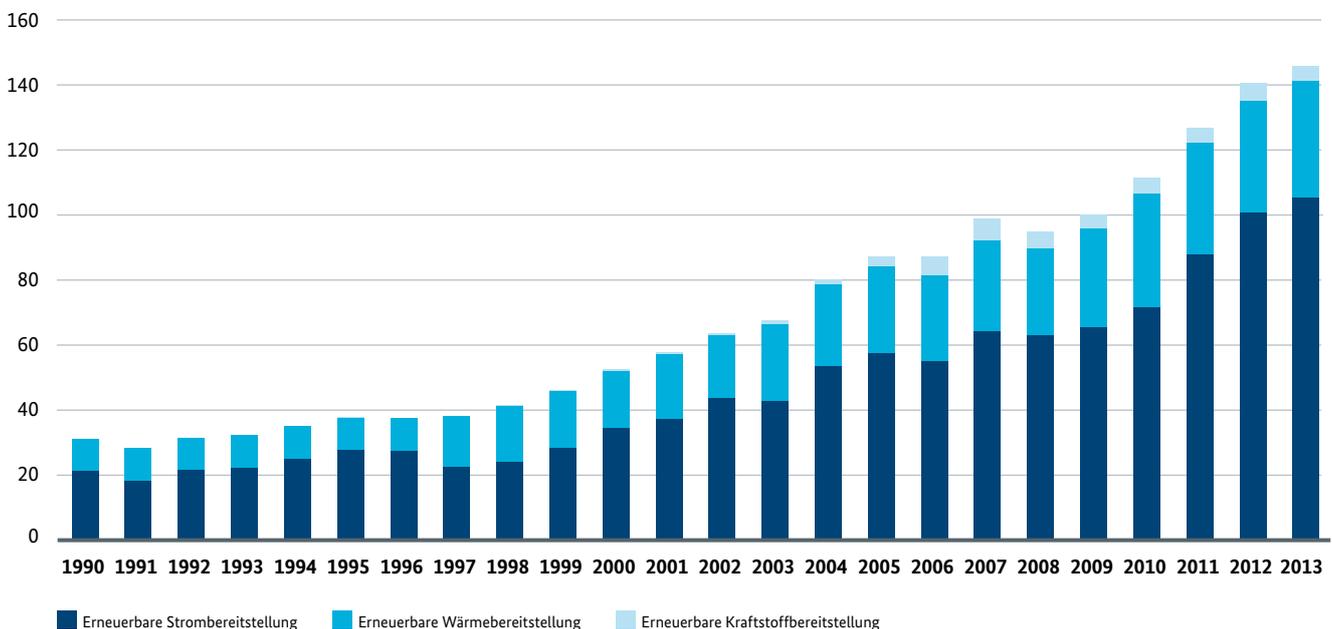
Erneuerbare Energien mindern zunehmend die energiebedingten Treibhausgasemissionen. Diese Entwicklung unterstützt das Erreichen der Klimaschutzziele. Der Anteil der erneuerbaren Energien im Strom-, Wärme- und Verkehrssektor ist 2013 gestiegen (siehe Kapitel I.1). Abbildung I.5.6 zeigt die Entwicklung der vermiedenen Emissionen. Bei der Ermittlung der Treibhausgasvermeidung wurden alle vorgelagerten Prozessketten zur Gewinnung und Bereitstellung der Energieträger sowie zur Herstellung der Anlagen berücksichtigt. Den Emissionen der durch erneuerbare Energien ersetzten konventionellen Energieträger wurden diejenigen Emissionen gegenübergestellt, die aus den Vorketten und dem Betrieb der regenerativen Energieerzeugungsanlagen stammen.

Erneuerbare Energien vermeiden insbesondere Treibhausgasemissionen in der Stromerzeugung. Im Jahr 2013 wurden durch erneuerbare Energien insgesamt 145,8 Mio. t CO₂-Äquivalente vermieden (siehe Abbildung I.5.6). Davon

entfielen 105,4 Mio. t CO₂-Äquivalente auf den Stromsektor, 35,6 Mio. t auf den Wärmesektor und 4,8 Mio. t auf den Verkehrssektor. In der Stromerzeugung kommen weniger fossile Kraftwerke zur Deckung der Stromnachfrage zum Einsatz als in einem Szenario ohne erneuerbare Stromerzeugung in Deutschland. Die Emissionsreduktion spiegelt sich nicht vollständig in der Treibhausgas-Bilanz des Kraftwerkssektors wider, da sich weitere wesentliche Einflussfaktoren gegenläufig entwickelt haben – insbesondere die Entwicklung des inländischen Stromverbrauchs, zunehmende Außenhandelsüberschüsse und ein brennstoff- und CO₂-preisgetriebener Anstieg der Kohleverstromung zulasten von Erdgas in den letzten Jahren.

Diese Emissionsvermeidung über alle Sektoren wird wesentlich durch Biomasse erreicht. Ca. 64,1 Mio. t CO₂-Äquivalente wurden durch den Einsatz von fester, flüssiger oder gasförmiger Biomasse in allen drei Sektoren vermieden, weitere 40 Mio. t CO₂-Äquivalente durch den Einsatz von Windenergie, weitere 21,9 Mio. t CO₂-Äquivalente durch Photovoltaik und 17 Mio. t CO₂-Äquivalente durch Wasserkraft.

Abbildung I.5.6: Durch erneuerbare Energien vermiedene Treibhausgasemissionen
in Mio. t CO₂-Äquivalente (gerundet)



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

I.6 Strommarkt und Versorgungssicherheit



Die installierte Kraftwerksleistung nimmt weiter zu. Die installierte Leistung von Stromerzeugungsanlagen auf Basis von erneuerbaren Energien ist gegenüber dem Vorjahr um 6,7 GW auf 83,3 GW angestiegen. Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist somit auch im Jahr 2013 weiter vorangeschritten. Die konventionelle Kraftwerksleistung ist um 1,6 GW auf rund 104,7 GW angestiegen. Die Kraftwerke, die mit dem deutschen Stromnetz verbunden sind, haben insgesamt eine installierte Leistung von 188,1 GW (Netto-Nennleistung). Der Anteil der KWK-Nettostromerzeugung an der gesamten Nettostromerzeugung beträgt im Jahr 2013 18,1 Prozent.

Die Stromerzeugungskapazität ist heterogen über Deutschland verteilt. Die höchsten Anteile an den installierten Kraftwerkskapazitäten basierend auf erneuerbaren Energien haben Bayern und Niedersachsen. Schwerpunkt der konventionellen Stromerzeugung ist Nordrhein-Westfalen. Die Anteile der vier größten Stromerzeuger RWE, E.ON, EnBW und Vattenfall an der installierten Kraftwerksleistung und an der Stromerzeugung sind auch im Jahr 2013 weiter rückläufig.

Die derzeit vorhandenen Kraftwerkskapazitäten sind ausreichend. In Deutschland stehen derzeit ausreichend Kraftwerke zur Verfügung, so dass ein hohes Maß an Versorgungssicherheit gewährleistet ist.

Die Stromversorgung in Deutschland beruht auf einem breiten Mix von Energieträgern. Die konventionelle Stromerzeugung (insbesondere aus Braun- und Steinkohle sowie Kernenergie) sichert derzeit den Großteil der Stromversorgung in Deutschland. Bis zum Jahr 2022 werden die verbleibenden neun Kernkraftwerke (12,1 GW) stufenweise vom Netz gehen. Diese Kapazitätslücke muss teilweise durch die bereits im Bau befindlichen fossilen Kraftwerke und durch den weiteren Zubau von Erneuerbare-Energien-Kapazitäten, durch Lastmanagement und mehr Energieeffizienz sowie den Stromhandel mit den Nachbarländern kompensiert werden.

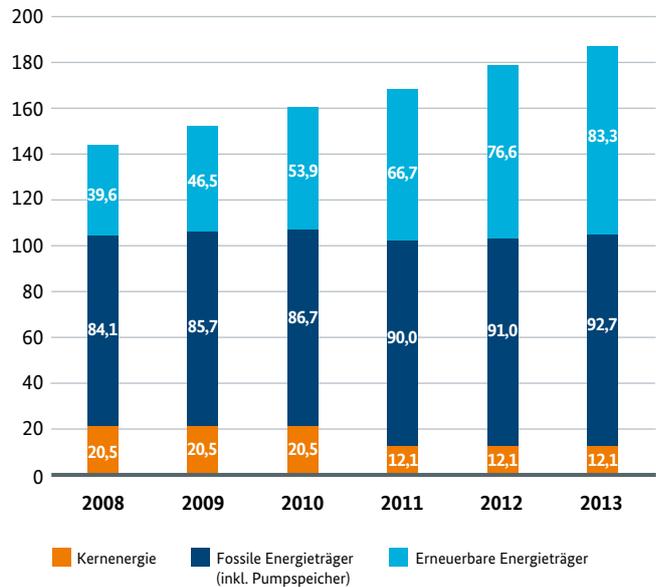
I.6.1 Kraftwerksbestand

Die installierte Erzeugungsleistung insgesamt nimmt weiter zu. Die installierte Erzeugungsleistung der Kraftwerke, die mit dem deutschen Stromnetz verbunden sind, beträgt im Jahr 2013 insgesamt 188,1 GW (BNetzA 2014a). Sie ist von 2008 bis 2013 um rund 44 GW angestiegen. Der Anstieg der Gesamtleistung über diesen Zeitraum lässt sich fast ausschließlich auf den Ausbau der erneuerbaren Energien von 39,6 GW im Jahr 2008 auf 83,3 GW im Jahr 2013 zurückführen. Abbildung I.6.1 stellt diese Entwicklungen dar und veranschaulicht den Zubau der erneuerbaren Energien und damit deren zunehmende Bedeutung im heutigen Elektrizitätsversorgungssystem.

I.6.1.1 Erneuerbare Energien

Die installierte Erzeugungsleistung erneuerbarer Energien nimmt weiter zu. Die Entwicklung der installierten Leistung von Stromerzeugungsanlagen auf Basis von erneuerbaren Energieträgern ist in Abbildung I.6.2 dargestellt. Die installierte Leistung der nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütungsfähigen Anlagen ist im Jahr 2013 auf 78,4 GW (2012: 71,7 GW) angestiegen und stellte damit einen Anteil an der gesamten installierten Kraftwerksleistung von etwa 42 Prozent dar. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung stieg auf 24,1 Prozent (siehe Kapitel I.2.1.4). Weitere 4,9 GW (BNetzA 2014a) installierte Leistung aus erneuerbaren Energien stehen in Anlagen zur Verfügung, die nicht nach dem EEG vergütungsfähig sind (z. B. Lauf- und Speicherwasser). Insgesamt beträgt

Abbildung I.6.1: Installierte Leistung der an das deutsche Stromnetz angeschlossenen Stromerzeugungsanlagen in GW

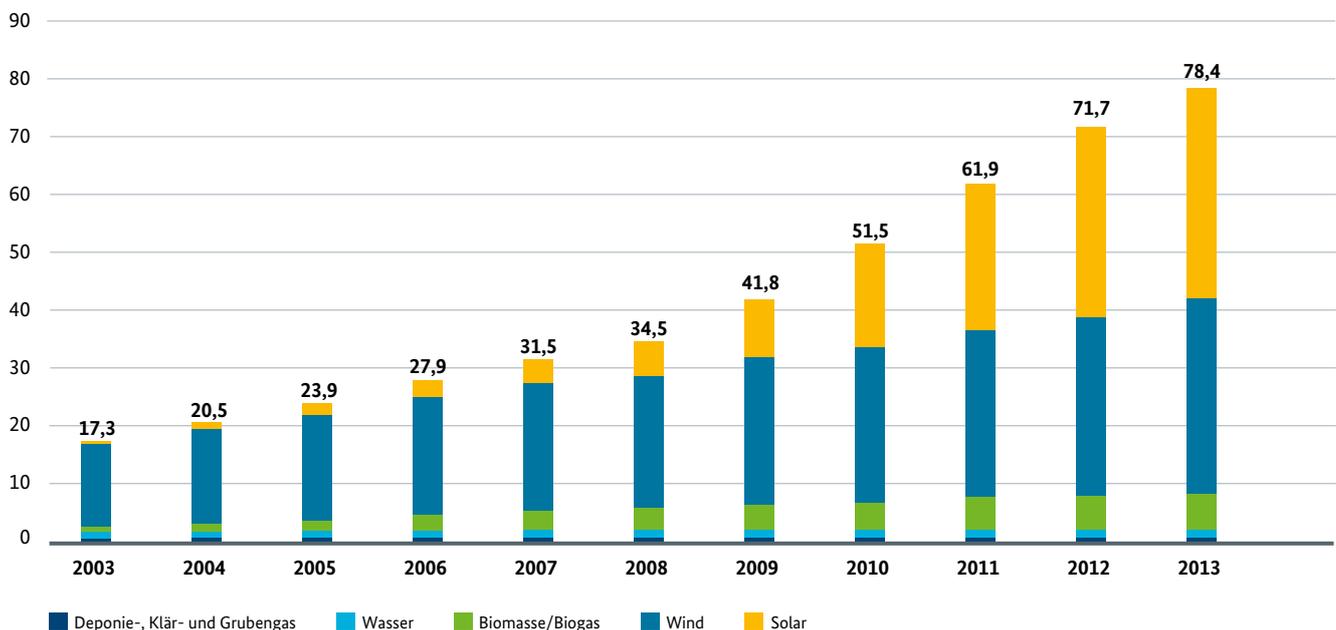


Quelle: BNetzA 2014a

die installierte Leistung von Stromerzeugungsanlagen auf Basis von erneuerbaren Energien 83,3 GW. Der Zubau der EEG-Anlagen entspricht seit 2003 einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von rund 16 Prozent.

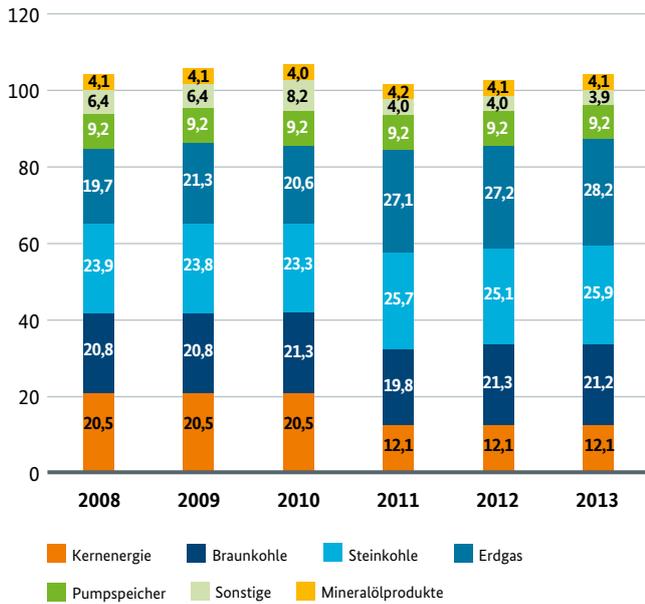
Sonne und Wind sind die Energieträger mit der höchsten installierten Leistung. Die beiden erneuerbaren Energieträger Sonne und Wind liegen bei der installierten Leistung deutlich vor den fossilen Energieträgern Erdgas mit 28,2 GW

Abbildung I.6.2: Installierte Leistung von Stromerzeugungsanlagen auf Basis von erneuerbaren Energieträgern, die nach dem EEG vergütungsfähig sind in GW



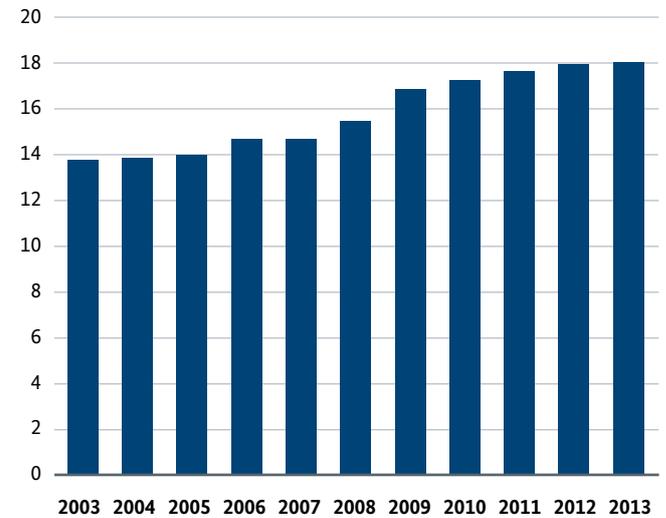
Quelle: BNetzA, BKartA 2014

Abbildung I.6.3: Installierte Leistung der konventionellen Kraftwerke nach Energieträgern in GW



Quelle: BNetzA 2014a

Abbildung I.6.4: Anteil der KWK-Stromerzeugung an der gesamten Nettostromerzeugung in Prozent



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

Tabelle I.6.1: Kraft-Wärme-Kopplung

Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
KWK-Nettostromerzeugung in TWh	78,3	80,4	81,5	87,7	87,9	93,1	94,3	102,5	101,4	106,5	107,7
KWK-Nettowärmeerzeugung in TWh	181,3	185,6	188,2	191,6	189,2	195,2	197,5	212,9	204,5	213,3	215,8
KWK-Nettostrom- und Nettowärmeerzeugung in TWh	259,6	266,0	269,8	279,3	277,1	288,3	291,8	315,4	305,9	319,9	323,4
Brennstoffeinsatz zur KWK-Nettostromerzeugung in PJ	557,1	573,0	571,2	604,5	603,1	644,7	655,4	707,4	701,0	726,1	734,8
Brennstoffeinsatz zur KWK-Nettowärmeerzeugung in PJ	638,9	689,5	694,1	700,5	689,2	723,2	733,8	787,8	758,3	782,0	798,1
Brennstoffeinsatz zur KWK-Nettostrom- und Nettowärmeerzeugung in PJ	1.196,0	1.262,5	1.265,3	1.305,1	1.292,3	1.367,9	1.389,2	1.495,3	1.459,3	1.508,1	1.532,9
Anteil der KWK-Nettostromerzeugung an der gesamten Nettostromerzeugung in Prozent	13,8	13,9	14,0	14,7	14,7	15,5	16,9	17,3	17,7	18,0	18,1

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

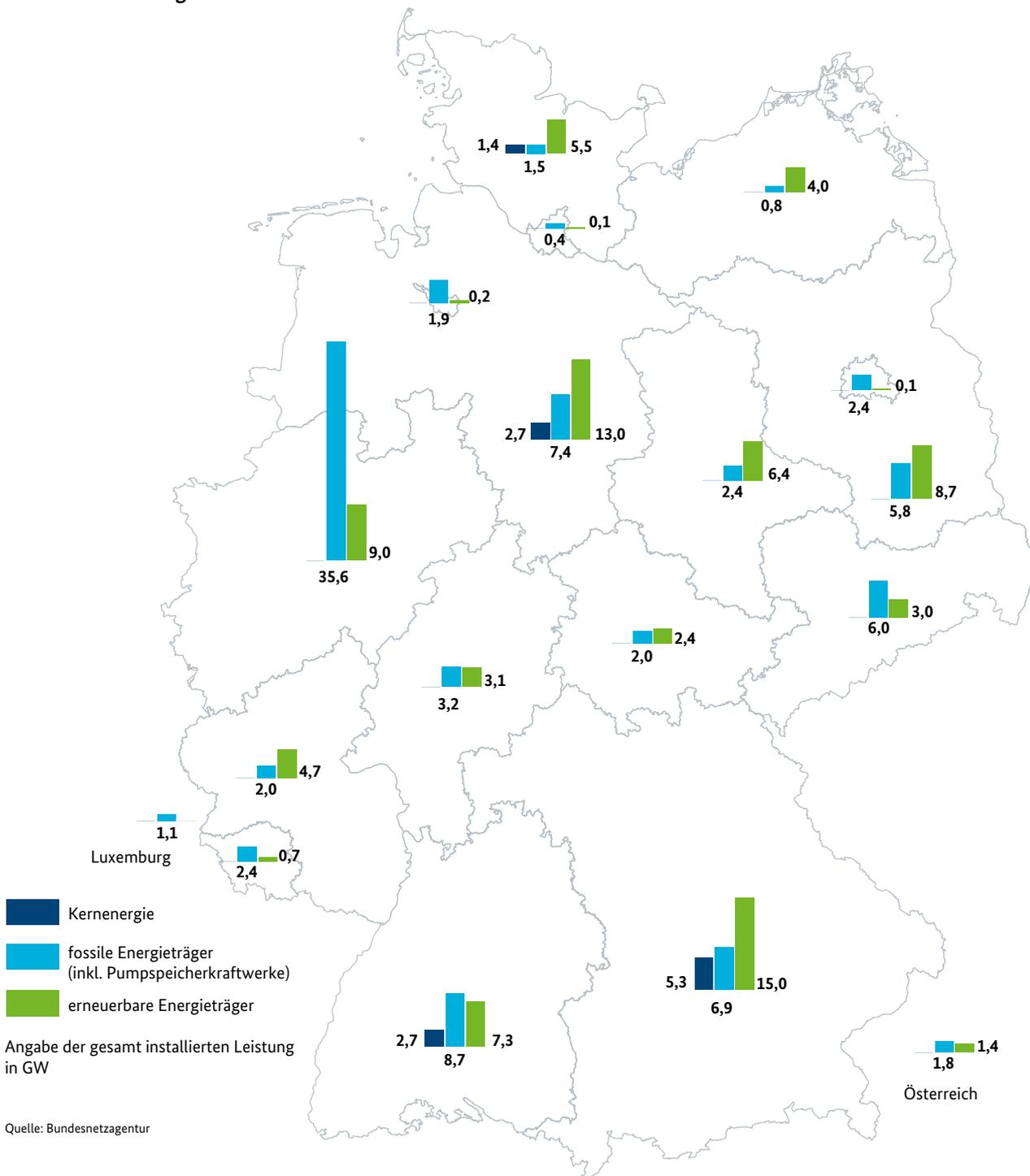
und Steinkohle mit 25,9 GW installierter Leistung. Das stärkste Wachstum zeigt die Photovoltaik. Sie ist mit 36,3 GW der Energieträger mit der höchsten installierten Leistung. Mit der sogenannten PV-Novelle wurden verschiedene Maßnahmen eingeleitet, um den Ausbau zu verstetigen. Im Jahr 2013 lag der Zubau somit im angestrebten Korridor. Die zweithöchste installierte Leistung weist die Windenergie mit 34,0 GW auf. Insbesondere die Nutzung der Windenergie an Land weist einen deutlichen Zuwachs auf. Die Nutzung der Windenergie auf dem Meer (Offshore) wurde bis Ende 2013 um 240 MW auf 508 MW ausgebaut (2012: 268 MW). Für eine Beschleunigung des Ausbaus der Offshore-Windenergie sind in erheblichem Umfang gesetzgeberische, technische und logistische Vorarbeiten erfolgt. Während die installierte Leistung der Kraftwerke auf Basis von Biomasse moderat gestiegen ist, hat

es bei der Leistung der Lauf- und Speicherwasserkraftwerke und der Kraftwerke auf Basis von Gruben-, Klär- und Depo-niegas keinen nennenswerten Zubau gegeben.

1.6.1.2 Konventionelle Kraftwerke

Die installierte Erzeugungsleistung konventioneller Kraftwerke nimmt zu. Der konventionelle Kraftwerkspark (Kernkraftwerke, fossile Kraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke) ist im Jahr 2013 gegenüber dem Vorjahr um 1,6 GW auf 104,7 GW angestiegen (siehe Abbildung I.6.3). Dieser Zuwachs ist im Wesentlichen auf einen Zubau von Anlagen auf Erdgasbasis sowie auf Basis von Steinkohle zurückzuführen.

Abbildung I.6.5: Verteilung aller Kraftwerkskapazitäten und der Kraftwerkskapazitäten auf Basis von erneuerbaren Energien auf die Bundesländer



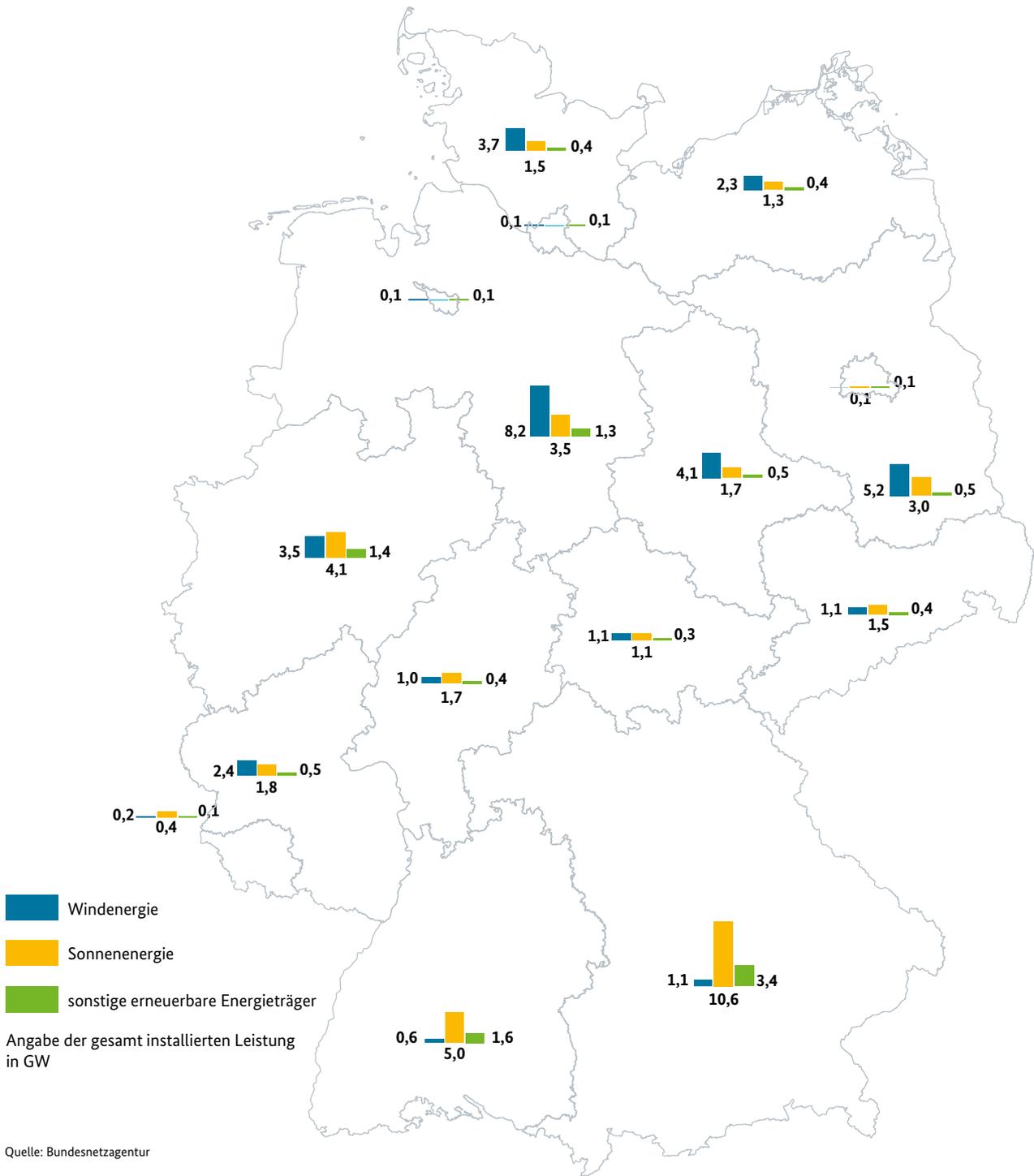
I.6.1.3 Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kraft-Wärme-Kopplung hat in den letzten zehn Jahren zugenommen. Die Technologie der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ermöglicht die Erzeugung von Strom und Wärme innerhalb einer gemeinsamen technischen Einheit, zum Beispiel innerhalb eines Kohle- oder Gaskraftwerks, eines Verbrennungsmotors oder einer Brennstoffzelle. Damit wird eine hohe Ausnutzung der eingesetzten Primärenergie von bis zu ca. 90 Prozent erreicht. Wie der Abbildung I.6.4

und der Tabelle I.6.1 (siehe Seite 51) zu entnehmen ist, ist die KWK-Nettostromerzeugung in den vergangenen zehn Jahren von 78,3 TWh (13,8 Prozent an der gesamten Nettostromerzeugung) im Jahr 2003 auf 107,7 TWh (18,1 Prozent an der gesamten Nettostromerzeugung) im Jahr 2013 angestiegen. Überschlägig kann man von einer installierten KWK-Leistung von 30 GW ausgehen (Öko-Institut 2014).

Bei motorischen KWK-Anlagen wird ein weiterer Zubau erwartet. Motorische KWK-Anlagen spielen beim Ausbau

Abbildung I.6.5: Verteilung aller Kraftwerkskapazitäten und der Kraftwerkskapazitäten auf Basis von erneuerbaren Energien auf die Bundesländer



der Kraft-Wärme-Kopplung eine wichtige Rolle, vor allem für die Objektversorgung und in der Industrie sowie im Bereich der biogenen Anlagen. Die von Motoren erzeugte KWK-Strommenge stieg von 6,6 TWh im Jahr 2003 auf 17,3 TWh im Jahr 2012 (Öko-Institut 2014). In den kommenden Jahren wird teilweise ein weiterer Zubau in diesem Bereich von bis zu 300 MW pro Jahr bis zum Jahr 2020 erwartet (Prognos, IFAM, IREES, BHKW-Consult 2014).

1.6.1.4 Regionale Verteilung der Kraftwerksleistung nach Bundesländern

Die Stromerzeugungskapazität ist heterogen über Deutschland verteilt (siehe Abbildung I.6.5). Während in einigen Bundesländern nach wie vor überwiegend konventionelle Kraftwerke ins Netz einspeisen, dominieren in acht Bundesländern die erneuerbaren Energien. Kernkraftwerke sind derzeit noch in vier Bundesländern an der Stromerzeugung beteiligt. In Abbildung I.6.5 sind zudem auch aus-

ländische Stromerzeugungsanlagen mit einer Netto-Leistung von rund 4,3 GW dargestellt, die direkt mit dem deutschen Netz verbunden sind, und somit auch zur deutschen Versorgungssicherheit beitragen. Gleichfalls ist zu erkennen, dass Bayern und Niedersachsen die Schwerpunkte der installierten Kraftwerksleistung basierend auf erneuerbaren Energien bilden. Mitte 2014 waren in Bayern Kraftwerke auf Basis von erneuerbaren Energien mit einer Gesamtleistung von 15 GW (davon 10,6 GW Photovoltaik) und in Niedersachsen 13 GW (davon 8,2 GW Windenergie) installiert. Rund 40 Prozent der konventionellen Kraftwerke befanden sich 2013 in Nordrhein-Westfalen (35,6 GW). Es folgen mit deutlichem Abstand Baden-Württemberg (8,7 GW), Niedersachsen (7,4 GW) und Bayern (6,9 GW).

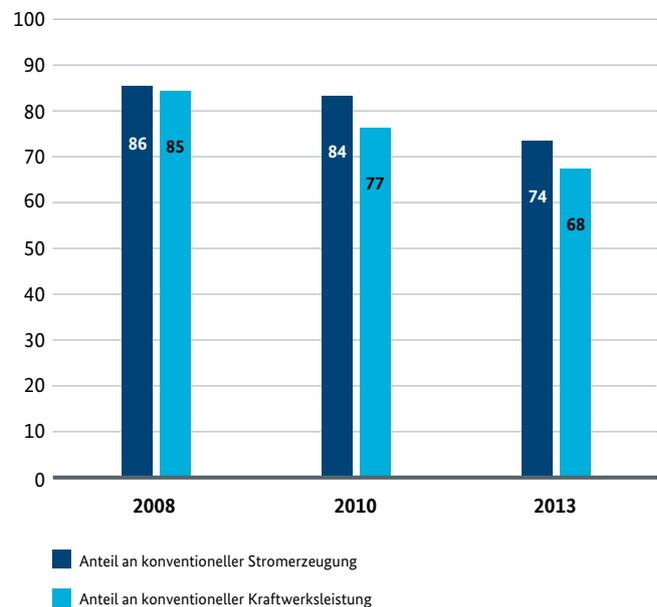
I.6.1.5 Entwicklung der Marktanteile an Erzeugungskapazitäten

Die Marktanteile der vier größten Stromerzeuger sind weiter rückläufig. In Abbildung I.6.6 wird die Entwicklung des kumulierten Anteils der vier größten Stromerzeuger RWE, E.ON, EnBW und Vattenfall an der konventionellen installierten Kraftwerksleistung und an der konventionellen Stromerzeugung in Deutschland dargestellt. Der sich seit 2007 abzeichnende Trend setzt sich im Berichtsjahr 2013 fort. Die Anteile der vier großen Stromerzeuger an der konventionellen Kraftwerkskapazität in Deutschland reduzierten sich von knapp 85 Prozent im Jahr 2007 auf 68 Prozent im Jahr 2013. Spiegelbildlich dazu sanken die Anteile an der konventionellen Stromerzeugungsmenge in Deutschland von ca. 86 Prozent im Jahr 2007 auf 74 Prozent im Jahr 2013. Die tatsächlichen Marktanteile auf dem deutsch-österreichischen Stromer Absatzmarkt sind niedriger, da die vier größten Stromerzeuger Deutschlands in Österreich nur über geringe Erzeugungskapazitäten verfügen. Bezieht man die mit dem deutsch-österreichischen Großhandelsmarkt gekoppelten Strommärkte im angrenzenden europäischen Ausland mit ein, verringern sich die Marktanteile weiter.

I.6.2 Kraftwerksplanung

Derzeit verfügt Deutschland über ausreichend Kraftwerke. Die Übertragungsnetzbetreiber weisen für Deutschland Überkapazitäten von ca. 10 bis 12 GW im Zeitraum 2014 bis 2016 aus (ÜNB 2013). Damit kann ein hohes Maß an Versorgungssicherheit gewährleistet werden. Wie der Strommarkt künftig organisiert werden muss, damit auch in Zukunft die Sicherheit der Stromversorgung jederzeit gewährleistet bleibt, wird mit den relevanten Akteuren in der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gegründeten Plattform Strommarkt intensiv diskutiert und ist Gegenstand eines im November 2014 veröffentlichten Grünbuchs des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi 2014a).

Abbildung I.6.6: Kumulierter Anteil der vier größten Stromerzeuger RWE, E.ON, EnBW und Vattenfall an der konventionellen Kraftwerksleistung und an der konventionellen Stromerzeugung in Deutschland in Prozent



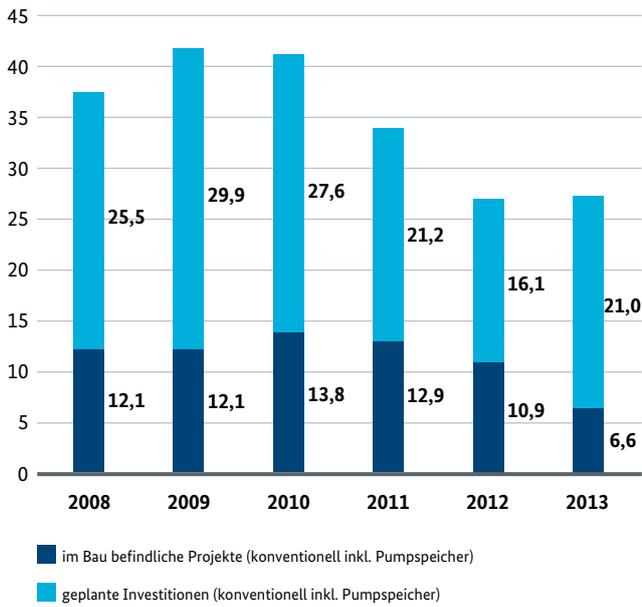
Quelle: Bundeskartellamt

I.6.2.1 Bau und Planung konventioneller Kraftwerke

Moderne konventionelle Kraftwerke sind flexibler und umweltfreundlicher als früher. Wie in Abbildung I.6.7 zu erkennen ist, befinden sich 6,6 GW konventionelle Kraftwerksleistung im Bau, was rund 7 Prozent der Gesamtleistung des konventionellen Kraftwerksparks entspricht. Dies bedeutet nicht, dass in jedem einzelnen Jahr alte Kraftwerke in diesem Umfang durch Neubauten ersetzt werden, da der Bau eines konventionellen Kraftwerks meist über mehrere Jahre andauert. Von der sich im Bau befindlichen Kraftwerksleistung entfällt der größte Teil – 54 Prozent – auf die Steinkohle, gefolgt von Erdgaskraftwerken mit 31 Prozent. Hochmoderne konventionelle Kraftwerke sind in ihren Einsatzmöglichkeiten heute noch flexibler und zugleich umweltfreundlicher als ihre Vorgängergeneration.

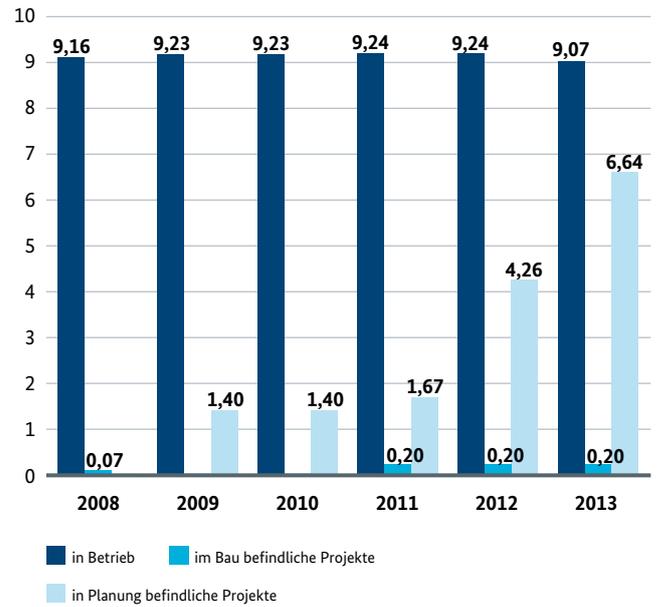
Pumpspeicherkraftwerke spielen derzeit eine besondere und wichtige Rolle in der Stromversorgung. Denn sie sind gegenwärtig noch die einzig etablierte und bewährte großtechnische Speicherform mit Systemrelevanz. In Abbildung I.6.8 ist zu erkennen, dass im Jahr 2013 Pumpspeicherkraftwerke mit einer Leistung von über 9 GW an das deutsche Netz angeschlossen sind, darunter sind Pumpspeicherkraftwerke in Luxemburg und Österreich zusammen mit einer Leistung von rund 2,9 GW. Eine neue Anlage mit einer Leistung von knapp 200 MW befindet sich im Bau.

Abbildung I.6.7: Bau und in Planung befindliche konventionelle Kraftwerke (inkl. Pumpspeicher) in GW



Quelle: BNetzA 2014a

Abbildung I.6.8: Bestand, Bau und Planung von Pumpspeicherkraftwerken in GW



Quelle: BNetzA 2014a

Pumpspeicherkraftwerke erfahren im aktuellen Rechtsrahmen gezielte Anreize. So sind neue und modernisierte Pumpspeicherkraftwerke von Netzentgelten sowie Pumpspeicher generell von der EEG-Umlage befreit. Der in Pumpspeicherkraftwerken von den Pumpen zur Förderung der

Speichermedien verbrauchte Strom ist außerdem von der Stromsteuer befreit. Zudem arbeitet die Bundesregierung auf Partnerschaften mit Österreich, der Schweiz und Norwegen hin, um grenzüberschreitend weitere Speichermöglichkeiten zu schaffen und zu nutzen.



I.7 Netzbestand und Netzausbau

Die Netzqualität ist in Deutschland nach wie vor sehr hoch. Die Stromversorgung in Deutschland zählt zu einer der sichersten weltweit. Auch die Versorgung mit Erdgas gilt als sicher. Für das Gelingen der Energiewende und für ein weiteres Zusammenwachsen des europäischen Strommarktes sind der weitere Netzausbau und die Modernisierung des bestehenden Netzes auf allen Spannungsebenen von zentraler Bedeutung. Die Investitionen der Übertragungsnetzbetreiber in das Höchstspannungsnetz haben sich in den Jahren 2012 und 2013 im Vergleich zu den vorherigen Jahren fast verdoppelt und die Plandaten für das Jahr 2014 sehen einen weiteren Anstieg voraus.

Ein zuverlässiges Stromnetz ist für die Versorgungssicherheit unerlässlich. Eine stabile und sichere Stromversorgung ist nur mit einem zuverlässigen und modernen Stromnetz möglich und für das Funktionieren privater und industrieller Abläufe unverzichtbar.

I.7.1 Stromnetzbestand

Die Stromkreislänge der Höchst- und Hochspannungsnetze ändert sich kaum. Das Stromnetz ist in vier Spannungsebenen unterteilt, die über Umspannwerke miteinander verbunden sind. In Abbildung I.7.1 ist die Stromkreislänge der Höchst- und Hochspannungsnetze dargestellt. Diese Leitungen werden fast ausschließlich als Freileitungen errichtet. Obwohl sich in den letzten Jahren die Aufgaben der Netze durch die Intensivierung des Europäischen Binnenmarktes und durch die Energiewende deutlich verändert haben, ist die Stromkreislänge in den beiden höchsten Spannungsebenen über die Jahre praktisch unverändert bei rund 130.000 km geblieben (siehe Abbildung I.7.1).

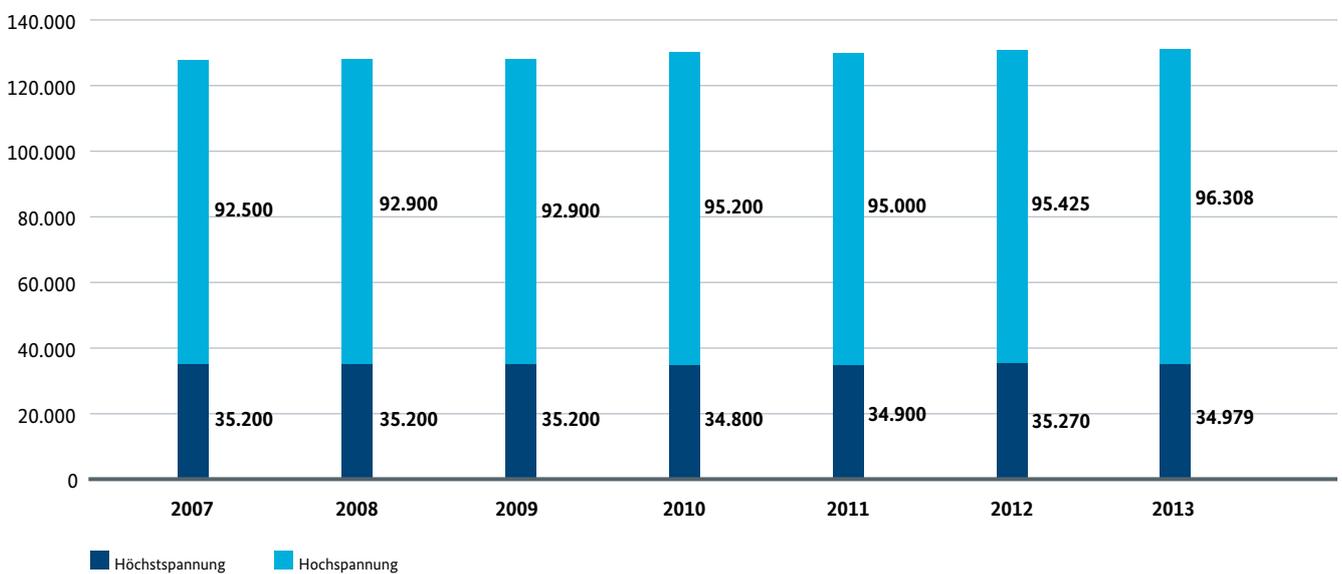
I.7.2 Stromnetzausbau

Der Ausbau und die Modernisierung der Stromnetze auf allen Spannungsebenen sind für das Gelingen der Energiewende von großer Bedeutung. Insbesondere muss der überwiegend im Norden an Land und auf See erzeugte Windstrom und der im Süden produzierte Photovoltaik-Strom im Netz aufgenommen werden. Aber auch die zunehmende Integration des europäischen Marktes erfordert eine bessere Vernetzung mit den europäischen Nachbarn, insbesondere den Ausbau von Grenzkuppelstellen, der u. a. im Rahmen von Vorhaben von gemeinsamem europäischen Interesse weiter vorangetrieben wird. Hinzu kommen die Herausforderungen, die sich daraus ergeben, dass erneuerbar erzeugter Strom überwiegend auf unteren Spannungsebenen eingespeist wird. Die aktuellen Veränderungen der Erzeugungslandschaft führen tendenziell zu einer Steigerung des erforderlichen Netzausbaus und in der Folge auch zu Netzentgelterhöhungen, da Strom nicht nur weiträumig eingespeist, sondern auch weiträumig verteilt wird. Daher ist es mit Blick auf eine gesamtwirtschaftliche



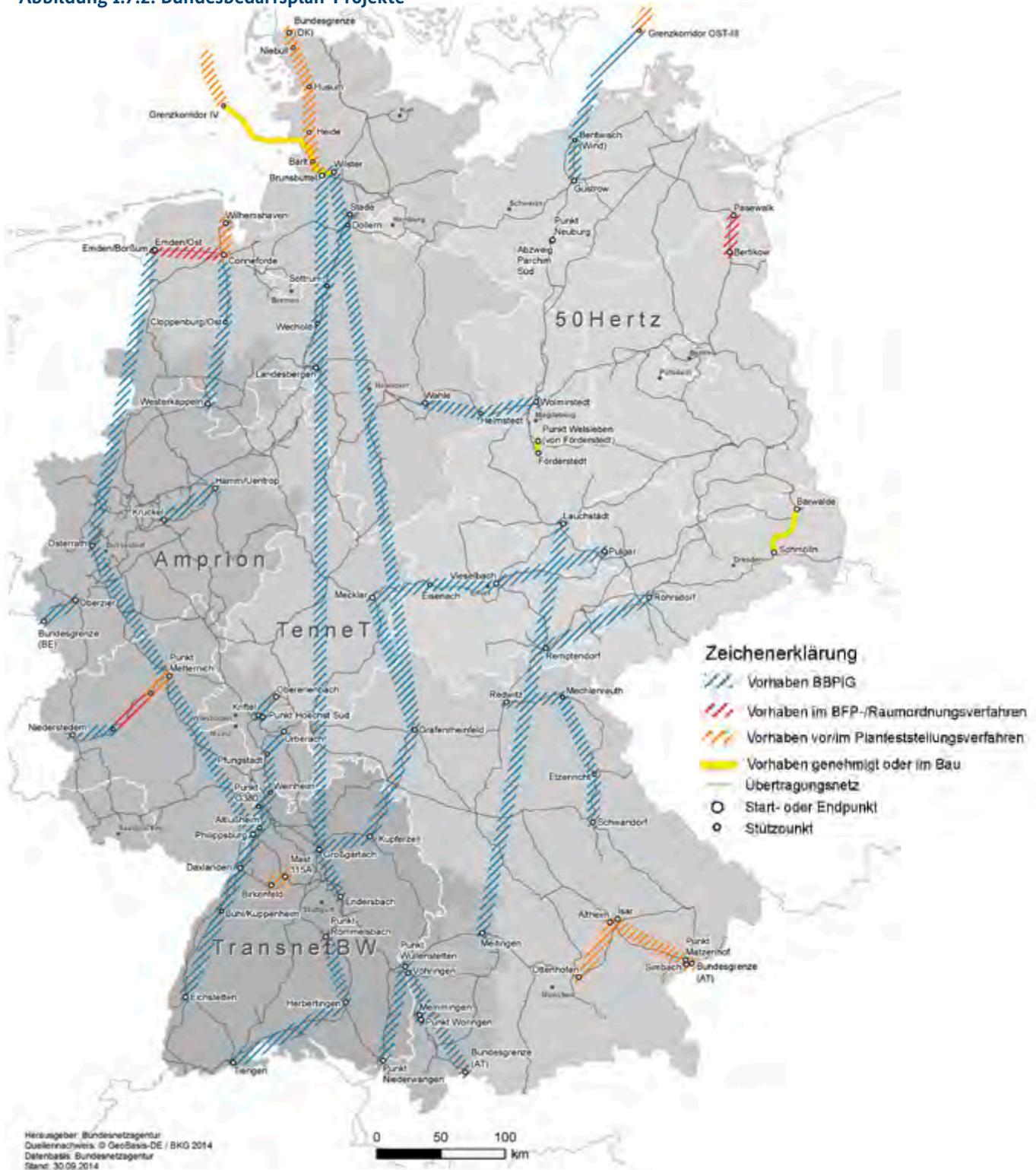


Abbildung I.7.1: Stromkreislänge der Höchst- und Hochspannungsnetze
in km



Quelle: BNetzA, BKartA 2014

Abbildung I.7.2: Bundesbedarfsplan-Projekte



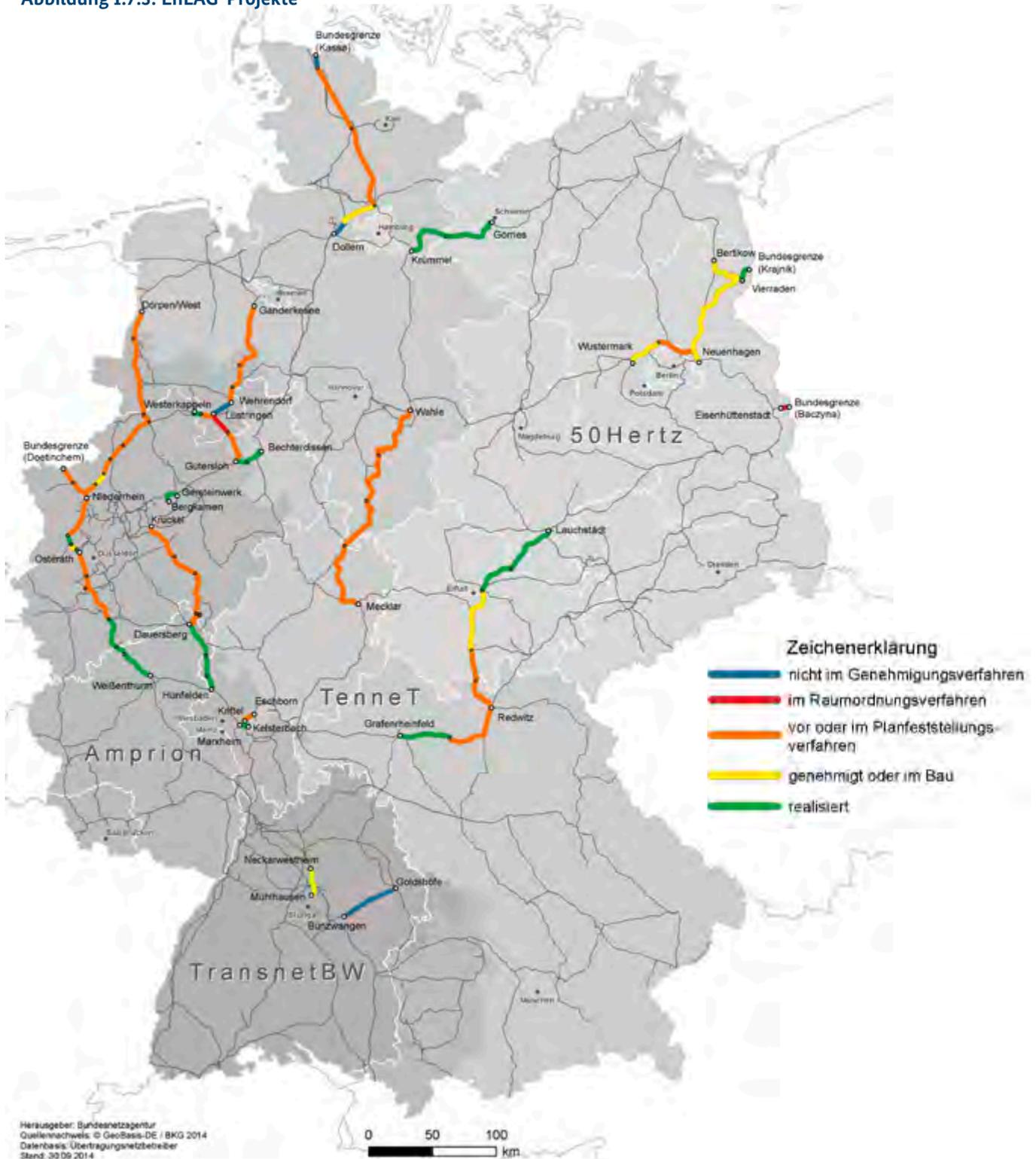
Effizienz erforderlich, den Zubau von erneuerbaren Energien eng mit dem Netzausbau zu verzahnen.

1.7.2.1 Ausbau der Übertragungsnetze

Der Ausbau der Höchstspannungsnetze ist erforderlich. Das Übertragungsnetz dient der überregionalen Verbindung von Erzeugungs- und Lastschwerpunkten sowie dem Anschluss großer Kraftwerke und sehr großer Verbraucher.

Die Zahl und Lage der Erzeugungsanlagen ändert sich. Damit ändert sich auch die Kapazität der benötigten Netze und die Richtung der Lastflüsse kann sich u. U. umkehren. Nicht nur Kraftwerke fungieren als Einspeisepunkte, sondern zunehmend auch die Verknüpfungspunkte mit den nachgelagerten Verteilernetzen. Diese Veränderungen machen einen Ausbau der Höchstspannungsnetze erforderlich. Zudem soll die Verbindung zu den Strommärkten im benachbarten Ausland verstärkt werden, welche ebenfalls auf der Übertragungsnetzebene stattfindet. Um den

Abbildung I.7.3: EnLAG-Projekte



notwendigen Netzausbau vorzubringen und die Stabilität des Stromnetzes zu gewährleisten, hat die Bundesregierung verschiedene Maßnahmen auf den Weg gebracht (siehe Kapitel III.2.1).

Es besteht ein vordringlicher Bedarf für 59 bundesweite Vorhaben. Das Bundesbedarfsplangesetz dient der Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren für den notwendigen Netzausbau. Die Projekte des Bundesbedarfsplans sind in Abbildung I.7.2 eingetragen und umfassen

36 Vorhaben. Das Verfahren der Bundesfachplanung wurde erstmals mit Antrag des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz Transmission für eine von Bertikow nach Pasewalk geplante Höchstspannungsleitung im September 2014 begonnen. Alle übrigen Vorhaben aus dem Bundesbedarfsplan befinden sich in noch vorgelagerten Stadien. Mit dem Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) wurde bereits im Jahr 2009 der vordringliche Bedarf für 1.876 km neuer Höchstspannungsleitungen festgestellt (siehe Abbildung I.7.3). Im Jahr 2013 wurden 54 Kilometer der im EnLAG vorgesehenen Höchst-

spannungsleitungen fertiggestellt. In den ersten drei Quartalen 2014 wurden rund 116 km fertiggestellt. Damit sind mit 438 km rund ein Viertel der erforderlichen Kilometer realisiert. Die Übertragungsnetzbetreiber rechnen mit einer Fertigstellung von 40 Prozent der EnLAG-Leitungskilometer bis zum Jahr 2016.

Für Süddeutschland ist die „Thüringer Strombrücke“ von besonderer Bedeutung. Für die sichere Stromversorgung Süddeutschlands ist vor allem die Realisierung der „Thüringer Strombrücke“ von Bedeutung, die auch den lokalen Erzeugungsrückgang durch die Abschaltung des Kernkraftwerks Grafenrheinfeld im Jahr 2015 auffangen soll. Bisher ist keines der Vorhaben mit Pilotstrecken für Erdkabel in Betrieb. Der Übertragungsnetzbetreiber Amprion hat aber mit den Bauaktivitäten für das erste 380-kV-Erdkabel-Pilotprojekt in der Gemeinde Raesfeld begonnen.

1.7.2.2 Ausbau der Stromverteilernetze und Verteilung der erneuerbaren Energien auf die Spannungsebenen

Stromverteilernetze werden zunehmend neue Aufgaben übernehmen. Die Stromverteilernetze dienten früher fast ausschließlich der lokalen Verteilung von elektrischem Strom innerhalb einer begrenzten Region. Mit dem

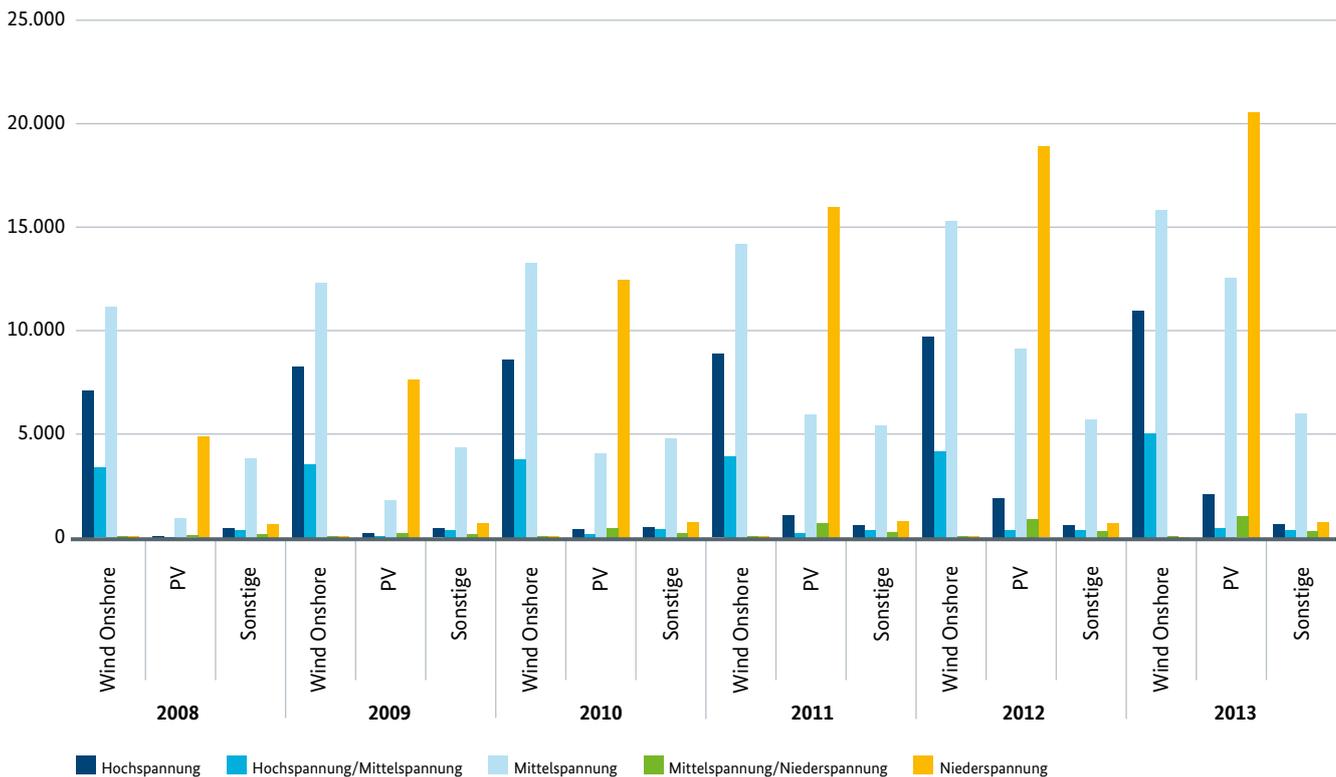
zunehmenden Ausbau der erneuerbaren Energien, die überwiegend an die Verteilnetze angeschlossen sind (siehe Abbildung I.7.4), muss der lokal erzeugte Strom, soweit er nicht „vor Ort“ verbraucht werden kann, zu den Höchstspannungsnetzen geleitet werden. Die Integration vieler Kleinerzeugungsanlagen erfordert deshalb den Ausbau und die Modernisierung auch der Verteilnetze und den Einsatz intelligenter Netztechnik.

1.7.3 Netzinvestitionen und Netzentgelte

Investitionen in die Stromnetze werden über regulierte Netzentgelte finanziert. Für Bau, Betrieb, Instandhaltung, Erweiterung und Modernisierung von Stromnetzen fallen Investitionskosten an, die über regulierte Netzentgelte finanziert werden. Diese werden im Ergebnis durch die Letztverbraucher getragen. Auch dieser Aspekt ist bei der Sicherstellung der Bezahlbarkeit von Energie mit zu beachten. Neue Anforderungen an die Netze ergeben sich auch durch das Zusammenwachsen des europäischen Strommarktes und durch den derzeit stattfindenden grundlegenden Umbau der Stromversorgung mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien. Dies alles macht eine zusätzliche Anpassung der Stromnetze und zusätzliche Investitionen erforderlich.

Abbildung I.7.4: Verteilung der erneuerbaren Energien auf die Spannungsebenen

in km



Quelle: Statistikbericht Bundesnetzagentur

I.7.3.1 Investitionen in Stromnetze

Die Investitionen in die Stromnetze nehmen zu. Die Netzbetreiber haben seit 2007 jährlich zwischen 2,6 und 4,0 Milliarden Euro für Neu- und Ausbau sowie Erhalt und Erneuerung von Stromnetzen investiert (siehe Abbildung I.7.5). In den Plandaten für das Jahr 2014 wird diese Spanne zum ersten Mal überschritten. Zusätzlich zu den Netzinvestitionen kommen noch jährliche Aufwendungen für Wartung und Instandhaltung der Netze in Höhe von durchschnittlich 3,4 Milliarden Euro hinzu. Wartungskosten und Investitionen zum Erhalt des Netzes fallen unabhängig vom Ausbau der erneuerbaren Energien an. Allerdings wird auch durch den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien der Investitionsbedarf in den Ausbau und die Modernisierung der Netze zunehmen. Die zunehmenden Investitionen in die Stromnetze führen auch zu einer regional unterschiedlichen Entwicklung der Netzentgelte. Dabei treten unterschiedliche Mehrbelastungen der Haushalte hinsichtlich der Stromnetzentgelte auf.

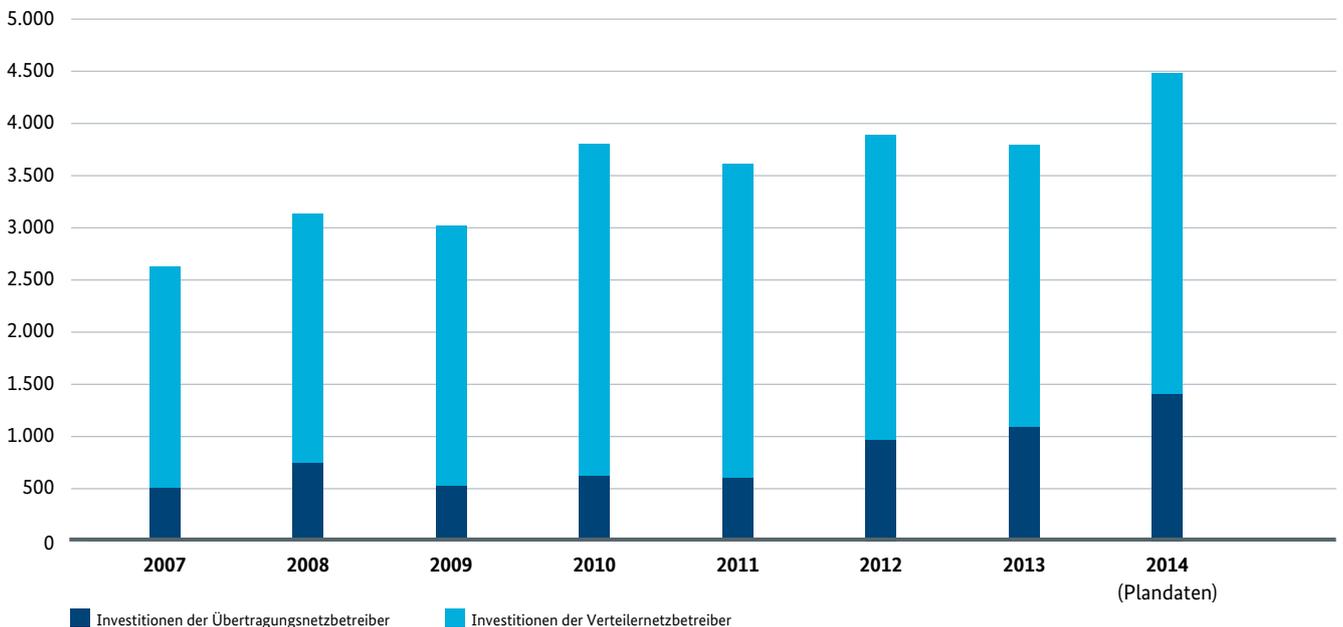
Die Investitionen in die Höchstspannungsnetze sind stark angestiegen. Die Investitionen der Übertragungsnetzbetreiber in das Höchstspannungsnetz liegen seit Jahren konstant bei jährlich rund einer halben Milliarde Euro (siehe Abbildung I.7.5). Für die Verwirklichung der Neubaumaßnahmen nach dem Energieleitungsausbaugesetz von 2009 und nach dem Bundesbedarfsplangesetz von 2013 haben sich die Investitionen in den Jahren 2012 und 2013 im Vergleich zu den vorherigen Jahren fast verdoppelt und die Plandaten für das Jahr 2014 sehen einen weiteren Anstieg voraus.

I.7.3.2 Stromnetzentgelte

Die Stromnetzentgelte werden staatlich reguliert. Die Kosten, die für Betrieb, Erhaltung und Erweiterung der Stromnetze anfallen, werden von den Netznutzern refinanziert. In Deutschland werden die Netzkosten von den Letztverbrauchern über die Netzentgelte getragen. Da das Stromnetz ein natürliches Monopol darstellt, wird der Stromverbraucher vor möglichem Missbrauch der Monopolstellung von staatlichen Regulierungsbehörden geschützt. Seit 2005 kontrollieren Regulierungsbehörden des Bundes und der Länder die Höhe der Netzentgelte. Damit soll erreicht werden, dass die Stromnetzbetreiber einerseits über hinreichende Erlöse verfügen, um die Kosten des Netzbetriebs zu decken. Andererseits soll vermieden werden, dass Netzbetreiber überhöhte Entgelte erheben. Das entsprechende Instrument der Regulierungsbehörden ist die Anreizregulierung, die den Netzbetreibern Anreize für eine Hebung ihrer Effizienzpotenziale gibt.

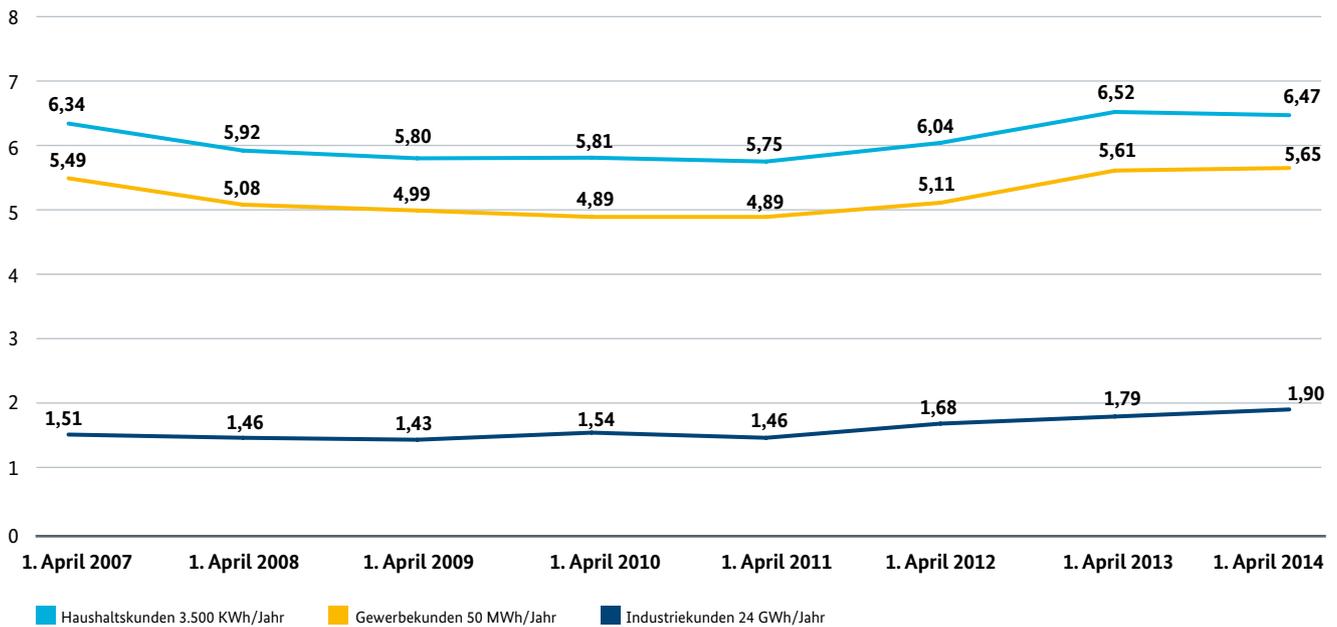
Die Netzentgelte sind je nach Abnahmemenge unterschiedlich ausgestaltet (siehe Abbildung I.7.6, Seite 62). In den Jahren nach 2007 ließen sich spürbare Netzentgeltreduzierungen beobachten, die zu einer Stabilisierung der Strompreise geführt haben. In den Jahren 2012 und 2013 sind die Netzentgelte wieder gestiegen.

Abbildung I.7.5: Investitionen in Neu- und Ausbau sowie Erhalt und Erneuerung von Stromnetzen in Mio. Euro



Quelle: BNetzA, BKartA 2014

Abbildung I.7.6: Entwicklung der durchschnittlichen Netzentgelte für drei Abnahmefälle
in ct/KWh



Quelle: BNetzA, BKartA 2014

I.7.4 Stabilität und Qualität der Stromnetze

Für die sichere Versorgung mit Strom ist eine hohe Stabilität und Qualität der Stromnetze von großer Bedeutung.

- Die **Stabilität** des Netzes ergibt sich aus den Vorkehrungen, die für einen planbaren und planmäßigen sicheren Betrieb der Netze und gegen Spannungs- und Frequenzschwankungen ergriffen werden.
- Die **Qualität** des Netzes ergibt sich aus den technischen Vorkehrungen, die die Netzbetreiber gegen den technischen Ausfall ihres Netzes treffen.

I.7.4.1 Stabilität der Stromnetze

Die Netzbetreiber sorgen für die Stabilität der Stromnetze. Da schon bei kleinen Abweichungen (z. B. bei der Frequenz oder der Spannung) die Stabilität des Systems ernsthaft gefährdet ist, müssen die Netzbetreiber kontinuierlich Vorkehrungen treffen und Maßnahmen ergreifen, um einen dauerhaft stabilen Betrieb des Stromnetzes zu gewährleisten. Eingriffe zum Ausgleich der tatsächlichen Nachfrage und der tatsächlichen Stromerzeugung sind Aufgaben der Netzbetreiber.

Eingriffe der Netzbetreiber

Mit Systemdienstleistungen stabilisieren die Netzbetreiber die Stromnetze. Auch wenn die Prognosen über das zu erwartende Stromangebot und die zu erwartende Stromnachfrage mit den tatsächlichen Gegebenheiten übereinstimmen,

müssen Netzbetreiber systemstützende Maßnahmen ergreifen. Dies ist schon deshalb notwendig, weil die Netznutzer nur im Rhythmus der viertelstündigen Bilanzierung handeln, während das Netz im Millisekundenbereich stabil gehalten werden muss. Den Übertragungsnetzbetreibern stehen für die Stabilisierung der Netze eine Reihe von Maßnahmen zur Verfügung (Systemdienstleistungen), die nach Angaben der Bundesnetzagentur für rund sechs Prozent der Netzkosten verantwortlich sind. Zu diesen Maßnahmen gehören:

- **Regelenergie:** Die Netzbetreiber sichern sich die Erzeugungsleistung von Kraftwerken, auf deren Betrieb sie unmittelbar zugreifen können. Einige große Letztverbraucher bieten ihre abschaltbaren Leistungen als Regelenergie an. Damit können die Netzbetreiber innerhalb kürzester Frist die Abweichungen der Bilanzkreise auffangen und ausgleichen.
- **Redispatch- oder Countertrading-Maßnahmen** werden eingesetzt, wenn sich aus den Handelsgeschäften der Stromhändler absehbar eine lokale oder regionale Netzüberlastung ergibt oder zu ergeben droht. Hochbelastete Netzkomponenten werden dabei durch direkte oder indirekte Eingriffe in die Fahrweise von Kraftwerken entlastet. Die betroffenen Betreiber von konventionellen Anlagen erhalten für die Anpassung ihres Einspeiseverhaltens eine Vergütung.
- **Einspeisemanagement:** EEG-Anlagen können aufgrund von lokalen Netzüberlastungen abgeregelt werden. Die EEG-Anlagenbetreiber erhalten für den Ausfall eine Entschädigung.
- **Verlustenergie:** Fließt Strom durch eine Stromleitung, verursacht dies eine Erwärmung der Stromleitung, die zu Energieverlusten führt. Eine der Verlustenergie ent-

sprechende Strommenge wird von den Netzbetreibern zugekauft.

- Als **Blindleistung** wird im Drehstromnetz ein unvermeidbares elektrotechnisches Phänomen bezeichnet, bei dem sich durch Nutzung und Transport die Schwingungen des Drehstroms gegeneinander verschieben. Die Leistungsfähigkeit des Netzes nimmt dabei deutlich ab. Bei langen Transportwegen führt dieses Phänomen zu einem Absinken der Spannung.
- **Schwarzstartfähigkeit** ist die Fähigkeit von Kraftwerken, nach einem lokalen oder regionalen Netz-Zusammenbruch selbstständig wieder anfahren zu können. Die Netzbetreiber stellen sicher, dass immer genügend Kraftwerke am Netz sind, die über diese Fähigkeit verfügen.

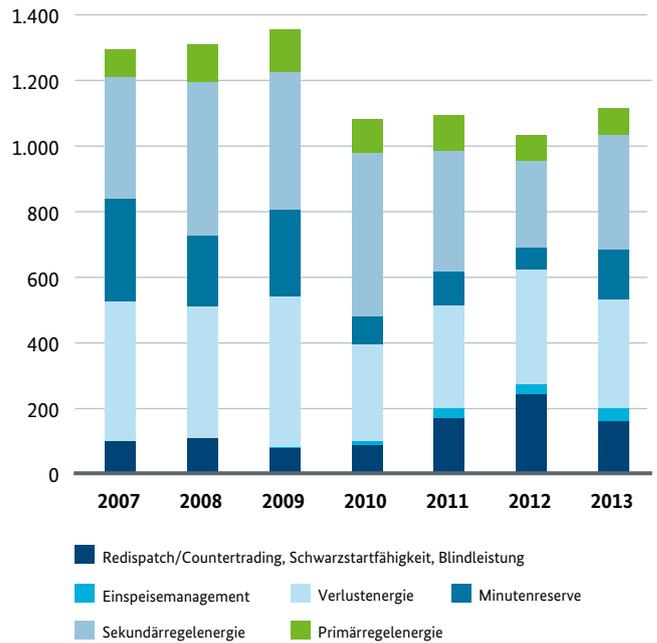
Die Kosten für Systemdienstleistungen sind gesunken.

Die Kosten für Systemdienstleistungen, die über die Netzentgelte auf die Stromkunden umgelegt werden, sind seit 2009 deutlich gesunken (siehe Abbildung I.7.7). Eine wichtige Ursache ist, dass seit diesem Zeitpunkt neue Beschaffungsverfahren für diese Leistungen eingeführt wurden. Viele Systemdienstleistungen werden seitdem im Wettbewerb erbracht. Außerdem wurden Synergien zwischen den vier deutschen Regelzonen ausgenutzt. Im Vergleich zum Vorjahr ist bei den Kosten für Redispatch- und Countertrading-Maßnahmen ein Rückgang zu verzeichnen. Dieser Rückgang kann vor allem durch den Rückgang der eingesetzten Redispatch-Mengen von 4.690 GWh im Jahr 2012 auf 4.390 GWh im Jahr 2013 erklärt werden. Eine Verringerung der Redispatch-Mengen ist jedoch nicht gleichbedeutend mit einem Rückgang des Redispatch-Bedarfs, denn die Einsatzhäufigkeit der Redispatch-Maßnahmen ist im Vergleich zum Vorjahr von 7.160 Stunden auf 7.695 Stunden angestiegen (BNetzA, BKartA 2014). Die Kosten für die Entschädigungszahlungen aus dem Einspeisemanagement sind im Vergleich zum Vorjahr angestiegen, machen aber weiterhin nur einen Anteil von 4 Prozent an den Gesamtkosten aus. Auch die Eingriffe in den Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen im Rahmen des Einspeisemanagements haben im Vergleich zum Vorjahr auf ca. 0,44 Prozent der erneuerbaren Strommenge nur geringfügig zugenommen (BNetzA, BKartA 2014).

1.7.4.2 Qualität der Stromnetze

Eine hohe Netzqualität ist für eine sichere Stromversorgung notwendig. Für die Letztverbraucher, also private Haushalte, Gewerbebetriebe und Industrie, ist es von hoher Bedeutung, dass eine konstant hohe Netzqualität gewährleistet wird. Insbesondere ist eine möglichst geringe Zahl und Dauer von lokalen Unterbrechungen der Stromversorgung erforderlich. Lokale Unterbrechungen gehen meist auf Überlastungen, Störungen oder Beschädigungen von Netzkomponenten zurück. Engpässe in der Stromversorgung können zu gezielten Abschaltungen von Verbrauchern führen.

Abbildung I.7.7: Kosten für Systemdienstleistungen in Mio. Euro



Quelle: BNetzA, BKartA 2014

(n-1)-Sicherheit der Übertragungsnetze

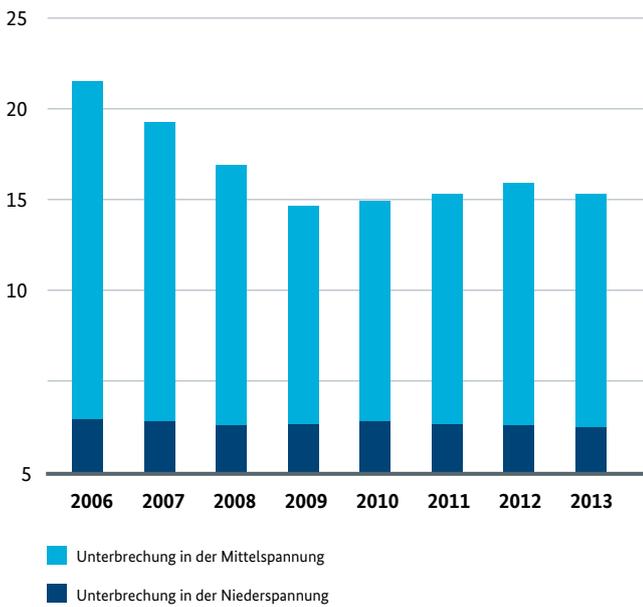
Das Übertragungsnetz wird mit der sogenannten (n-1)-Sicherheit betrieben. Der Ausfall einer wichtigen Leitung, eines wichtigen Kabelstromkreises, eines Kraftwerks oder eines Netztransformators soll nicht zu Einschränkungen der Versorgung führen. Die (n-1)-Sicherheit ist ein bewährtes Konzept für das Übertragungsnetz, das von den Netzbetreibern konsequent in der Planung der Netze und des Betriebs angewendet wird. Stromausfälle sind deshalb in den höheren Spannungsebenen sehr selten.

Qualität der Stromverteilernetze

Für Verteilernetze ist die (n-1)-Sicherheit nicht auf allen Spannungsebenen vorgeschrieben. Auf der Hochspannungsebene mit Übertragungsfunktion wird diese Sicherheit gewährleistet. Der hohe Vermaschungsgrad der Netze untereinander und zu den nachgelagerten Netzen erzeugt zudem eine vergleichbar hohe Sicherheit.

Der SAIDI ist ein Maß für die Netzqualität. Zur Messung der Netzqualität, insbesondere der Zuverlässigkeit des Netzes, gibt es verschiedene Kennzahlen. Von der Bundesnetzagentur wird jedes Jahr der „System Average Interruption Duration Index“ (SAIDI) veröffentlicht. Dabei wird – vereinfacht dargestellt – die Zahl der Unterbrechungsminuten mit der Zahl der betroffenen Letztverbraucher multipliziert und dann durch die Zahl aller im Netz angeschlossenen Letztverbraucher dividiert. Der SAIDI ist damit ein Maß für die durchschnittliche Unterbrechungsdauer der Stromver-

Abbildung I.7.8: Entwicklung des SAIDI-Strom in Minuten/Anzahl betroffener Letztverbraucher



Quelle: Bundesnetzagentur

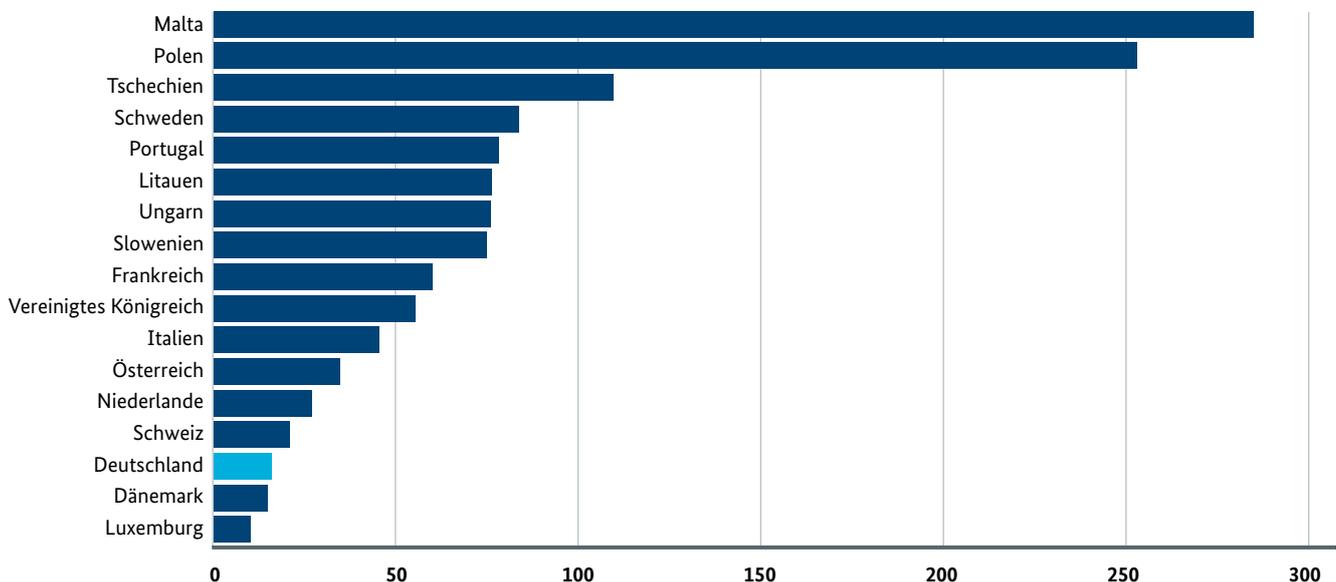
sorgung. Fällt beispielsweise der Strom für 1.000 Haushalte für 24 Stunden aus, trägt dies auf 40 Millionen Haushalte umgerechnet rund 2 Sekunden zum SAIDI-Wert bei. Da der SAIDI-Wert die Qualität des Nieder- und Mittelspannungsnetzes widerspiegeln soll, bleiben alle Ereignisse unberücksichtigt, die keine Aussage über die Qualität des Netzes erlauben. Darum werden bei der Berechnung weder geplante Unterbrechungen noch solche aufgrund höherer Gewalt, wie etwa Naturkatastrophen, berücksichtigt. In die Berechnung fließen nur ungeplante Unterbrechungen ein,

die auf atmosphärische Einwirkungen (zum Beispiel Gewitter), auf Einwirkungen Dritter (zum Beispiel versehentliche Beschädigungen von Stromleitungen), auf Rückwirkungen aus anderen Netzen oder auf andere Störungen im Verantwortungsbereich der Netzbetreiber zurückzuführen sind. Zudem werden nur Unterbrechungen berücksichtigt, die länger als drei Minuten dauern. Die Unterbrechungen werden erfasst und bewertet, um ggf. Abhilfe zu schaffen und sie weiter zu minimieren.

Der SAIDI-Wert hat konstant niedrige Werte. Die gemittelte Unterbrechungsdauer ist seit 2006 deutlich zurückgegangen und von 2009 bis 2012 nur geringfügig angestiegen (siehe Abbildung I.7.8). In der Mittelspannung (meist 10 kV bis 30 kV), in der viele Gewerbebetriebe angeschlossen sind, sanken die durchschnittlichen Unterbrechungsdauern seit Jahren deutlich und steigen seit 2009 moderat an. Im Niederspannungsnetz (400 V beziehungsweise 230 V), an das die Haushalte und andere Kleinverbraucher angeschlossen sind, gibt es seit der ersten Erhebung des SAIDI-Wertes konstant sehr niedrige Werte. Der SAIDI-Wert für das Jahr 2013 ist gegenüber dem Vorjahr 2012 gesunken und liegt mit 15,32 Minuten weiterhin deutlich unter dem Mittelwert der Jahre 2006 bis 2012 (16,92 Minuten). Ein maßgeblicher Einfluss der Energiewende und der damit einhergehenden steigenden dezentralen Erzeugungsleistung auf die Versorgungsqualität ist nicht erkennbar.

Im Vergleich mit anderen Staaten ist die Netzqualität in Deutschland sehr hoch. Der SAIDI-Strom ist in Abbildung I.7.9 für verschiedene Länder angegeben. Im europäischen und weltweiten Vergleich steht Deutschland mit einer sehr hohen Netzqualität nach wie vor mit an vorderster Stelle.

Abbildung I.7.9: Internationaler Vergleich des SAIDI-Strom in Minuten/Anzahl betroffener Letztverbraucher



Quelle: CEER 2014

I.7.5 Erdgas

Erdgas spielt bei der Umsetzung der Energiewende eine wichtige Rolle. Erdgas spielt im Zusammenspiel von fossilen und erneuerbaren Energien für die Verwirklichung der Ziele der Energiewende eine wichtige Rolle. Es wird in den Pipelines der Fernleitungsnetzbetreiber über alle innereuropäischen Grenzen transportiert. Die Versorgung der industriellen und privaten Letztverbraucher übernehmen in den meisten Fällen Verteilernetzbetreiber, bei denen sich die Gasnetze immer weiter verzweigen.

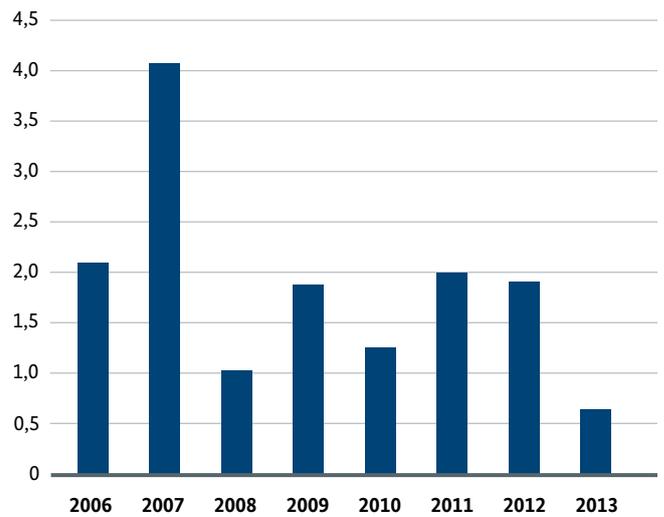
I.7.5.1 Gasnetzausbau

Die Erdgas-Fernleitungsnetze sollen um ein Prozent ausgebaut werden. Die Fernleitungsnetzbetreiber haben in den Jahren 2012 und 2013 Netzentwicklungspläne vorgelegt, in denen der Bau von rund 441 km neuer Gaspipelines vorgesehen ist. Das entspricht einem Ausbau der Fernleitungsnetze um ein Prozent. Ein wichtiger Impuls für den Netzausbau ist die Verbesserung der Gasversorgungssicherheit für den süddeutschen Raum. Dies betrifft auch die Gaskraftwerke, die wegen des Ausstiegs aus der Kernenergie für die Netzstabilität der Stromversorgung in Süddeutschland benötigt werden.

I.7.5.2 Stabilität des Gasnetzes

Die Versorgungssicherheit mit Erdgas ist in Deutschland sehr hoch. Lokale Versorgungsunterbrechungen mit Erdgas können z.B. bei Beschädigungen einer Gasleitung infolge von Bauarbeiten auftreten. Die durchschnittliche Dauer innerhalb eines Jahres, in der ein Kunde von einer Versorgungsunterbrechung betroffen ist, wird mit der Kennziffer

Abbildung I.7.10: Entwicklung des SAIDI-Erdgas in Minuten/Anzahl betroffener Letztverbraucher



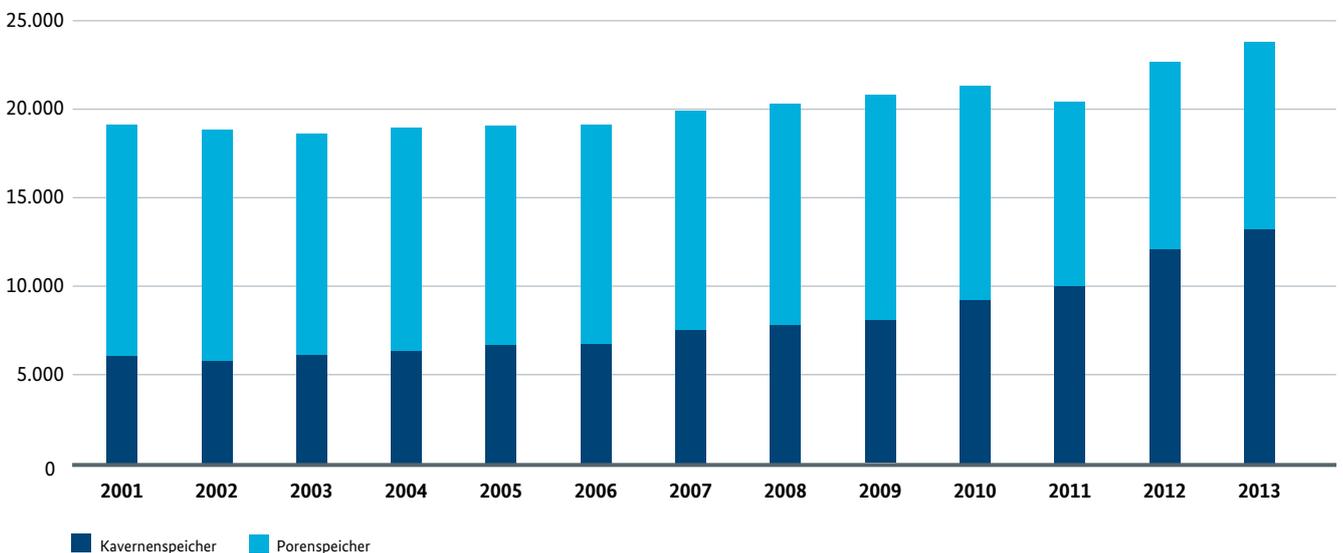
Quelle: Bundesnetzagentur

SAIDI-Erdgas erfasst. Dabei werden weder geplante Unterbrechungen noch Unterbrechungen aufgrund höherer Gewalt berücksichtigt. Die Werte bewegen sich in Deutschland traditionell auf niedrigem Niveau. Abbildung I.7.10 zeigt, dass im Jahr 2013 ein Kunde durchschnittlich 0,64 Minuten von der Gasversorgung abgeschnitten war.

I.7.5.3 Gasspeicherung

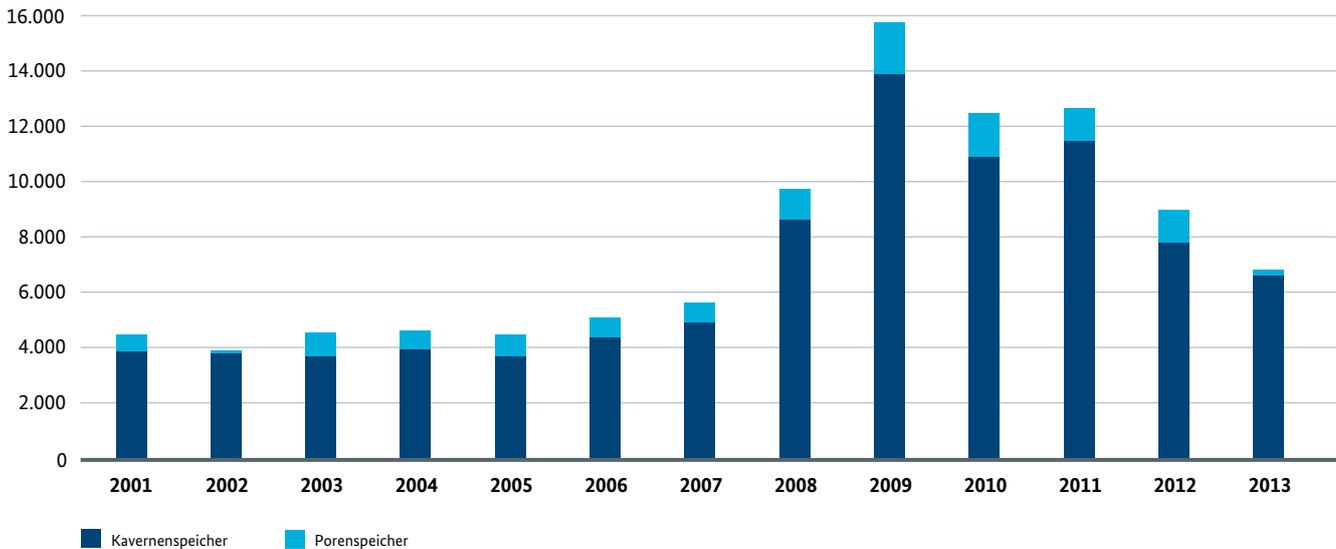
Im Vergleich zu Strom ist Erdgas in großen Mengen speicherbar. Die Speicherbarkeit des Erdgases ist auch für den Wettbewerb auf den Gasmärkten von großer Bedeutung. Deutschland belegt bezogen auf das Erdgasspeichervolumen mit einem Arbeitsgasvolumen von derzeit

Abbildung I.7.11: Entwicklung des Arbeitsgasvolumens von Erdgasspeichern in Deutschland in Mio. m³



Quelle: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

Abbildung I.7.12: Bau und Planung von Erdgasspeichern
in Mio. m³



Quelle: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

23,8 Milliarden Kubikmeter weltweit den vierten Platz (siehe Abbildung I.7.11, Seite 65). In den letzten Jahren ist das Arbeitsgasvolumen um rund 10 Prozent angestiegen.

Weitere Erdgasspeicher sind geplant und werden gebaut. Derzeit geplant und zum Teil im Bau befindlich sind weitere rund 6 Milliarden Kubikmeter an zusätzlichem Arbeitsgasvolumen in neuen Erdgasspeichern. Im Jahr 2009 erreichte der Bau und die Planung von Erdgasspeichern ein Maximum und ist seitdem rückläufig (siehe Abbildung I.7.12). Aus geologischen Gründen liegt der Großteil der Gasspeicher-Kapazität in der nördlichen Hälfte Deutschlands. Dies macht u. a. den Ausbau des Fernleitungsnetzes in Richtung Süden erforderlich.

I.7.5.4 Biomethan

Biomethan kann in das Erdgasnetz eingespeist werden. Als Biomethan wird Biogas verstanden, das aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist wird. Biomethan kann in Biogasanlagen durch anaerobe Vergärung beispielsweise aus nachwachsenden Rohstoffen oder Rest- und Abfallstoffen hergestellt werden. Meist wird das so erzeugte Biogas allerdings direkt in einem Blockheizkraftwerk vor Ort bei der

Biogasanlage zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Gereinigtes und aufbereitetes Biogas kann aber auch ins Erdgasnetz eingespeist werden. Ende des Jahres 2013 waren 144 Biomethaneinspeiseanlagen in Betrieb. Eine Nutzung des Biomethans ist zur Stromerzeugung in Blockheizkraftwerken, zur Wärmeerzeugung in Gasheizungen und als Kraftstoff in Erdgasfahrzeugen möglich. Für die in die Gasnetze eingespeisten Biomethan-Mengen bestehen im Vergleich zu fossilem Erdgas Vereinfachungen und Vorteile.

Mit dem EEG wird Biomethan zusätzlich gefördert. Die Stromerzeugung aus Biomethan wird durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz zusätzlich zur Förderung als Strom aus Biomasse mit einem „Gasaufbereitungsbonus“ gefördert. Diese Regelungen haben dazu beigetragen, dass die eingespeiste Biogasmenge von 180 Millionen Kubikmeter im Jahr 2010 auf 520 Millionen Kubikmeter im Jahr 2013 angestiegen ist. Mit der EEG-Reform wurde durch die Streichung der einsatzstoffbezogenen Vergütung eine Konzentration der Förderung auf kostengünstige Substrate, insbesondere Abfall- und Reststoffe, gefördert. Dies sorgt für eine Begrenzung der Kosten des weiteren Ausbaus der Biomasse, die, insbesondere was Neuanlagen betrifft, eine der teuersten Technologien ist und deren Kostensenkungspotenziale schwierig zu erschließen sind.

I.8 Energiepreise und Energiekosten

Die Energiekosten sind in den letzten Jahren angestiegen. Die steigenden Preise auf den internationalen Energiemärkten waren eine wichtige Ursache hierfür. Sie haben diesen Kostentrend in den letzten Jahren deutlich verstärkt. Im Jahr 2013 hat sich der Trend steigender Rohstoffpreise etwas abgeschwächt. Die Kohlepreise sind seit 2008 tendenziell rückläufig. Der Preis für CO₂-Zertifikate lag weiterhin auf niedrigem Niveau.

Die Politik entscheidet nicht über den Strompreis – es ist aber wichtig, dass staatlich bedingte Preisbestandteile, wie die EEG-Umlage, künftig kein Treiber für den Strompreis sind. Im Jahr 2013 sind die durchschnittlichen Strompreise für die privaten Haushalte um 3,6 ct/kWh (knapp 14 Prozent) gestiegen. Die EEG-Umlage wird 2015 erstmals leicht zurückgehen. Damit ist die Kostendynamik der vergangenen Jahre gebrochen. Dies trägt dazu bei, die Strompreise für die Verbraucherinnen und Verbraucher zu stabilisieren.

Die Bundesregierung beobachtet die Entwicklung der Energiepreise und -ausgaben weiterhin sorgfältig. Bei privaten Haushalten lagen die Kosten der Pkw-Nutzung im Durchschnitt weiterhin über den Ausgaben für Strom und Gas (einschließlich Wärmenutzung). Dabei sind die Stromausgaben 2013 gestiegen während die Kosten der Pkw-Nutzung und die Ausgaben für Gas gesunken sind. Nach Berechnungen zu Musterhaushalten betragen die jährlichen Energiegesamtausgaben (Strom, Gas, Superbenzin) eines Vier-Personen-Haushalts 2013 rund 4.070 Euro. Sie erhöhten sich gegenüber dem Vorjahr um rund 86 Euro. Der Anstieg der Gesamtausgaben für Energie ging mit einem Anstieg der durchschnittlichen Nettoeinkommen einher. Der Einkommensanteil von Energieausgaben blieb stabil.

Um eine Abwanderung von Unternehmen ins Ausland zu vermeiden, kommt den staatlich bedingten Bestandteilen der Energiepreise eine besondere Bedeutung zu. So sind stromintensive Unternehmen bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen weitgehend von der EEG-Umlage befreit. Die Besondere Ausgleichregelung wurde 2014 unter Berücksichtigung der novellierten Umwelt- und Energiebeihilfeleitlinien der EU-Kommission grundlegend neu geregelt. Seit 2013 erhalten stromintensive Unternehmen, die im internationalen Wettbewerb stehen, einen Teil ihrer durch den Emissionshandel erhöhten Stromkosten gemäß den Vorgaben der EU-Kommission zurückerstattet.

I.8.1 Energiepreise

I.8.1.1 Internationale Rohstoffpreise

Europäische und internationale Preise für die energetischen Rohstoffe Öl und Gas sind im Jahr 2013 zurückgegangen. Die Kohlepreise sind seit 2008 in der Tendenz gesunken. Abbildung I.8.1 zeichnet die Entwicklung nach.

Die Einfuhrpreise für Öl sind im Jahr 2013 gesunken. Der Preis pro Barrel Öl (OPEC-Korb) lag mit durchschnittlich 105,94 \$/bbl um 3,3 Prozent unter dem Niveau des Jahres 2012 (109,50 \$/bbl). Der Einfuhrpreis sank auf 611,52 €/t. Das sind 4,9 Prozent weniger als im Vorjahr 2012 (643,24 €/t).

Auch beim Erdgas kam es zu Preissenkungen. Der deutsche Grenzübergangspreis für Gas lag im Jahr 2013 im Durchschnitt bei 7.656 €/TJ. Dies stellt einen Rückgang um 5,1 Prozent gegenüber dem Vorjahr 2012 (8.067 €/TJ) dar.

Bei der Steinkohle setzte sich der seit 2008 anhaltende Trend sinkender Einfuhrpreise nach Deutschland fort. Der Einfuhrpreis lag im Jahr 2013 bei durchschnittlich 79,12 €/t SKE. Das sind rund 15 Prozent weniger als im Jahr 2012 (93,02 €/t SKE). In der ersten Jahreshälfte 2014 sank der Einfuhrpreis weiter auf durchschnittlich 73,17 €/t SKE.

I.8.1.2. Zertifikatspreise im EU-Emissionshandelssystem

Der Trend sinkender Zertifikatspreise ist in der ersten Jahreshälfte 2014 unterbrochen. Diese Entwicklung unterscheidet sich damit von der im Jahr 2013 (siehe Abbildung

I.8.2). Im Jahresdurchschnitt 2013 lag der Zertifikatspreis bei rund 4,52 €/t CO₂. Das sind rund 40 Prozent weniger als im Jahresdurchschnitt 2012 (7,48 €/t CO₂) (siehe Kapitel III.3). In der ersten Hälfte 2014 stieg der Zertifikatspreis auf rund 6 €/t CO₂. Die Preise für EU-Emissionszertifikate (Spotmarkt EEX) sind mitentscheidend für die Auswahl der Energieträger in der Energieerzeugung.

I.8.1.3 Verbraucherpreise für Mineralölprodukte

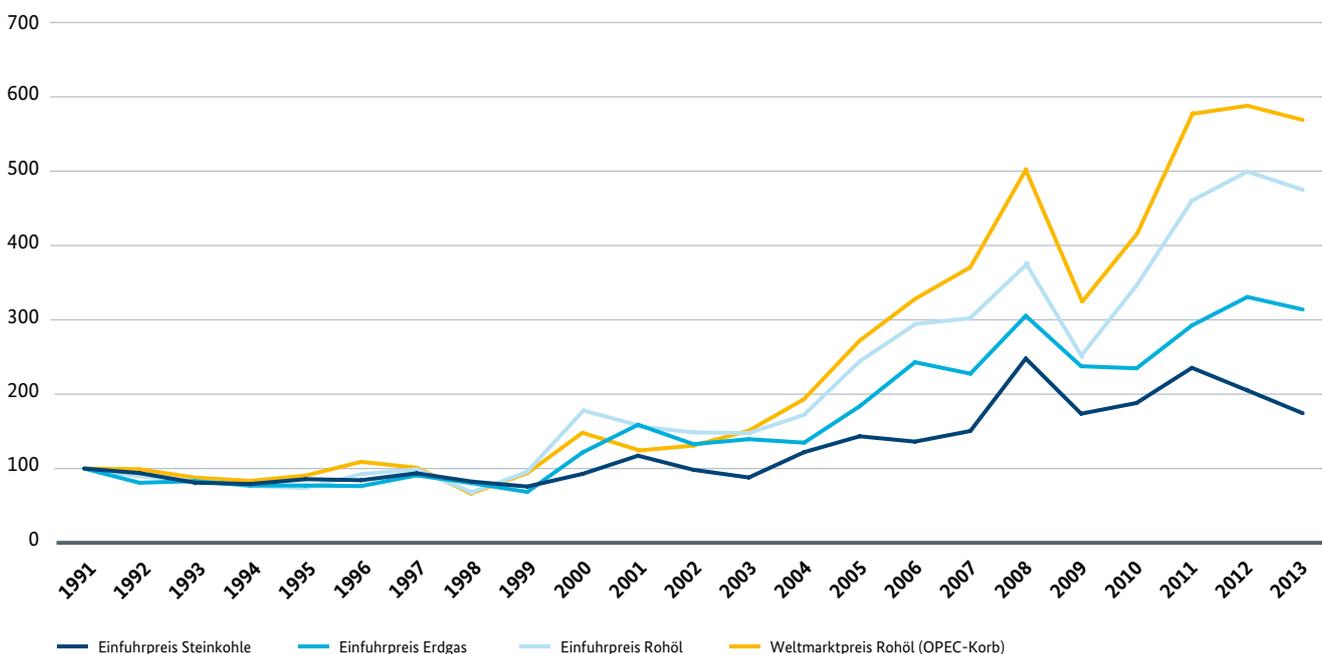
Die Preise für Heizöl und Kraftstoffe sind im Jahr 2013 gesunken (siehe Abbildung I.8.3). Die Preisrückgänge an den Rohölmärkten im Jahr 2013 haben hierzu beigetragen. Die Haushaltspreise für leichtes Heizöl lagen im Jahresdurchschnitt 2013 bei 83,5 €/100 l. Das sind rund 6 Prozent weniger als im Jahr 2012. Die Preise für Ottokraftstoffe betragen im Jahresdurchschnitt 2013 rund 1,6 €/l. Sie lagen damit rund 3 Prozent niedriger als im Jahr 2012. Die Preise für Diesel-Kraftstoffe lagen bei rund 1,43 €/l. Sie fielen damit um rund 4 Prozent.

Preise von Mineralölprodukten im europäischen Vergleich

Die Kraftstoffpreise lagen in Deutschland 2013 nahe oder über dem EU-Durchschnittswert. Nach Angaben der Europäischen Kommission lagen die deutschen Preise inklusive Steuern für Superbenzin-Kraftstoffe auch 2013 über dem Durchschnittswert für EU-Mitgliedstaaten, die Preise für Diesel-Kraftstoffe lagen nahe dem Durchschnittswert. Bei leichtem Heizöl weist Deutschland weiterhin ein im EU-Vergleich günstiges Preisniveau auf.

Abbildung I.8.1: Weltmarkt- und Einfuhrpreise für energetische Rohstoffe

Index 1991 = 100



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband

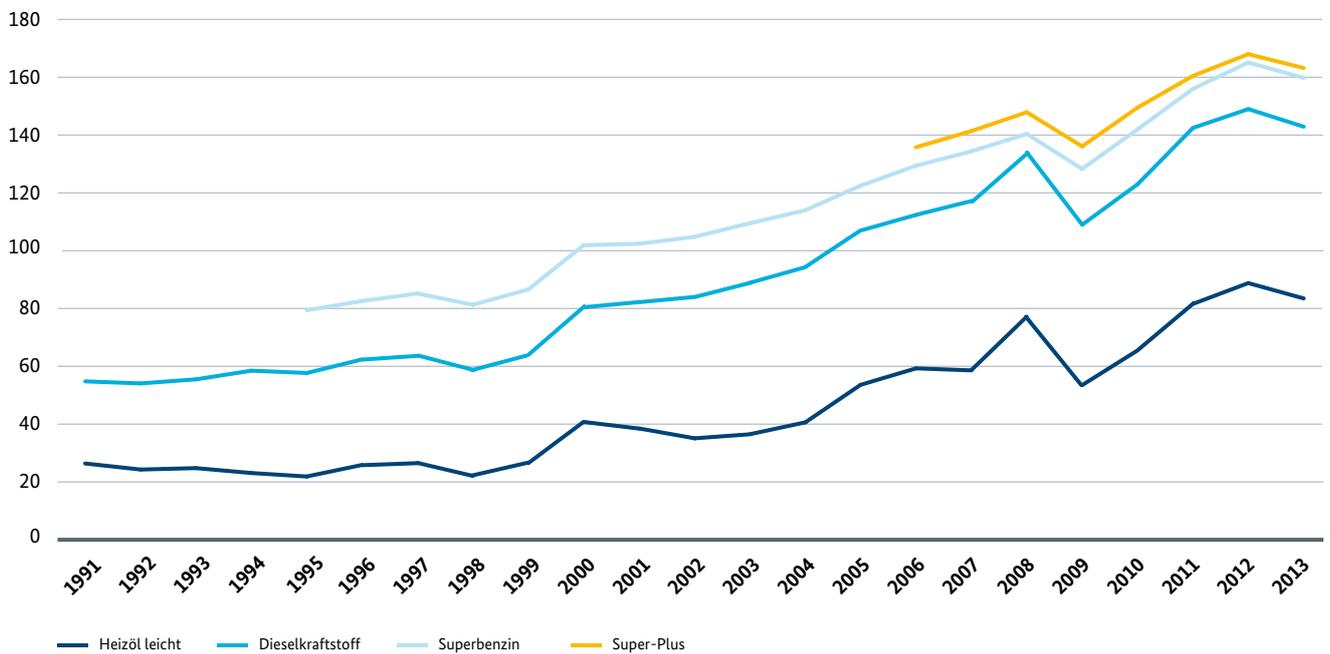
Abbildung I.8.2: Entwicklung der CO₂-Preise
in Euro/t CO₂



Dargestellt ist der Jahresfuture ICE im Monatsmittel.

Quelle: European Energy Exchange

Abbildung I.8.3: Verbraucherpreise für Mineralölprodukte
in Euro/100 l



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

1.8.1.4 Verbraucherpreise für Erdgas

Die Gaspreise sind 2013 angestiegen. Der durchschnittliche Gaspreis für Haushaltskunden (Jahresverbrauch von 20 bis 200 GJ) in Deutschland belief sich im Jahr 2013 auf 7,13 ct/kWh (siehe Tabelle I.8.1, Seite 70). Damit lag er im Jahresdurchschnitt um 0,1 ct/kWh (1,4 Prozent) höher als

im Vorjahr 2012. Der durchschnittliche Gaspreis für Gewerbe- und Industriekunden (Jahresverbrauch von 100.000 bis 1 Million GJ) betrug 3,8 ct/kWh. Er ist damit gegenüber dem Vorjahr um 0,31 ct/kWh (8,9 Prozent) gestiegen.

Tabelle I.8.1: Erdgaspreise in ct/kWh

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Haushaltskunden	6,51	7,10	6,98	6,36	6,66	7,03	7,13
Gewerbe- und Industriekunden	3,12	4,09	3,29	3,48	3,62	3,49	3,80

Preise für Gewerbe- und Industriekunden ohne Mehrwertsteuer

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie nach Angaben von Eurostat

Gaspreise im europäischen Vergleich

Haushalte in Deutschland zahlten 2013 niedrigere Gaspreise als der EU-Durchschnitt. Nach Eurostat-Zahlen lagen die Gaspreise in Deutschland mit 6,89 ct/kWh im europäischen Vergleich unter dem EU-Durchschnitt von 7,07 ct/kWh. Hohe Preise mit 12,24 ct/kWh wurden u. a. in Schweden gezahlt. Haushalte im Vereinigten Königreich zahlten dagegen mit 5,88 ct/kWh deutlich weniger. Im ersten Halbjahr 2014 sanken die Haushaltsgaspreise in Deutschland (6,78 ct/kWh), ebenso wie u. a. in Schweden, während sie im Vereinigten Königreich anstiegen (Eurostat 2014, Verbrauch von 20 bis 200 GJ, siehe Tabelle I.8.2).

Gewerbe und Industrie in Deutschland zahlten 2013 mehr als im EU-Durchschnitt. Die Erdgaspreise in Deutschland für die Verbrauchsgruppe mit einem Jahresverbrauch von 1 bis 4 Millionen GJ lag mit 3,27 ct/kWh (ohne Mehrwertsteuer) über dem europäischen Mittel von 3,07 ct/kWh. Die Preise für gewerbliche Abnehmer in der EU sind nach einem Aufwärtstrend der letzten Jahre in 2013 im Durchschnitt gesunken. Die Gewerbegaspreise in den skandinavischen Ländern wie Schweden fielen mit 4,63 ct/kWh höher aus. Dagegen zahlten die gewerblichen Abnehmer in Frankreich (2,97 ct/kWh) und dem Vereinigten Königreich (2,72 ct/kWh) niedrigere Preise als in Deutschland. Im ersten Halbjahr 2014 sanken die Gewerbegaspreise in Deutschland auf 3,11 ct/kWh (Eurostat 2013, siehe Tabelle I.8.2). Im außereuropäischen Vergleich beträgt der Gaspreis für Unternehmen in Europa bis zum Dreifachen des Gaspreises, den Unternehmen in den USA zahlen (EU-Kommission 2014a).

I.8.1.5 Verbraucherpreise für Strom

Großhandelsstrompreise

Die Börsenstrompreise sind 2013 weiter deutlich zurückgegangen. Im Großhandel wird Strom über außerbörsliche bilaterale Verträge sowie über die Börse gehandelt. Im Börsen-Terminhandel (European Energy Exchange) werden Strommengen mit verschiedenen standardisierten Lieferzeiträumen gehandelt. Der Handel konzentriert sich vorrangig auf Kontrakte für das Folgejahr. Im Jahresdurchschnitt 2013 lag der Börsenpreis (baseload year future) bei 39,06 €/MWh (siehe Abbildung I.8.4). Gegenüber dem Vorjahr 2012

(49,23 €/MWh) stellt dies einen Preisrückgang von rund 20,6 Prozent dar. Einen vergleichbaren Verlauf wies auch der Spotmarkt-Preis auf. Im Jahresdurchschnitt 2013 ist er auf 37,82 €/MWh gesunken. Im Vergleich zum Jahr 2012 stellt dies einen Preisrückgang um 11,7 Prozent dar.

Strompreise für Haushaltskunden

Die durchschnittlichen Strompreise für Haushaltskunden sind angestiegen. Im Jahresdurchschnitt 2013 betragen sie 29,23 ct/kWh. Das sind 3,17 ct/kWh bzw. 12,2 Prozent mehr als im Vorjahr 2012 (mit 26,06 ct/kWh). In den Daten wird jeweils der Stichtag 1. April des Jahres zugrunde gelegt. Inflationsbereinigt fiel der Preisanstieg geringer aus (siehe Abbildung I.8.5, Seite 70). Für das Jahr 2014 liegt der durchschnittliche Strompreis nach Schätzungen bei 29,52 ct/kWh. Das ist ein Anstieg um 0,29 ct/kWh (1,0 Prozent) gegenüber dem Jahr 2013.

Die steigende EEG-Umlage war wesentlich für den Strompreisanstieg 2013. Der Strompreisanstieg ist anteilig zu rund der Hälfte auf den Anstieg der Umlagen zurückzuführen. Die Umlage erhöhte sich auf 5,28 ct/kWh (siehe Kapitel I.1). Im geringeren Umfang erhöhten sich weitere staatlich bedingte Preisbestandteile, wie Netzentgelte, die KWK-Umlage und die Umlage nach § 19 Stromnetzentgeltverordnung. Die zunehmenden Investitionen in die Stromnetze führen auch zu einer regional unterschiedlichen Entwicklung der Netzentgelte. Dabei treten unterschiedliche Mehrbelastungen der Haushalte hinsichtlich der Stromnetzentgelte auf. Die Offshore-Haftungsumlage kam als eine neue Preiskomponente hinzu. Die Konzessionsabgaben und die marktbedingten Kosten der Energiebeschaffung gingen leicht zurück. Die Mehrwertsteuer erhöhte sich proportional, die Stromsteuer blieb konstant.

Heizstrompreise für Haushaltskunden

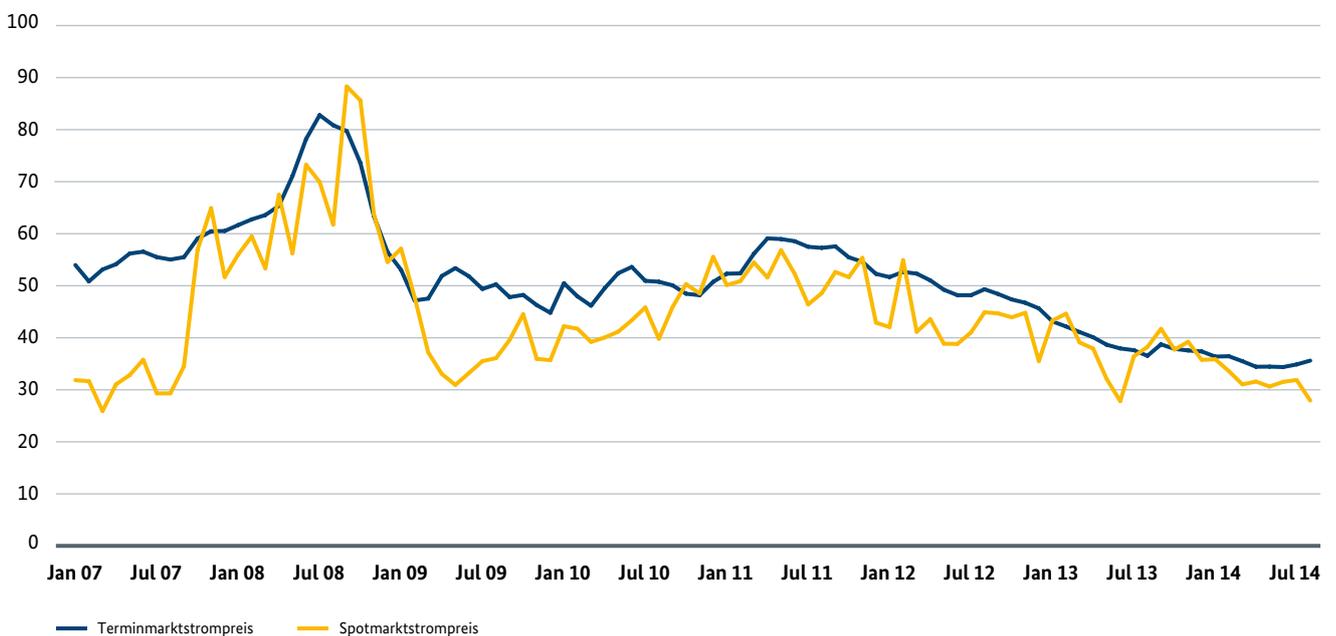
Die Heizstrompreise sind 2013 leicht angestiegen. Sie blieben trotz eines Anstiegs auf einem geringeren Niveau als die übrigen Haushaltsstrompreise. Rund zehn Prozent des Haushaltsstromverbrauchs entfallen auf Strom zum Betrieb unterbrechbarer Verbrauchseinrichtungen für Heizzwecke, wie elektrische Nachtspeicherheizungen und elektrisch betriebene Wärmepumpen. Derzeit gibt es rund 2 Millionen Heizstromkunden, davon etwa 1,5 Millionen mit

Tabelle I.8.2: Erdgaspreise in EU-Mitgliedstaaten in ct/kWh

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	1. HJ 2014
Haushaltskunden								
Deutschland	6,13	7,62	5,89	5,71	6,40	6,48	6,89	6,78
EU (28 Länder)	5,13	6,18	5,26	5,66	6,47	7,00	7,07	
Frankreich	5,15	5,78	5,83	5,75	6,46	6,82	7,29	7,01
Italien	6,17	7,20	5,34	7,87	8,75	9,68	9,46	7,97
Schweden	8,93	10,16	9,40	10,61	11,65	12,68	12,24	11,84
Vereinigtes Königreich	3,57	4,78	4,26	4,22	5,23	5,78	5,88	6,00
Industriekunden								
Deutschland	2,59	3,64	2,74	3,25	3,35	3,33	3,27	3,11
EU (28 Länder)	2,37	3,23	2,33	2,65	2,94	3,16	3,07	
Frankreich	2,57	3,38	2,49	2,51	3,02	2,98	2,97	2,91
Italien	2,52	3,64	2,39	2,58	3,02	3,50	3,20	3,01
Schweden			3,71	4,09	4,69	4,95	4,63	4,09
Vereinigtes Königreich	1,91	2,68	1,30	2,09	2,36	2,77	2,72	2,63

Angaben für das jeweilige zweite Halbjahr (Haushaltskundenpreise inklusive Steuern, Industriekundenpreise ohne Mehrwertsteuer)
Quelle: Eurostat

Abbildung I.8.4: Börsenstrompreise im Spotmarkt und Terminhandel in Euro/MWh



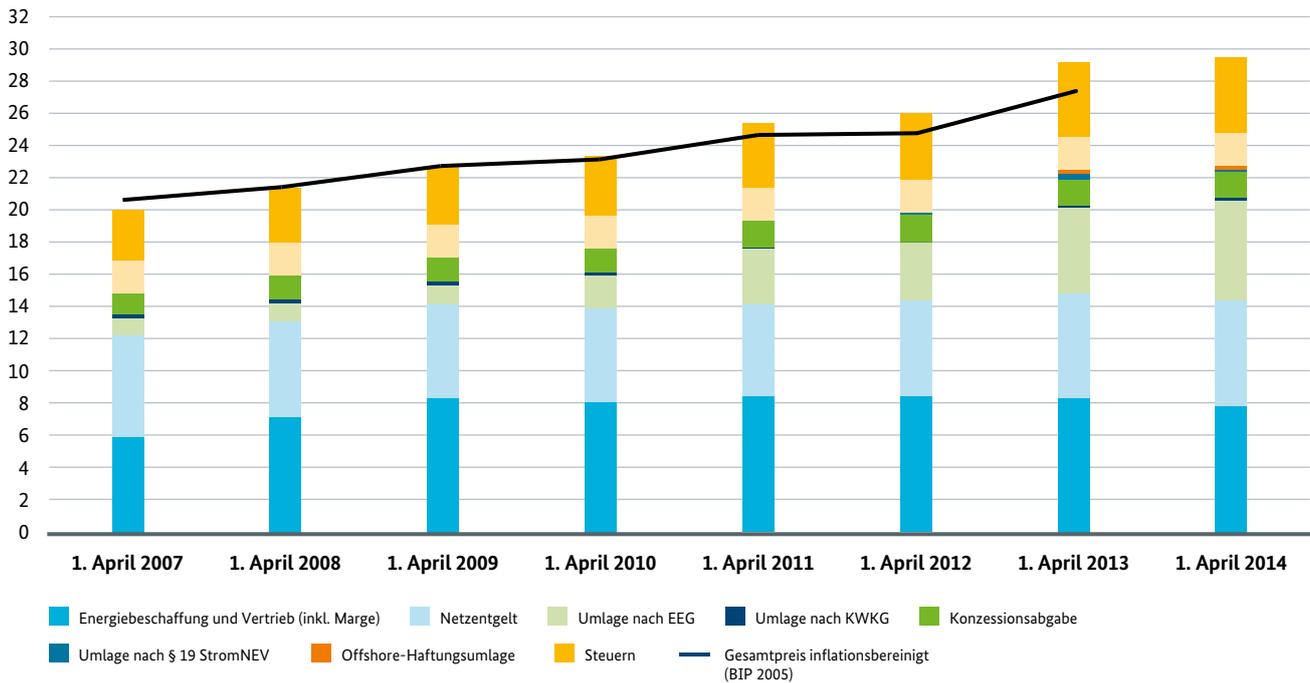
Dargestellt sind Monatsmittelwerte für Produkte Spotmarkt Day Base (Stundenkontrakte) und Phelix-Futures (Baseload, Year Future).

Quelle: European Energy Exchange

Nachtspeicherheizungen. Die Heizstrompreise lagen bei einem unterstellten Jahresverbrauch von 7500 kWh im Mittel bei 20,3 ct/kWh. Gegenüber dem Vorjahr 2012 ergab sich ein Preisanstieg um 2,7 ct/kWh (rund 15 Prozent) (BNetzA, BKartA 2013). Heizstrom wird aufgrund der Unterbrechbarkeit gegenüber Haushaltsstrom bei einigen

Bestandteilen des Strompreises privilegiert: So erhalten Heizstrombezieher erhebliche Vergünstigungen bei den Netznutzungsentgelten und zahlen reduzierte Konzessionsabgaben. Auf Energiebeschaffung und Vertrieb entfielen bei Heizstrom 2013 im Mittel bundesweit nur 5,8 ct/kWh (BNetzA, BKartA 2013).

Abbildung I.8.5: Strompreise für Haushaltskunden
in ct/kWh



Angenommen wird ein Haushalt mit einem Jahresverbrauch von 3.500 kWh.

Quelle: Bundesnetzagentur

Strompreise für Industriekunden

Die Strompreise für nicht-begünstigte Industrieunternehmen sind angestiegen. Gewerbe- und Industriekunden, die nicht unter die gesetzlichen Ausnahmeregelungen fallen (siehe Kapitel I.8.1.6), zahlen zwar im Vergleich zu Haushaltskunden teils niedrigere Konzessionsabgaben, teils individuelle Netzentgelte, die ihren atypischen, netzdienlichen Verbrauch abbilden, sowie teilweise niedrigere Stromsteuern. Sie zahlen aber beispielsweise die EEG-Umlage in voller Höhe. Abbildung I.8.6 zeichnet die Strompreisentwicklung für diese Verbrauchsgruppe anhand der einzelnen Preisbestandteile zum jeweiligen Stichtag 1. April nach. Diese Strompreise sind im Jahresdurchschnitt 2013 gegenüber 2012 um 1,39 ct/kWh auf 17,17 ct/kWh (8,8 Prozent) angestiegen. Inflationsbereinigt fiel dieser Preisanstieg geringer aus. Bei einem Anstieg der EEG-Umlage um 1,69 ct/kWh ergab sich ein geringerer Nettopreisanstieg aufgrund der marktbedingten Kosten der Energiebeschaffung, die für diese Verbrauchsgruppe gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen sind (Abbildung I.8.6).

Strompreise für stromintensive Unternehmen

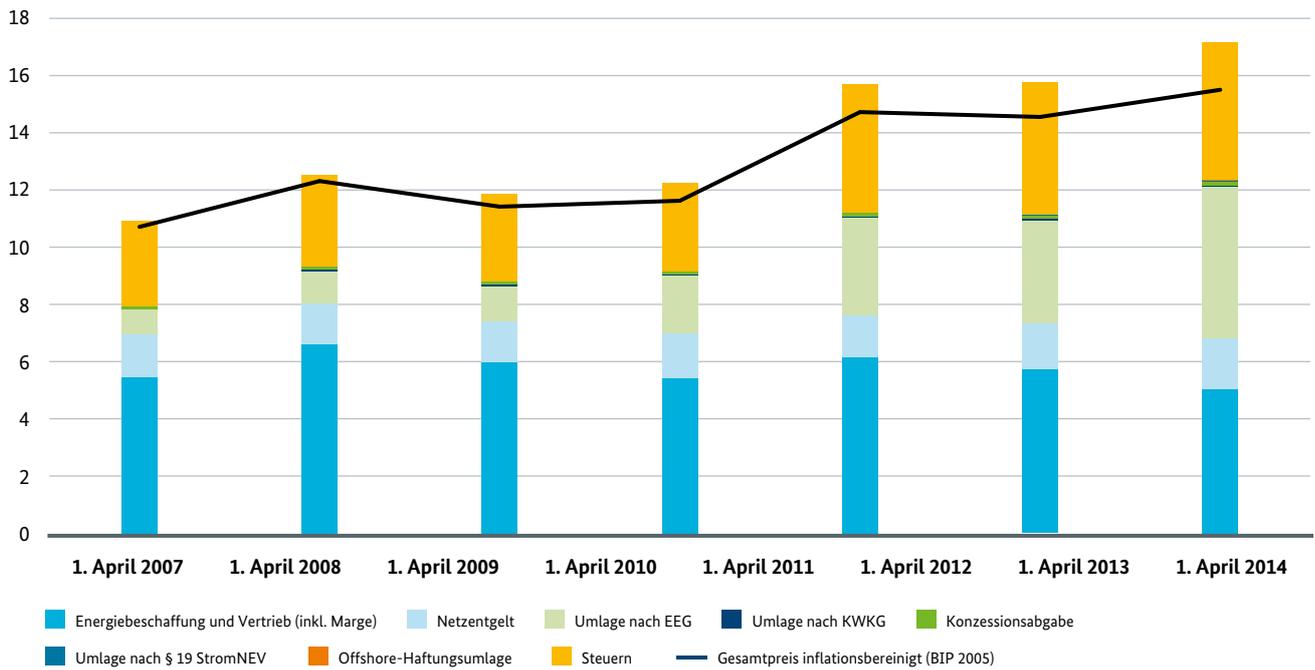
Stromintensive Industriekunden zahlen sehr unterschiedliche Strompreise. Diese Strompreise werden je nach Abnahmemenge und Kontinuität der Abnahme zwischen Stromversorger und Stromverbraucher individuell ausgehandelt. Abnahmemenge und Kontinuität der Abnahme

beeinflussen auch die Entlastung von verschiedenen Abgaben und Umlagen (beispielsweise EEG-Umlage oder Netzentgelte, siehe Kapitel I.8.1.6).

Bei mittleren Jahresverbrauchsmengen liegen die Strompreise in einer beträchtlichen Bandbreite. Nach den statistischen Erhebungen für das Verbrauchssegment von 70 bis 150 GWh sind die durchschnittlichen Strompreise 2013 auf 10,18 ct/kWh angestiegen. Das ist ein Anstieg von 0,92 ct/kWh oder 10 Prozent gegenüber dem Vorjahr 2012 (mit 9,26 ct/kWh) (BDEW 2014b).

Bei hohen Jahresverbrauchsmengen können die Strompreise nur geschätzt werden. Es wurden verschiedene Schätzungen vorgenommen (siehe Tabelle I.8.3). In diesen Schätzungen wird der Strompreis eines Beispielunternehmens der stromintensiven Industrie anhand angrenzender statistischer Daten sowie Annahmen über die Verbrauchsmengen und Beschaffungsstrategien nachgebildet. Die unterschiedlichen Schätzwerte ergeben sich aus den Unterschieden in den getroffenen Annahmen. Dies sind insbesondere unterschiedliche Annahmen zur Entwicklung der Strombörsenpreise und den unterstellten Verbrauchsmengen. Soweit die Unternehmen von Abgaben und Umlagen befreit sind, ist der Stromgroßhandelspreis ein entscheidender Einflussfaktor. Die Preistrends der letzten Jahre spiegeln insofern teilweise die Entwicklung der Börsenstrompreise (siehe Abbildung I.8.4, Seite 71) wider.

Abbildung I.8.6: Strompreis für nicht-begünstigte Industriekunden
in ct/kWh



Angenommen wird ein Industrieunternehmen mit einem Jahresverbrauch von 24 GWh (Jahreshöchstlast 4.000 kW und Jahresnutzungsdauer von 6.000 Stunden).

Quelle: Bundesnetzagentur

Strompreise in Deutschland und EU-Mitgliedstaaten

Die Haushaltsstrompreise in Deutschland liegen über dem EU-Durchschnitt. Alle staatlich veranlassten Preisbestandteile sind dabei mitberücksichtigt. Diese Entwicklung besteht seit einigen Jahren. Sie hat sich auch im Jahr 2013 fortgesetzt (Eurostat 2013).

Die Strompreise für kleine Gewerbe- und Industriekunden in Deutschland liegen über dem EU-Durchschnitt. Zugleich steigen die Strompreise für diese Verbrauchergruppe EU-weit. Die mittelständische Wirtschaft ist teilweise von steigenden Preisen betroffen, da insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen bestimmte Ausgleichs- oder Erstattungsregelungen, beispielsweise bei der EEG-Umlage und den Netzentgelten, in der Regel nicht oder nur teilweise zur Anwendung kommen. Im europäischen Vergleich bei Jahresverbrauchsmengen bis 20 MWh zeigt sich generell eine Entwicklung steigender Strompreise

für kleine Gewerbe- und Industriekunden (siehe Abbildung I.8.7, Seite 74). In Deutschland lagen die Strompreise für diese Endverbrauchergruppe im 2. Halbjahr 2013 um rund 23 Prozent über dem EU-Durchschnitt.

Die durchschnittlichen Strompreise für nicht-stromintensive Industrien liegen in Deutschland über dem EU-Durchschnitt. Abbildung I.8.8 (siehe Seite 74) zeigt die Entwicklung für das Segment mit Jahresverbrauchsmengen von 70 bis 150 GWh.

Nationale Rahmenbedingungen beeinflussen die Strompreise für die stromintensiven Industrien in Europa. So fallen die Unternehmen unter national unterschiedlich ausgestaltete Regelungen zu Steuern, Abgaben und Umlagen sowie Netzkosten. Zusammen mit den Energiebezugskosten, die je nach nationalem Marktumfeld und unternehmensspezifischen Beschaffungsstrategien unterschiedlich ausfallen, resultieren daraus die Strompreisunterschiede.

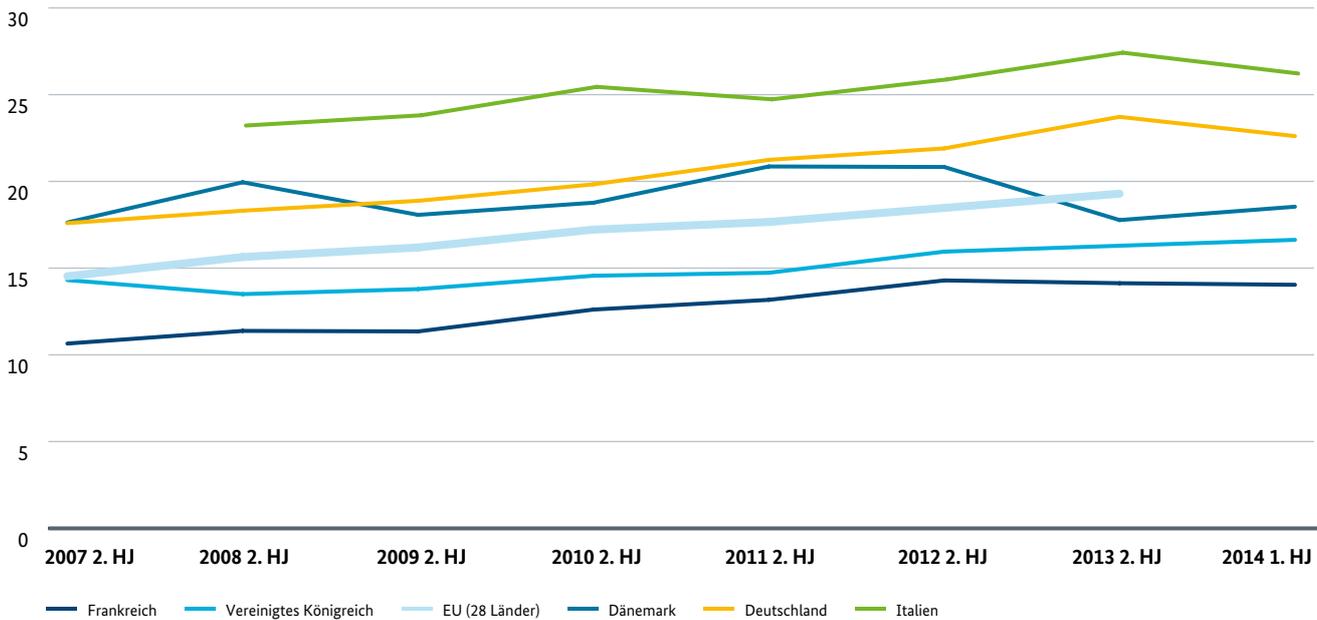
Tabelle I.8.3: Strompreise für stromintensive Unternehmen in ct/kWh

	Jahresverbrauch in GWh	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
GWS/Prognos/EWI (2014)	k. A.											4,6	5,2	4,4	3,8
Ecofys/Fraunhofer ISI (2013)	150 und mehr							4,5	4,6	6,0	5,6	5,3	5,2	5,1	4,7
Frontier/EWI (2010), EWI (2012)	330 und mehr	1,97	2,08	2,38	2,47	2,87	3,42	4,19	5,58	5,66	7,11	5,00	5,07	5,68	

Strompreise für stromintensive Industrien lassen sich durch Schätzungen abbilden. Für Unternehmen mit einem Jahresstromverbrauch über 150 GWh liegen keine amtlichen Statistiken vor. Demnach können nur Schätzungen Hinweise geben. So untersucht beispielsweise Ecofys, ISI 2014 Strompreise im Jahr 2013 für stromintensive Unternehmen in ausgewählten EU-Mitgliedstaaten. Abbildung I.8.9 zeigt die ermittelten Strompreise für ein strom-

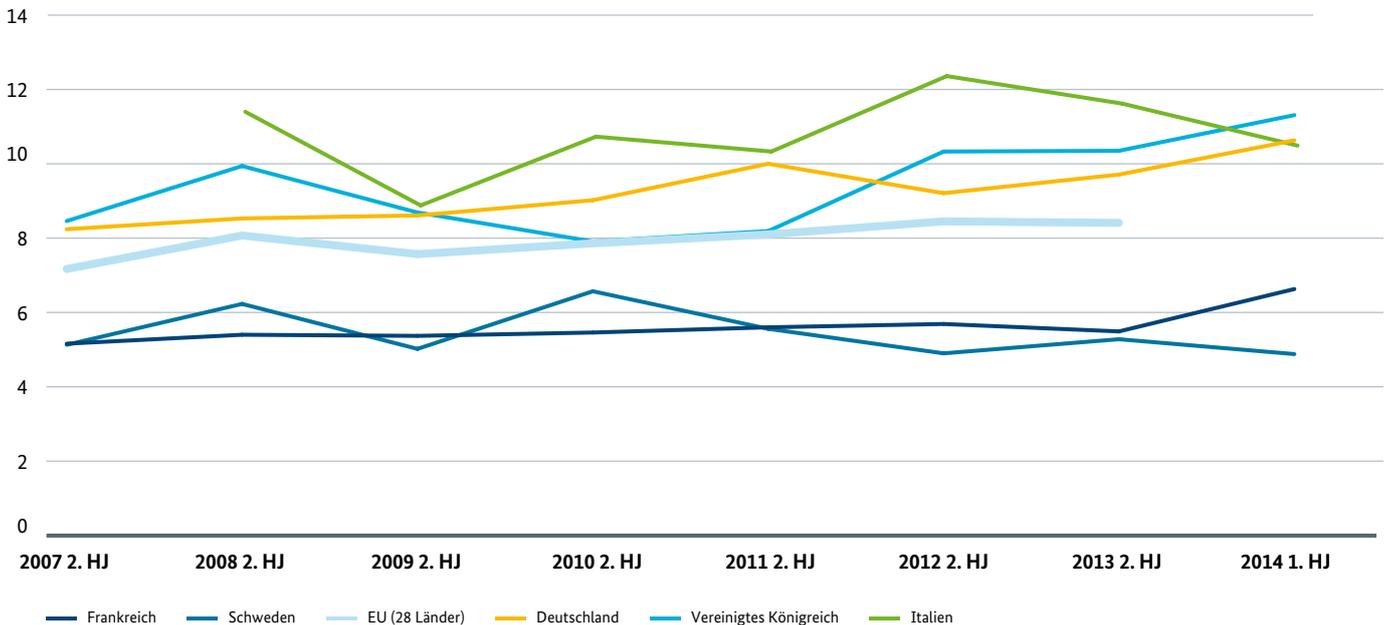
intensives Beispielunternehmen in der Metallverarbeitung mit einem Jahresverbrauch von mehr als 1.000 GWh und einem Stromkostenanteil an der Bruttowertschöpfung von mindestens 20 Prozent. Für Deutschland und die Vergleichsländer wird für die dort ansässigen stromintensiven Unternehmen unterstellt, dass umfassende Sonderregeln bei Steuern, Abgaben und Umlagen zur Anwendung kommen. Wesentlicher Preisbestandteil für diese Verbrauchs-

Abbildung I.8.7: Strompreise für kleine Gewerbe- und Industriekunden in EU-Mitgliedstaaten
in ct/KWh ohne MwSt.



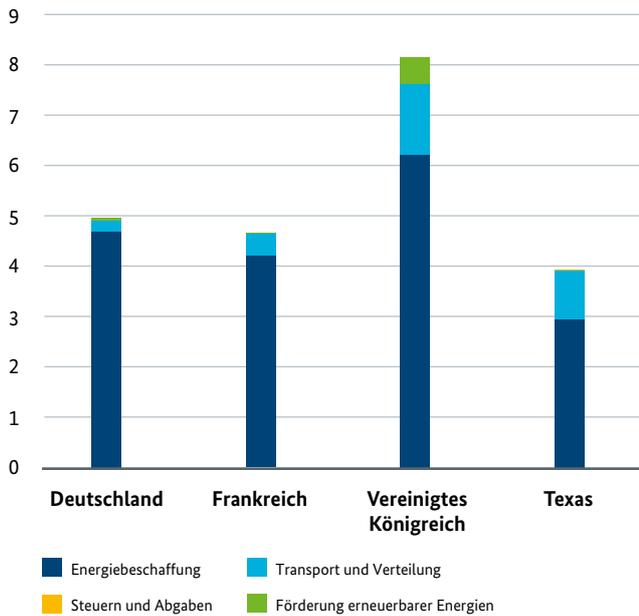
Angaben für jeweils das jeweilige 2. Halbjahr, für 2014 für das 1. Halbjahr.
Quelle: Eurostat

Abbildung I.8.8: Strompreise für mittelgroße Gewerbe- und Industriekunden in EU-Mitgliedstaaten
in ct/KWh ohne MwSt.



Angaben für jeweils das jeweilige 2. Halbjahr, für 2014 für das 1. Halbjahr.
Quelle: Eurostat

Abbildung I.8.9: Strompreise für stromintensive Unternehmen im internationalen Vergleich in ct/kWh



Alle Berechnungen für das Jahr 2013, Vergleichswert für Texas aus 2012. Im Falle von Großbritannien wurde für das betrachtete Unternehmen eine vollständige Befreiung von Steuern und Abgaben angenommen.

Quelle: Ecofys, ISI 2014

gruppe sind in allen Ländern die direkten Beschaffungskosten (Stromgroßhandelspreise). Daneben fallen Kosten in Form von Netzentgelten an. Auch diese werden teilweise reduziert. Der Anteil der übrigen, staatlich bedingten Preisbestandteile, wie Steuern und Abgaben, ist von geringerer Bedeutung oder fällt gar nicht an.

Alle Berechnungen für das Jahr 2013, Vergleichswert für Texas aus 2012. Im Falle von Großbritannien wurde für das betrachtete Unternehmen eine vollständige Befreiung von Steuern und Abgaben angenommen.

I.8.1.6 Energiepreise für die im internationalen Wettbewerb stehende Wirtschaft

Unternehmen, die in Deutschland produzieren und im internationalen Wettbewerb stehen, können durch hohe Energiepreise Kostennachteile gegenüber Unternehmen an Konkurrenzstandorten entstehen. Vor diesem Hintergrund kommt den staatlich bedingten Bestandteilen der Energiepreise eine besondere Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu.

Energiesteuer und Stromsteuer

Das Energiesteuergesetz und das Stromsteuergesetz enthalten verschiedene Begünstigungen für Unternehmen des produzierenden Gewerbes. Dabei handelt es sich um die Steuerentlastung für bestimmte – in der Regel beson-

ders energieintensive – Prozesse und Verfahren (§ 51 EnergieStG, § 9a StromStG), die allgemeine Energiesteuer- und Stromsteuerentlastung nach § 54 EnergieStG und § 9b StromStG, die neben Unternehmen des Produzierenden Gewerbes auch für Unternehmen der Land- und Forstwirtschaft gilt, sowie den sog. Spitzenausgleich (§ 55 EnergieStG, § 10 StromStG). Diese Begünstigungen werden aus dem Bundeshaushalt finanziert und sind mit jährlichen Steuermindeereinnahmen von über 4,5 Milliarden Euro verbunden (BMF 2013).

Umlagen nach EEG und KWKG

Die EEG- und KWKG-Umlagen für das produzierende Gewerbe und den schienengebundenen Verkehr werden begrenzt (siehe Kapitel I.1). Das Entlastungsvolumen bei der Besonderen Ausgleichsregel lag im Jahr 2013 bei 4,0 Milliarden Euro (siehe Kapitel I.1). Die Ausnahmen im EEG und KWKG tragen zu Strompreiserhöhungen bei den privaten Verbrauchern sowie den gewerblichen und industriellen Verbrauchern bei, die keine Privilegierungen für sich in Anspruch nehmen können. So wurde die Entlastungswirkung durch die Besondere Ausgleichsregel im Jahr 2013 mit 1,04 ct/kWh bzw. 19,7 Prozent der EEG-Umlage finanziert. Im Vorjahr 2012 waren es 0,63 ct/kWh (17,5 Prozent) (siehe Kapitel I.1). Ohne die Besondere Ausgleichsregel wäre die EEG-Umlage unter sonst gleichen Bedingungen entsprechend geringer ausgefallen.

Stromnetzentgelte und Konzessionsabgaben

Stromnetzentgelte und Konzessionsabgaben sind unterschiedlich hoch. Die Stromnetzentgeltverordnung und die Konzessionsabgabenverordnung sehen Differenzierungen bei der zu zahlenden Entgelt- bzw. Abgabenhöhe vor. Diese Differenzierungen erfolgen nach bestimmten Kriterien. Aus ihnen kann jedoch keine Privilegierung oder Entlastungswirkung mit der Zielsetzung, die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zu unterstützen, abgeleitet werden. Stromnetzentgelte und kommunale Konzessionsabgaben sind privatrechtliche Gegenleistungen für den Zugang zu Stromübertragungs- und -verteilernetzen bzw. für die Nutzung kommunaler Verkehrswege zur Versorgung von Letztverbrauchern mit Strom und Gas.

I.8.2 Energiekosten

Energiepreise und -verbrauchsmengen bestimmen die Kosten, die Haushalten und Unternehmen für den Bezug von Energie entstehen. So individuell Verbrauchsmengen sind, so unterschiedlich fallen auch die Energieausgaben aus. Für eine sektorale oder gesamtwirtschaftliche Betrachtung lassen sich die einzelnen Ausgaben aufsummieren.

I.8.2.1 Energieausgaben der Haushalte

Energieausgaben von Musterhaushalten sind ein möglicher Indikator für die Bezahlbarkeit von Energie. Energieausgaben (bezogen auf das verfügbare Einkommen) können ein Indikator für die Bezahlbarkeit von Energie sein. Zur Darstellung und Untersuchung der Entwicklung von Energieausgaben privater Haushalte werden unterschiedliche Konzepte diskutiert, die verschiedene Aspekte beleuchten. Energieausgaben werden an dieser Stelle mittels definierter Musterhaushalte dargestellt.

Die Annahmen zur Abbildung der Musterhaushalte sind transparent. Die zugrunde liegenden durchschnittlichen jährlichen Energiepreise und Einkommen werden auf Grundlage von Daten des Statistischen Bundesamtes berechnet. Die Energieverbräuche werden auf Basis von Angaben des Statistischen Bundesamtes, einer Erhebungsstudie von RWI/forsa (2013), einer Stromverbrauchserhebung der Energie Agentur NRW sowie des Kompendiums „Verkehr in Zahlen“ (DIW 2013) festgelegt. Dabei werden über den Zeitverlauf mengenmäßig konstante Verbräuche unterstellt. Für die hier entworfenen Musterhaushalte wird die Annahme getroffen, dass sie für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser den Energieträger Gas und als Pkw-Kraftstoff Superbenzin verwenden.

Einkommensschwache Haushalte werden mitbetrachtet. In Anlehnung an die Armutsgefährdungsdefinition der Europäischen Union bzw. des Statistischen Bundesamtes (60 Prozent des mittleren Einkommens der Gesamtbevölkerung) werden vereinfachend 60 Prozent der hier verwendeten Haushaltsnettoeinkommen zugrunde gelegt. Zum Energieverbrauch einkommensschwacher Haushalte liegen bisher nur wenig belastbare statistische Daten vor. Daher werden für diese Haushaltsgruppe die gleichen Verbräuche wie bei den übrigen Musterhaushalten unterstellt. Bei definitionsgemäß identischen Energiepreisen unterscheiden sich die beiden Musterhaushaltstypen somit nicht in ihren

absoluten Energieausgaben, sondern nur in ihren Anteilen am jeweiligen Haushaltsnettoeinkommen.

Die Energiegesamtausgaben eines Ein-Personen-Musterhaushalts sind 2013 leicht angestiegen. Die jährlichen Energiegesamtausgaben umfassen Ausgaben für Strom, Gas und Superbenzin. Sie betragen im Jahr 2013 rund 2.641 Euro. Damit erhöhten sie sich gegenüber 2012 um rund 10 Euro (0,4 Prozent, siehe Abbildung I.8.10 und Tabelle I.8.4).

Die Energiegesamtausgaben eines Vier-Personen-Musterhaushalts sind 2013 angestiegen. Für den Vier-Personen-Musterhaushalt ist ein Paar mit 2 Kindern unter 18 Jahren unterstellt. Die Energiegesamtausgaben lagen 2013 bei rund 4.070 Euro. Damit erhöhten sie sich gegenüber 2012 um rund 86 Euro (2,2 Prozent, siehe Abbildung I.8.11 und Tabelle I.8.4).

Die durchschnittlichen Einkommensanteile der Energieausgaben sind 2013 konstant geblieben oder sogar gesunken. Bezogen auf die im Durchschnitt weiter steigenden Haushaltsnettoeinkommen sank der Anteil der Energieausgaben für einen Ein-Personen-Haushalt gegenüber dem Vorjahr 2012 leicht. Der Ausgabenanteil für einen Vier-Personen-Musterhaushalt blieb konstant (siehe Tabelle I.8.4).

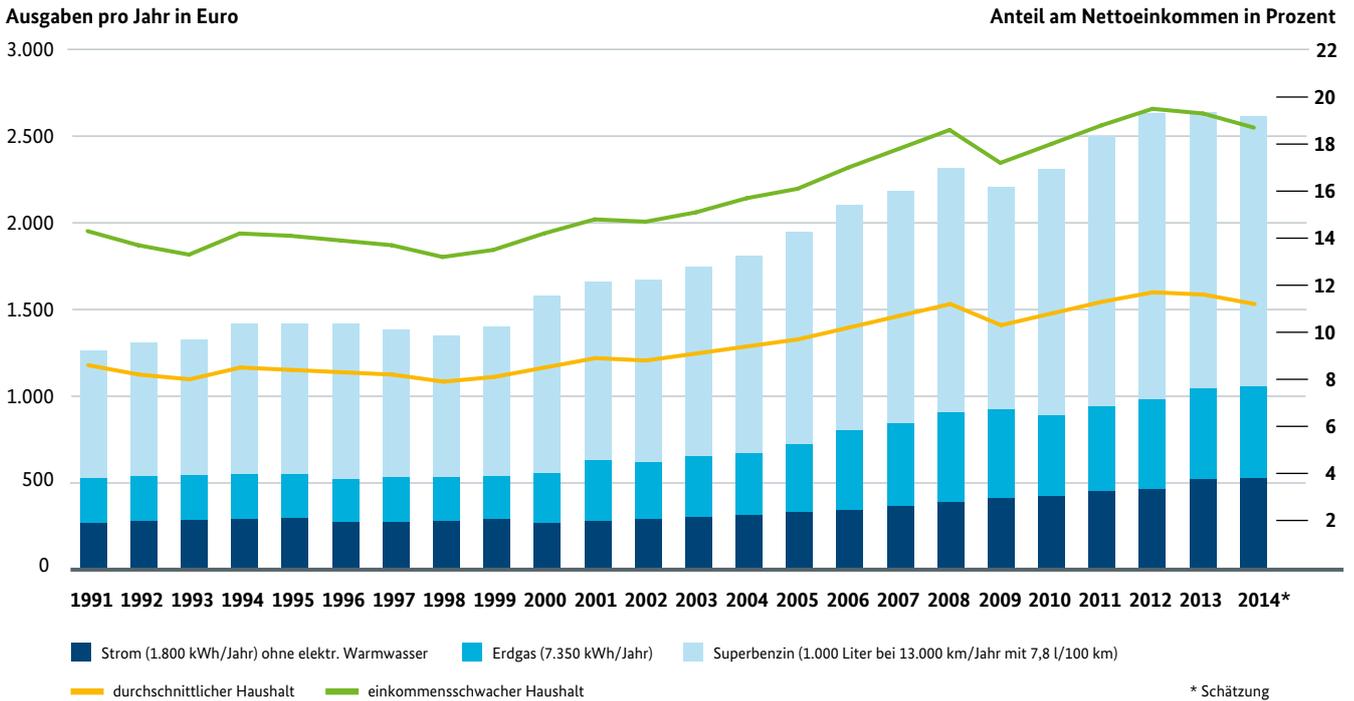
Die Pkw-Nutzung hat einen großen Einfluss auf den Einkommensanteil der Energiegesamtausgaben. Dies zeigen die Zahlen für beide Haushaltsgruppen. Der Anteil der Stromkosten fällt trotz des zuletzt gestiegenen Anteils im Vergleich deutlich geringer aus. Noch geringer ist bei den hier getroffenen Annahmen der Anteil der Gaskosten (einschließlich Wärmenutzung).

Für das Jahr 2014 ist bei beiden Haushaltstypen eine leicht verringerte Kostenbelastung absehbar. Bei nur geringfügig steigenden Strom- und stagnierenden Gaskosten und parallel steigenden Einkommen wirkt sich vor allem der Rückgang der Superbenzinkosten dämpfend auf die Gesamtkostenbelastung aus.

Tabelle I.8.4: Einkommen und Energieausgaben von Ein- und Vier-Personen-Musterhaushalten 2013

Haushaltstyp	Haushaltsnettoeinkommen pro Jahr	Gesamtkosten (Strom, Gas, Kraftstoffe) pro Jahr	2013 (in Klammern: 2012)			
			Anteil der Gesamtausgaben am Einkommen	davon Strom	davon Gas	davon Superbenzin
1-Person	22.879 €	2.641 €	11,6%	2,3%	2,3%	7,0%
	(22.452 €)	(2.631 €)	(11,7%)	(2,1%)	(2,3%)	(7,4%)
1-Person (60% des Einkommens)	13.714 €	identisch	19,3%	3,8%	3,8%	11,7%
	(13.471 €)		(19,5%)	(3,4%)	(3,8%)	(12,3%)
4-Personen	55.804 €	4.070 €	7,3%	2,3%	1,5%	3,4%
	(54.817 €)	(3.984 €)	(7,3%)	(2,1%)	(1,5%)	(3,6%)
4-Personen (60% des Einkommens)	33.482 €	identisch	12,2%	3,9%	2,6%	5,7%
	(32.890 €)		(12,1%)	(3,5%)	(2,6%)	(6,0%)

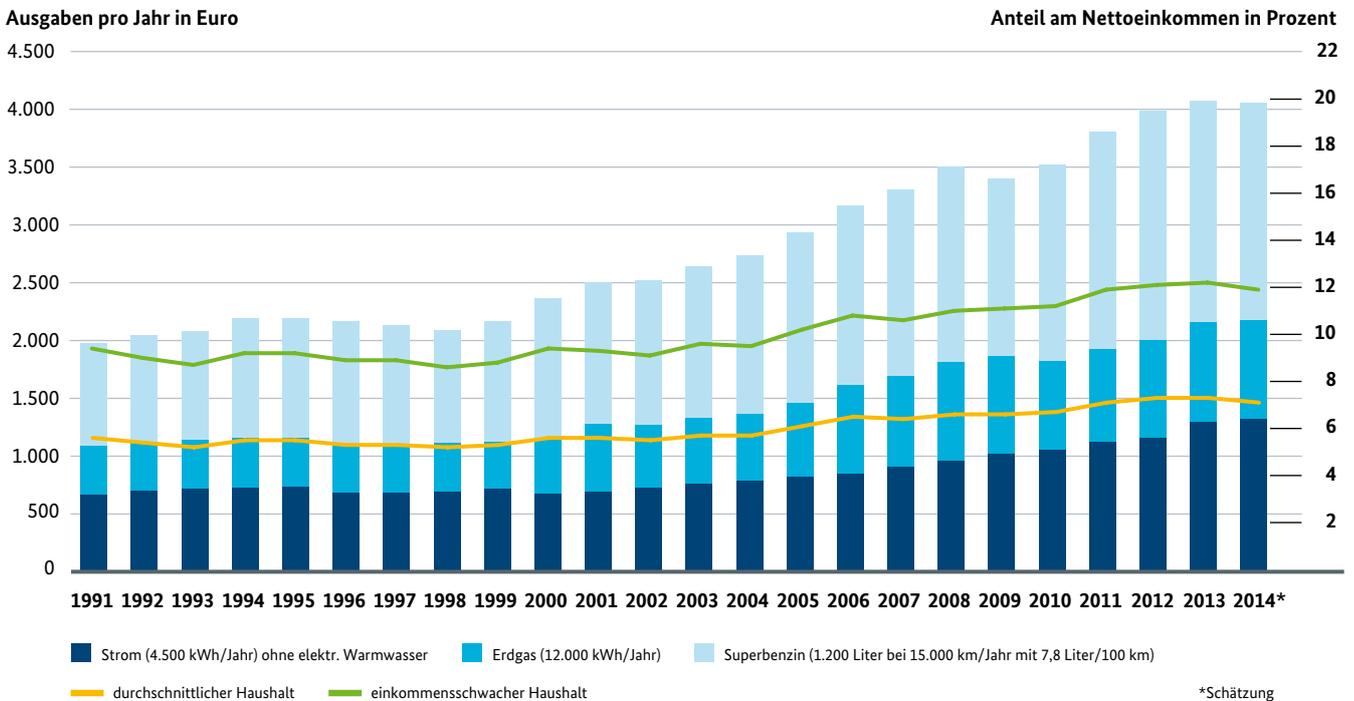
Abbildung I.8.10: Jährliche Energieausgaben eines Ein-Personen-Musterhaushalts



Betrachtet wird eine Mietwohnung (55 m²) in einem Mehrfamilienhaus mit Gasheizung.

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Abbildung I.8.11: Jährliche Energieausgaben eines Vier-Personen-Musterhaushalts



Betrachtet wird eine Mietwohnung (90 m²) in einem Mehrfamilienhaus mit Gasheizung.

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Neben den dargestellten Durchschnittsbelastungen bzw. Ausgaben der Musterhaushalte kann die Gesamtkostenbelastung für bestimmte Haushalte höher liegen, insbesondere wenn die Entwicklung des individuellen Einkommens nicht mit den Preis- bzw. Kostenerhöhungen einhergeht.

I.8.2.2 Energiekosten der Industrie

Die Energiekosten der Industrie in Deutschland sind 2013 insgesamt zurückgegangen. Die aggregierten Kosten betragen rund 37,3 Milliarden Euro. Das ist ein Rückgang

um rund 0,7 Milliarden Euro (1,9 Prozent) gegenüber dem Vorjahr 2012. Der Anteil von Stromkosten an den Gesamtkosten liegt seit einigen Jahren bei knapp zwei Dritteln, nachdem er im Jahr 2000 bei etwas mehr als der Hälfte lag (siehe Abbildung I.8.12).

Relative Energiekosten

Der durchschnittliche Anteil der Energiekosten am Bruttoproduktionswert bleibt stabil. Die Energiekosten lassen sich ins Verhältnis zum Bruttoproduktionswert als unternehmerische Ertragsgröße (Gesamtleistung) setzen. Nach Zahlen für das Jahr 2012 (Statistisches Bundesamt 2014) hatten die Energiekosten im Verarbeitenden Gewerbe einen durchschnittlichen Anteil von 2,1 Prozent. Das entspricht dem Niveau der Vorjahre (BMWi 2014d).

In den einzelnen Wirtschaftszweigen bleibt die unterschiedliche Bedeutung der Energiekosten erhalten. Für den Wirtschaftszweig Bergbau und Gewinnung von Steine und Erden lag der Energiekostenanteil bei 6,4 Prozent (siehe Tabelle I.8.5). Innerhalb dieser beiden Industrie-Wirtschaftszweige fallen die Anteile je nach betrachtetem Bereich (Kategorie) unterschiedlich aus. Wertschöpfungsstarke Bereiche mit einem hohen Beschäftigungsbestand weisen einen teilweise geringen Anteil auf, wie die Herstellung von Kraftwagen (0,8 Prozent), der Maschinenbau (1,0 Prozent) oder die Herstellung von Metallerzeugnissen (2,2 Prozent). Überdurchschnittliche Kostenanteile sind u. a. beim Ernährungsgewerbe (2,4 Prozent), in der Chemischen Industrie (4,6 Prozent) oder dem Papiergewerbe (6,8 Prozent) vorzufinden. Höhere Anteile wurden für Bereiche wie der Her-

stellung von Zement (rund 17 Prozent) oder der Herstellung von Industriegasen (rund 28 Prozent) ermittelt.

Der Energiekostenanteil an der Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe lag zuletzt bei 7,9 Prozent. Dies geht aus Zahlen für das Jahr 2012 hervor (Statistisches Bundesamt, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie). Energiekosten als Anteil an der Bruttowertschöpfung sind ein Indikator für die Abbildung der Energiekostenbelastung. Gegenüber dem Bruttoproduktionswert sind Bestandsänderungen und Kosten von auswärtigen Bearbeitungen nicht in der Bruttowertschöpfung enthalten.

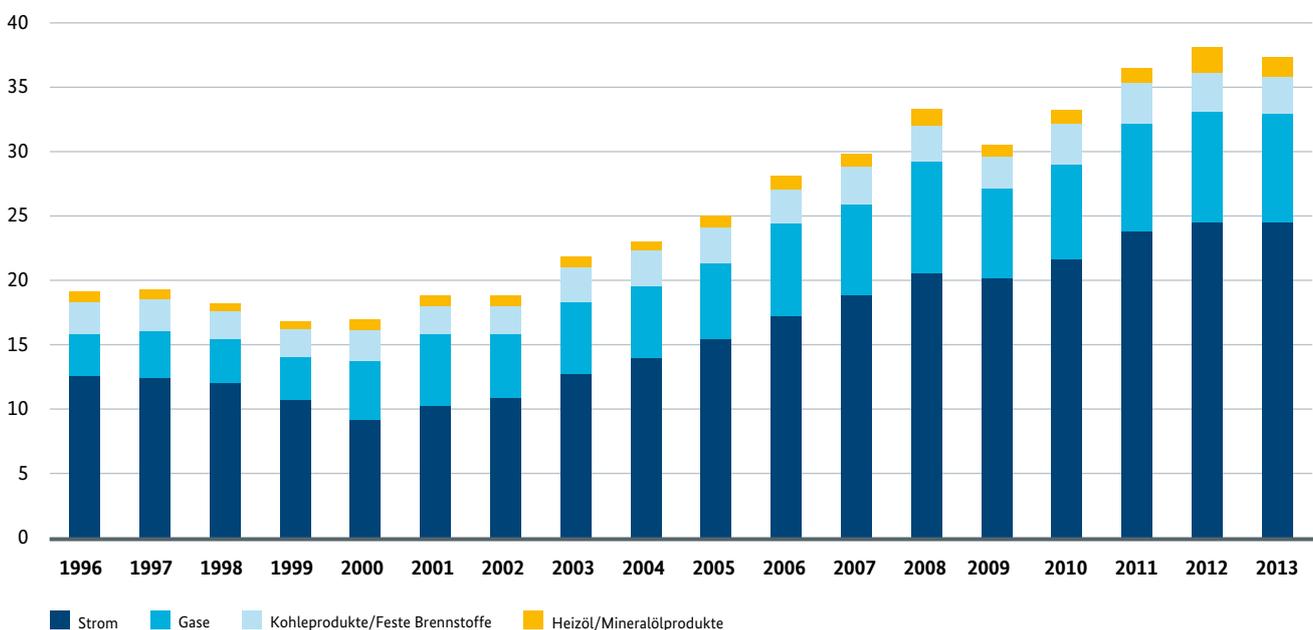
I.8.2.3 Energiekosten aus gesamtwirtschaftlicher Sicht

Die Gesamtausgaben für den Primärenergieverbrauch in Deutschland sind gesunken. Sie lagen im Jahr 2013 bei rund 127 Milliarden Euro und waren damit um 2,6 Milliarden Euro (2 Prozent) niedriger als im Jahr 2012 (siehe Abbildung I.8.13).

Das Verhältnis von Energieausgaben zum BIP erhöhte sich 2013 auf 5,2 Prozent. Dabei wird eine Zunahme des Bruttoinlandsprodukts (BIP) um 2,1 Prozent (real 0,1 Prozent) zugrunde gelegt. Im Vorjahr 2012 lag das Verhältnis noch bei 4,9 Prozent.

Die Ausgaben für den gesamten Endenergieverbrauch sind 2013 gestiegen. Sie betragen im Jahr 2013 rund 236 Milliarden Euro. Das entspricht einem Anstieg von 3,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr 2012 (mit 228 Milliarden Euro). Das Verhältnis von (End-)Energieausgaben zum BIP stieg auf 8,4 Prozent nach 8,3 Prozent im Vorjahr 2012.

Abbildung I.8.12: Energiekosten in der Industrie
in Mrd. Euro



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen und des Statistischen Bundesamts

Die relativen Gesamtausgaben für Strom lagen zuletzt auf einem ähnlichen Niveau wie in den frühen 1990er Jahren.

Die absoluten Gesamtausgaben der Letztstromverbraucher bilden die gesamtwirtschaftliche Kostenentwicklung bei Strom von der Verwendungsseite ab unter Berücksichtigung

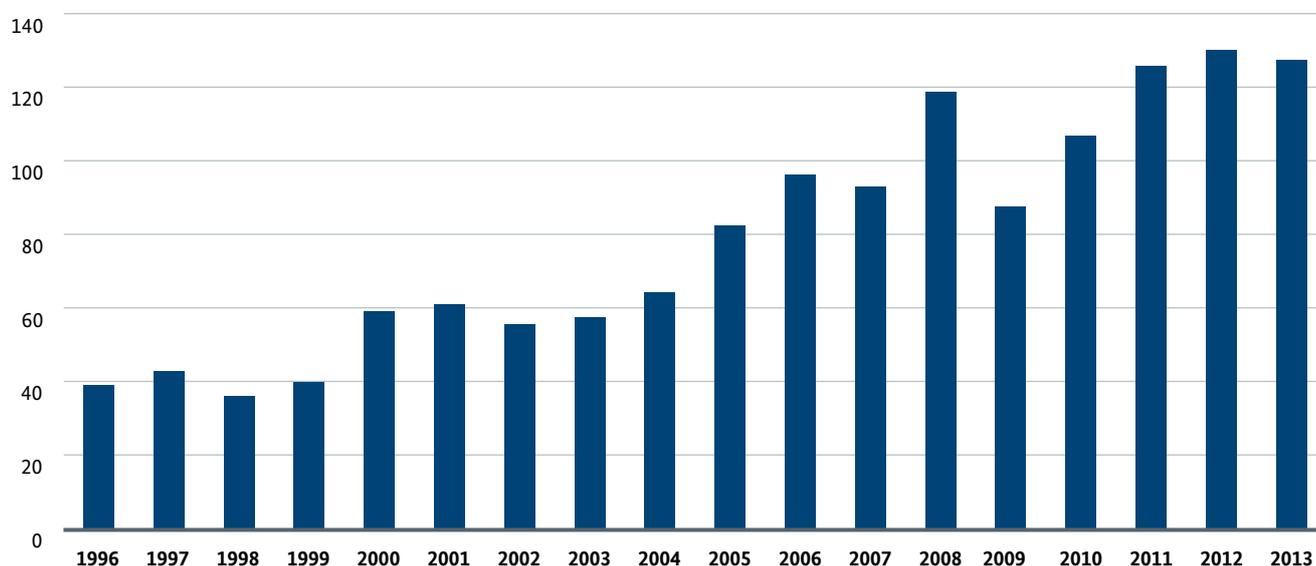
der staatlich induzierten und regulierten Ausgabenelemente sowie der marktgetriebenen Ausgabenelemente (siehe Stellungnahme der Experten-Kommission, 2012, 2014). Im Jahr 2012 betrugen sie 65 Milliarden Euro. Im Verhältnis zum nominalen BIP lag ihr Anteil 2012 damit bei 2,5 Prozent.

Tabelle I.8.5: Energiekostenbelastung ausgewählter Wirtschaftszweige

Wirtschaftszweig	Anteil am Bruttonominalprodukt 2012 (in Prozent)	Anteil an Bruttowertschöpfung 2012 (in Prozent)
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	6,4	17,0
Kohlenbergbau	6,3	23,2
Gewinnung von Erdöl und Erdgas	2	4,0
Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	9,9	28,8
Gewinnung von Natursteinen, Kalk- und Gipsstein, Kreide usw.	12,8	17,3
Verarbeitendes Gewerbe	2,1	7,9
Ernährungsgewerbe	2,4	14,1
Textilgewerbe	3,9	13,1
Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	3,4	15,9
Papiergewerbe	6,8	28,3
Chemische Industrie	4,6	21,3
Herstellung von Industriegasen	28,1	
Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	7,3	24,4
Herstellung von Flachglas	17,0	68,4
Herstellung von Hohlglas	15,6	41,1
Herstellung von Ziegeln und sonstiger Baukeramik	14,2	38,6
Herstellung von Kalk und gebranntem Gips	23,9	71,1
Metallerzeugung und -bearbeitung	5,4	31,4
Herstellung von Metallerzeugnissen	2,2	6,3

Quelle: Statistisches Bundesamt 2014

Abbildung I.8.13: Ausgaben für den Primärenergieverbrauch in Mrd. Euro



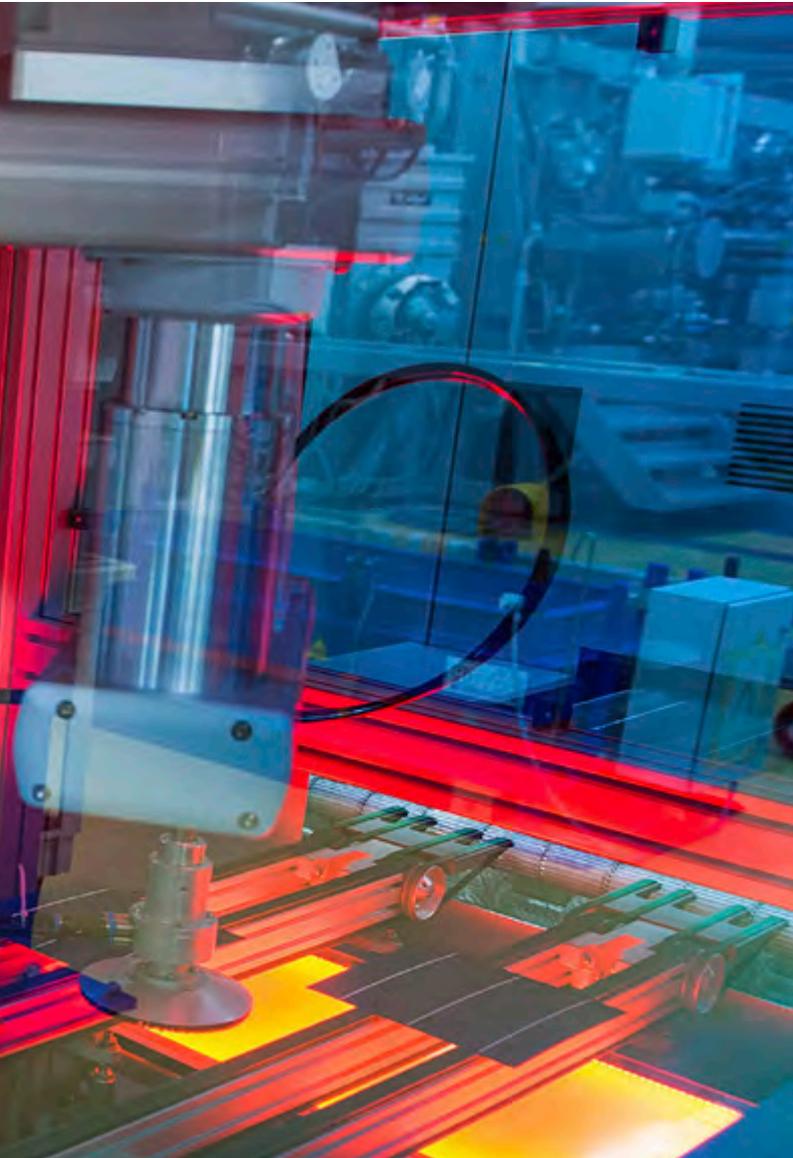
Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

I.9 Energieforschung und Innovationen



Im 6. Energieforschungsprogramm stellt die Bundesregierung 3,5 Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung zur Verfügung. Die Förderperiode erstreckt sich von 2011 bis 2014. Die Bundesregierung entwickelt dies weiter. Zudem engagieren sich die Bundesländer bei der Förderung der Energieforschung.

Forschung und Entwicklung sind eine gemeinsame Aufgabe von Wirtschaft und Wissenschaft. Die Energieforschungspolitik der Bundesregierung schafft die notwendigen Voraussetzungen für Innovationen von Energietechnologien. Daneben ist die Wirtschaft ein Hauptinitiator für Innovationen. Sie überführt neue Technologien und Lösungen zielgerichtet und effizient in den Markt. Unter anderem bei Elektrogeräten lässt sich seit längerem eine Entwicklung hin zu effizienteren Geräten beobachten. Bei Patenten kommt es darauf an, dass die praktische Umsetzung in Technologien und neue Produkte erfolgt.



Forschung und Innovation im Energiebereich sind zentrale Handlungsfelder bei der Umsetzung der Energiewende. Die Energieforschung als strategisches Element der Energiepolitik trägt wesentlich dazu bei, die Entwicklung von innovativen Technologien voranzutreiben. Diese unterstützen eine sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung.

Eine präzise Beschreibung des Einflusses der Energiewende in Deutschland auf Innovationsprozesse im Bereich Energietechnologien ist anspruchsvoll. Innovationsprozesse von der Forschung und Entwicklung bis hin zur Marktdurchdringung innovativer Produkte und Verfahren erstrecken sich in der Regel über viele Jahre. Die

Antriebskräfte dieser Innovationsprozesse sind vielfältig und oftmals untereinander verbunden. Darüber hinaus laufen diese Entwicklungen zunehmend global ab. Hinweise auf die Entwicklungen in den verschiedenen Bereichen der Energieversorgung können einzelne Indikatoren entlang der unterschiedlichen Phasen des Innovationsprozesses geben.

1.9.1 Forschung und Entwicklung

Forschung und Entwicklung ist eine gemeinsame Aufgabe von Wirtschaft und Wissenschaft. Öffentliche Forschungsförderung unterstützt neben der Grundlagenforschung angewandte Forschung, technologische Entwicklung sowie Innovationsaktivitäten. Dadurch werden private Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen ergänzt. Die Wirtschaft nimmt eine bedeutende Rolle bei Forschung und Innovation von Energietechnologien ein. Die darin investierten Mittel sind ein Indikator für das Ausmaß und die Entwicklung der Forschungsanstrengungen.

1.9.1.1 Öffentliche Förderungen der Energieforschung

Öffentliche Förderungen von Forschung und Entwicklung zu neuen Energietechnologien werden in Deutschland vor allem aus Mitteln des Bundes geleistet. Darüber hinaus stellen auch die Länder sowie die Europäische Union Fördermittel bereit.

Forschungsförderung des Bundes

Die Ausgaben im Energieforschungsprogramm haben sich 2013 erhöht. Für die Umsetzung des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ wurden im Rahmen der Förderperiode 2011–2014 rund 3,5 Milliarden Euro für die Förderung von Forschung und Entwicklung zur Verfügung gestellt. Im Jahr 2013 beliefen sich die Ausgaben auf 809 Millionen Euro. Sie erhöhten sich damit gegenüber dem Vorjahr 2012 mit 708 Millionen Euro um 14,3 Prozent.

Energieeffizienz und erneuerbare Energien bleiben zentrale Ausgabenbereiche. Rund 74 Prozent der Gesamtausgaben flossen dabei in die Förderung der beiden zentralen Bereiche Energieeffizienz und erneuerbare Energien

(siehe Abbildung I.9.1). Die Ausgaben im Bereich der Energieeffizienz betragen im Jahr 2013 297 Millionen Euro. Das sind 24,1 Prozent mehr als im Vorjahr 2012 mit 239 Millionen Euro. Vorhaben im Bereich der erneuerbaren Energien wurden mit 298 Millionen Euro unterstützt. Das entspricht einem Zuwachs von 14,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr 2012 mit 260 Millionen Euro. Vorhaben in den Bereichen Fusion und nukleare Sicherheit erhielten Unterstützung in Höhe von 139 Millionen Euro bzw. 76 Millionen Euro.

Die Bundesregierung gibt im Bundesbericht Energieforschung einen Überblick über die Strukturen und Schwerpunkte der von der Bundesregierung geförderten Energieforschung in Deutschland. Darin wird u. a. die Verteilung der Fördermittel abgebildet, die über verschiedene Bereiche wie die Energieeffizienz, erneuerbare Energien oder Kraftwerkstechnologien erfolgt (BMWi 2014e).

Forschungsförderung in Deutschland durch EU-Mittel

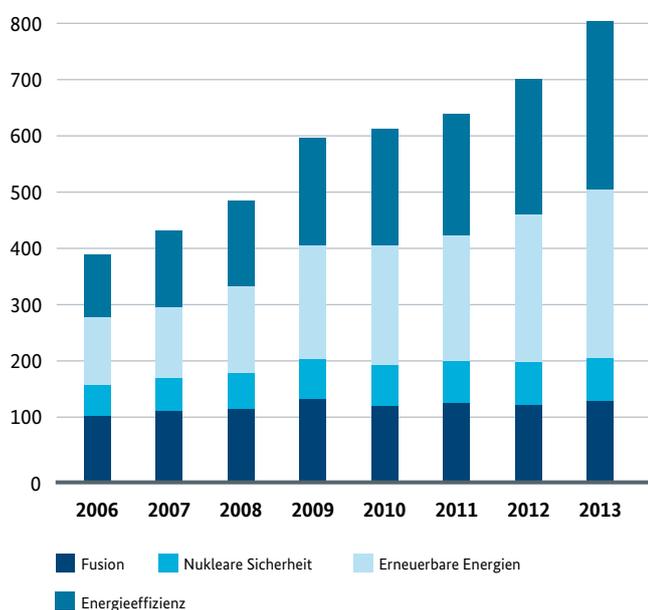
Förderungen wurden im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms sowie dem Programm „Intelligente Energie – Europa (IEE)“ gewährt. Die EU-Mitgliedstaaten und das EU-Parlament haben unter dem 7. Forschungsrahmenprogramm im Zeitraum der bisherigen Förderperiode rund 2,3 Milliarden Euro für die Energieforschung bereitgestellt. Hinzu kamen 730 Millionen Euro für das Programm „Intelligente Energie – Europa (IEE)“ als Bestandteil des Rahmenprogramms für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation. Mit dem Ablauf der Förderperiode 2007 bis 2013 der Europäischen Union endeten sowohl das 7. Forschungsrahmen-

programm für Forschung und Entwicklung (FP7) als auch das Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (CIP). Im Januar 2014 startete das neue europäische Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ (siehe Kapitel III.5).

Im 7. Forschungsrahmenprogramm sind 282 Millionen Euro an Zuwendungsempfänger in Deutschland geflossen. Diese Zuwendungen an Wirtschaft und Wissenschaft verteilen sich auf unterschiedliche Themen im Bereich Energieforschung (siehe Abbildung I.9.2). Von den Fördermitteln an die Wirtschaft haben kleine und mittlere Unternehmen (KMU) 42 Millionen Euro erhalten. Davon entfiel ein hoher Förderanteil auf den Bereich „Erneuerbare Energien“.

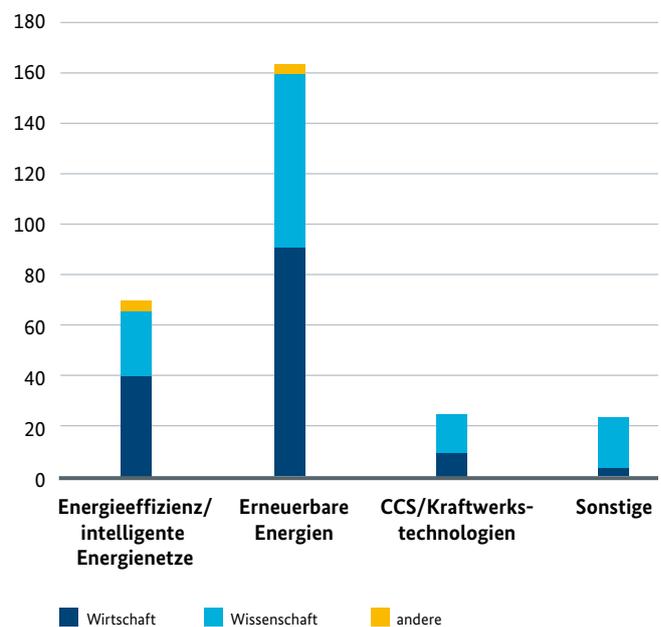
Im Programm „Intelligente Energie – Europa (IEE)“ sind 55 Millionen Euro an Zuwendungsempfänger aus Deutschland geflossen. Dazu gehörten Zuwendungsempfänger in Wirtschaft, Wissenschaft und dem öffentlichen Bereich. Die Förderungen im Zeitraum 2007 bis 2013 erfolgten für die direkte Projektförderung. Das IEE-Programm hatte als Ziel, mit Hilfe technologieunterstützender Maßnahmen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien die Verbreitung und Umsetzung von Innovationen zu ermöglichen und zu beschleunigen. Die nach Deutschland geflossenen Zuwendungen verteilen sich auf die Themenbereiche Energieeffizienz, Energieerzeugung und Integration erneuerbarer Energiequellen, alternative Kraftstoffe sowie auf Querschnittsaktivitäten (siehe Abbil-

Abbildung I.9.1: Forschungsausgaben des Bundes im Energieforschungsprogramm in Mio. Euro



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014b

Abbildung I.9.2: Förderungen für Energieprojekte im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms in Mio. Euro



Dargestellt sind die Förderungen von in Deutschland ansässigen Zuwendungsempfängern in den Jahren 2007 bis 2013.

Quelle: Europäische Kommission

dung I.9.3). Die Beteiligung der KMU war im IEE-Programm mit einem Fördervolumen vom insgesamt 29 Millionen Euro besonders hoch.

Bundesländer wie auch öffentlich-rechtliche Förderbanken engagieren sich zunehmend in der Forschungsförderung. Neben dem Bund haben die Bundesländer im Jahr 2012 insgesamt 108,5 Millionen Euro für die Energieforschung zur Verfügung gestellt. Die Gesamtaufwendungen der Bundesländer haben seit 2008 deutlich zugenommen. Schwerpunkte waren auch hier v. a. die erneuerbaren Energien und Energieeffizienz (BMWi 2014e). Des Weiteren gibt es 19 öffentlich-rechtliche Förderbanken, die Fördermittel für den Energie- bzw. den Effizienzbereich bereitstellen.

1.9.1.2 Private Forschung und Entwicklung

Für Unternehmen sind Investitionen in Forschung und Innovationen ein Schlüssel für Wettbewerbsfähigkeit. Ausrichtung und Umfang der unternehmensinternen Forschungsanstrengungen für Produkte, Verfahren, Technologien und Prozesse sind jeweils strategische Entscheidungen von Unternehmen am Markt.

Start-ups und junge, innovative Unternehmen leisten einen wichtigen Beitrag zur privaten Forschung und Entwicklung. Sie erforschen und entwickeln innovative Produkte und Prozesse und fungieren als Impulsgeber für neue Technologien und Lösungen bzw. für die Weiterent-

wicklung bestehender Technologien. Dabei zeigen sie eine hohe Innovationsfähigkeit und ein hohes Engagement; sie sind flexibel und können Forschungsergebnisse schnell in marktreife Produkte umsetzen (siehe Kapitel I.9.3.1).

1.9.2 Neuerungen von Energietechnologien

Die Umsetzung von Forschung und Entwicklung in Innovationen hat einen vielschichtigen Charakter. Einzelindikatoren können diese Umsetzung ausschnittsweise abbilden.

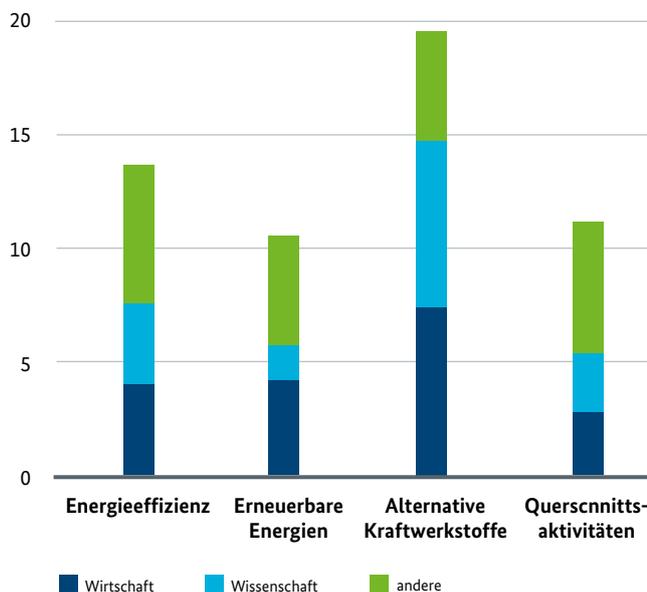
Impulse von Forschung und Entwicklung zeigen sich in den Patentanmeldungen. Diese Anmeldezahlen sind einer der wenigen Indikatoren, um die technologischen Erfolge in der Energieforschung abbilden zu können. Die Anzahl der Patente bildet allerdings nur ungenau ab, inwieweit eine praktische Umsetzung in Technologien und neue Produkte erfolgt (siehe Kapitel I.9.3) und wie weit tatsächliche Vorteile bei Bürgerinnen und Bürgern sowie bei der Wirtschaft realisiert werden. Verbesserte Produkte, Dienstleistungen und Prozesse können auch auf nicht patentiertem Wissen basieren. Zusätzlich ist diese Entwicklung im Zusammenhang mit den Patentanmeldungen in den anderen Wirtschaftsbereichen zu sehen.

Die Patentanmeldungen im Bereich erneuerbarer Energien sind zuletzt gestiegen. Dies gilt für die Anmeldungen nationaler Patente durch deutsche und ausländische Anmelder. Im Jahr 2013 lag die Anzahl der angemeldeten Patente mit rund 1.950 Patenten in etwa auf dem Vorjahresniveau von 2012. Wichtige Themen im Bereich der Windenergie waren zuletzt unter anderem die Integration ins Stromnetz, Rotorblätter, Offshore-Anlagen und die Energiespeicherung. Bei der Stromgewinnung aus Solarzellen ging es vor allem um verbesserte Wirkungsgrade bei gleichzeitig geringeren Herstellungskosten (DPMA 2014).

Die Anmeldung internationaler Patente bei erneuerbaren Energien durch deutsche Patentanmelder ist zuletzt angestiegen. Eine Erfindung kann zusätzlich zur Anmeldung in Deutschland auch im Ausland geschützt werden. Patentanmelder bzw. -besitzer haben unter anderem die Möglichkeit, eine internationale Anmeldung nach dem Patentszusammenarbeitsvertrag (PCT) einzureichen. Die PCT-Anmeldungen durch deutsche Patentanmelder im Bereich erneuerbare Energien (PV, Windenergie, Biomasse) lagen 2011 bei rund 423. Sie sind in den Jahren 2003 bis 2010 schrittweise angestiegen. Im Jahr 2011 war ein Rückgang der Patentanmeldungen zu beobachten (siehe Abbildung I.9.4, Seite 84).

Speicher waren ein weiterer Schwerpunkte internationaler Patentanmeldungen aus Deutschland. Im Bereich Speichertechnologien kam es insbesondere im Jahr 2008 zu einer Verdopplung der Anmeldungen mit einem weiteren Anstieg in den Folgejahren. Im Jahr 2011 lag die Anzahl der

Abbildung I.9.3: Projektförderungen im Rahmen des Programms „Intelligente Energie – Europa“ in Mio. Euro

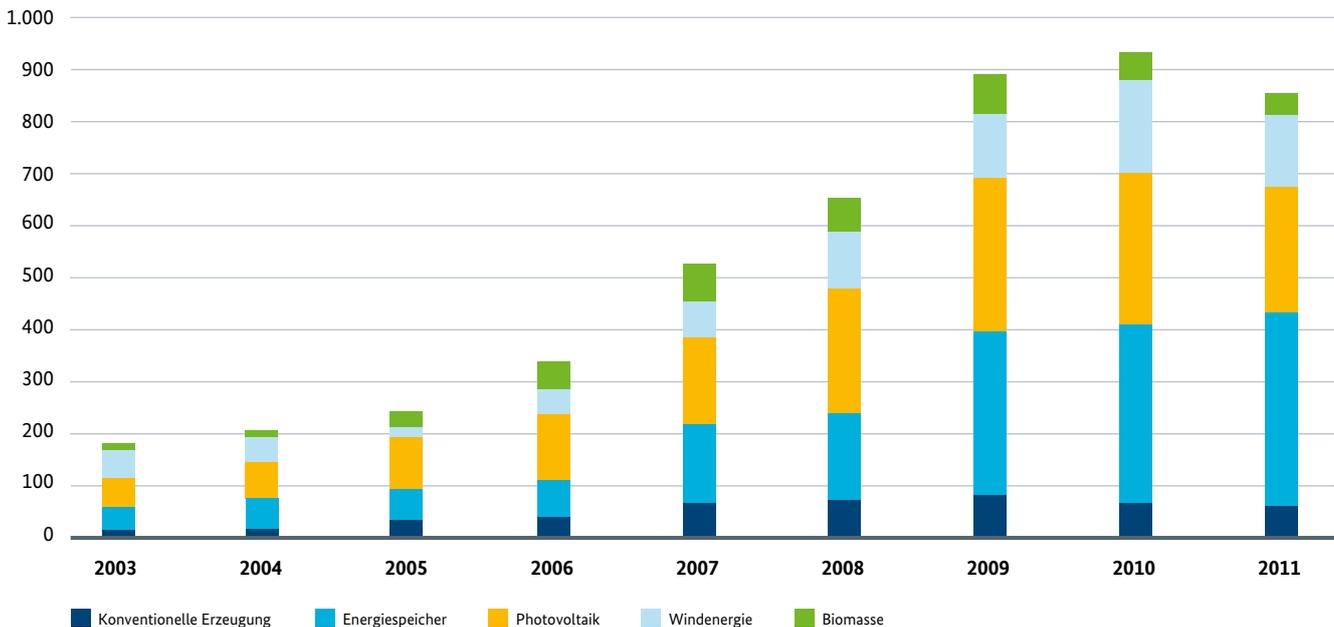


Dargestellt sind die Förderungen von in Deutschland ansässigen Zuwendungsempfängern in den Jahren 2007 bis 2013.

Quelle: Europäische Kommission

Abbildung I.9.4: Patente in verschiedenen energiewirtschaftlichen Bereichen

Anzahl



Dargestellt sind Patente im Rahmen des Vertrages über die Internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), die durch deutsche Patentanmelder eingereicht wurden.

Quelle: GWS, Prognos, EWI 2014 nach OECD

Anmeldungen mit 371 etwas unter dem Niveau im Bereich der erneuerbaren Energien. Auch im Bereich der konventionellen Erzeugung erhöhte sich die Anzahl der jährlichen Patentanmeldungen kontinuierlich und erreichte im Jahr 2009 ihren bisherigen Höchststand. In den Jahren 2010 und 2011 gingen die jährlichen Anmeldungen wiederum zurück auf 60 (GWS, Prognos, EWI 2014 nach OECD).

I.9.3 Marktverbreitung innovativer Energietechnologien

Die Markteinführung innovativer Energietechnologien ist in erster Linie Aufgabe der Wirtschaft.

I.9.3.1 Verbreitung innovativer Technologien im Bereich erneuerbarer Energien

Das EEG hat zur Verbreitung von Erneuerbare-Energien-Technologien beigetragen. Neben den Impulsen zur technologischen Weiterentwicklung aus u.a. aktuellen Forschungsprogrammen und Patentanmeldungen kam es in der Vergangenheit zu einem verstärkten Ausbau erneuerbarer Energien durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Die Verbreitung der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung wurde in Deutschland dadurch maßgeblich vorangetrieben (siehe Kapitel I.1 und II.2).

EEWärmeG und das Marktanzreizprogramm haben die Verbreitung in der Wärmeerzeugung unterstützt. Das Marktanzreizprogramm (MAP) enthält für bestimmte, besonders innovative Lösungen im Bereich der Wärme aus erneuerba-

ren Energien spezielle Regelungen der Innovationsförderung (siehe Kapitel II.4). Dies gilt zum einen für die Förderung durch die Investitionszuschüsse des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Über diesen BAFA-Förderanteil wurden in den Jahren 2008 bis 2013 rund 6.100 große Solarkollektoranlagen gefördert. Förderungen erfolgen zum anderen durch zinsgünstige KfW-Darlehen und -Tilgungszuschüsse. Bei der Innovationsförderung im KfW-Teil des MAP wurden in den Jahren 2008 bis 2013 z.B. für 725 Biogasleitungen und 783 große Wärmespeicher zinsgünstige Darlehen mit Tilgungszuschüssen gewährt.

Innovatoren im Bereich erneuerbarer Energien

In jungen, wachsenden Märkten spielen Gründungen eine bedeutende Rolle. Neugegründete, junge Unternehmen sind oftmals eher in der Lage, Neuerungen in den Markt einzubringen. Die insbesondere durch das EEG ange-stoßene Nachfrage nach Erneuerbare-Energien-Anlagen hat einen neuen Markt für Anbieter eröffnet, die entsprechende Anlagen entwickeln und herstellen, deren Implementierung planen oder die Anlagen installieren bzw. Wartungsarbeiten vornehmen.

Bei erneuerbaren Energien gab es ab 2003 eine hohe Gründungsdynamik. Dies geht insbesondere auf junge Unternehmen der Energieerzeugung zurück. Die Zahl der Gründungen hat sich von 2003 bis 2010 nahezu verdreifacht (von 2.100 auf rund 6.000 Gründer jährlich). Ab 2010 lagen die Gründungen bei rund 3.000 jährlich (ZEW et al. 2014).

Gründer im Bereich der erneuerbaren Energien haben besondere Merkmale. Diese Gründer (ausgenommen Energieerzeuger) sind zum Gründungszeitpunkt häufig größer als Gründer, die im selben Wirtschaftszweig, aber nicht im Geschäftsfeld erneuerbarer Energien tätig sind. Dies zeigt sich an vergleichsweise höheren Mitarbeiterzahlen, einem höheren Umsatzniveau sowie auch an einem höheren Finanzierungsbedarf. Die größere Startgröße korreliert insbesondere bei Gründern in der Investitionsgüterproduktion mit einer höheren Innovationskraft: 66 Prozent betreiben Forschung und Entwicklung. Die starke Aktivität in Forschung und Entwicklung schlägt sich in einer hohen Anzahl von Patenten und Marktneuheiten nieder: 18 Prozent der Unternehmen im Bereich erneuerbarer Energien hatten vor der Gründung ein Patent. 36 Prozent der Unternehmen konnten national oder weltweit eine Marktneuheit vorweisen.

1.9.3.2 Verbreitung innovativer Technologien im Energieverbrauch

Marktabsatzzahlen sind ein Indikator für die Verbreitung effizienter Technologien. Es ist eine Vielzahl von Technologien notwendig, um den Energieverbrauch entsprechend den Zielsetzungen des Energiekonzepts zu senken und zu flexibilisieren. Dies betrifft Technologien im Gebäudebereich, aber auch Elektrogeräte, Beleuchtungssysteme oder Elektroautos. Marktabsatzzahlen können die Marktdiffusion effizienter Technologien mit Einsparpotenzial in Teilen abbilden. Sie geben Anhaltspunkte, inwieweit sich energieeffiziente Technologien in wichtigen Anwendungsbereichen in den vergangenen Jahren in der Anwendung durchsetzen konnten (GWS, Prognos, EWI 2014, siehe Kapitel I.2).

Gebäudebereich

Pull-Strategie und Push-Strategie treiben die Verbreitung innovativer Technologien voran. Investitionen in innovative und hocheffiziente Energieeffizienzmaßnahmen, insbesondere zu energetischen Sanierungen (Passivhausfenster, hocheffiziente Dämmstoffe, hohe Dämmstärken etc.) wurden durch KfW-Programme angereizt. Dies hat zu einer beschleunigten Marktdiffusion dieser Technologien beigetragen (Pull-Strategie). Darüber hinaus trägt die regelmäßige Anpassung des Ordnungsrechts an den technologischen Fortschritt und gesamtwirtschaftliche Entwicklungen (z.B. Energiepreise) dazu bei, dass veraltete Technologien kontinuierlich aus dem Markt ausscheiden (Push-Strategie) (siehe Kapitel II.4).

Sanierungsmaßnahmen mit dem geringsten Wärmeverlust gewinnen an Bedeutung. Der Anteil dieser Sanierungsmaßnahmen hat seit 2006 im Zeitverlauf deutlich zugenommen. Das folgt aus der Betrachtung der Effizienzentwicklungen bei den energetischen Sanierungen im Rahmen der KfW-

Förderungen. Dies gilt im unterschiedlichen Ausmaß für die unterschiedlichen Bauteile wie Dach, oberste Geschossdecke, Wand (Fassade) und Fußboden (GWS, Prognos, EWI 2014 nach Zahlen von IWU, BEI und IFAM). Für den Bereich der Fenster zeigt die Entwicklung der Marktanteile von Gläsern und Wärmedämmgläsern eine über die Zeit zunehmende Verwendung von Fensterglas mit einem geringeren Wärmedurchgang (GWS, Prognos, EWI 2014 nach Verbandszahlen).

Heizungen und Warmwasser

Effiziente Brennwertsysteme konnten ihren Marktanteil deutlich steigern. Bei den jährlich abgesetzten Wärmeerzeugern dominieren nach wie vor die mit Öl oder Gas betriebenen Technologien. Brennwertsysteme – als die effizientere konventionelle Technologie – haben ihren Marktanteil von 42 Prozent im Jahr 2005 auf 66 Prozent im Jahr 2012 gesteigert. Der Anteil der Niedertemperatursysteme ist dagegen von 51 Prozent im Jahr 2005 auf 21 Prozent im Jahr 2012 deutlich zurückgegangen (GWS, Prognos, EWI 2014 nach Verbandszahlen).

Weitere Wärmeerzeuger bleiben im Blickfeld. Der Anteil der Biomasse-Heizungen liegt seit 2005 bei rund vier Prozent. Der Anteil elektrischer Wärmepumpen ist von 2,6 Prozent im Jahr 2005 auf 9,2 Prozent im Jahr 2012 angestiegen. Die Anteile von solarthermischen Anlagen und KWK-Anlagen zur Erzeugung von Raumwärme betragen im Zeitraum von 2005 bis 2012 weniger als ein Prozent (GWS, Prognos, EWI 2014 nach Verbandszahlen).

Solarthermische Anlagen werden zur Warmwassererzeugung eingesetzt. Diese Anlagen eignen auch als eine effiziente Technologie zur Warmwassererzeugung. Die neu installierte Kollektorfläche hat sich im Zeitraum von 2000 bis 2008 deutlich erhöht. Nach diesem Zeitraum lag sie in den Jahren 2010 bis 2013 bei 1,0 bis 1,2 Millionen Quadratmetern pro Jahr (GWS, Prognos, EWI 2014 nach Verbandszahlen).

Elektrogeräte

Bei Elektrogeräten wird eine kontinuierliche und weitgehende Marktverbreitung effizienter Geräte sichtbar. Dies zeigen die Absatzzahlen der letzten Jahre. Die Nutzung von Elektrogeräten, wie Waschmaschinen, Wäschetrockner, Geschirrspüler, Kühl- und Gefriergeräte, hat einen wesentlichen Einfluss auf den Stromverbrauch in privaten Haushalten sowie im Dienstleistungssektor.

Bei den einzelnen Gerätegruppen fällt die Marktdurchdringung effizienter Produkte unterschiedlich aus. Unterschiede im Ausmaß und Geschwindigkeit der Marktdurchdringung zeigen die Zahlen für den Zeitraum 2002 bis 2011 (siehe Abbildung I.9.5). Bei den Gefriergeräten lag der Anteil der höchsten Effizienzklassen A+, A++ und A+++ an der Gesamtabsatzmenge im Jahr 2011 bei 90 Prozent. Bei Kühlgeräten lag dieser Anteil bei über 80 Prozent, bei Waschmaschinen und Geschirrspülern bei rund 50 Prozent. Dagegen waren bei Wäschetrocknern auch 2011 die höchsten Effizienzklassen nicht vertreten und es dominierte die niedrigere Effizienzklasse B mit rund 50 Prozent des Absatzes (GWS, Prognos, EWI 2014 nach GfK).

Ältere, ineffiziente Geräte verbleiben aufgrund ihrer hohen Lebensdauer oftmals lange Zeit im Gerätebestand. Dieser Trend lässt sich trotz einer wachsenden Bedeutung effizienter Geräte in der Neubeschaffung beobachten. Insgesamt zeigt sich bei allen Produktbereichen eine Entwicklung hin zu effizienteren Geräten. Zudem gehen Geräte mit geringerer Effizienz teils aufgrund gesetzlicher Verordnungen aus dem Markt (GWS, Prognos, EWI 2014).

Beleuchtung

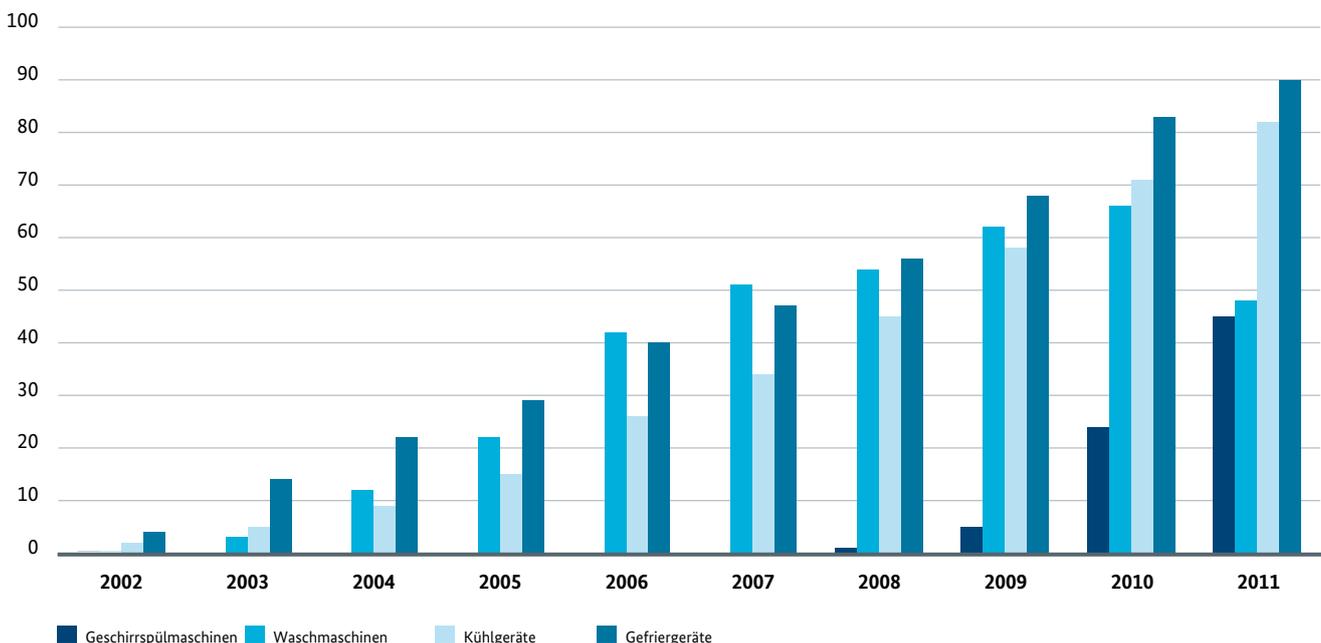
Im Markt für Lampen zeichnen sich Veränderungen ab. Neue Beleuchtungstechnologien sind effizienter als herkömmliche Glühlampen. Der Anteil der vermarkteten

Glühlampen an den abgesetzten Lampen ist seit 2004 rückläufig. Ab September 2016 wird ein Verbot für den Absatz von Lampen der Effizienzklassen C oder schlechter gelten. Das gilt auch für die Glühlampe. Die Glühlampe war im Jahr 2011 mit einem Anteil von 46 Prozent der am weitesten verbreitete Lampentyp. Der Anteil der Energiesparlampe (Kompaktleuchtstofflampe) erhöhte sich bis ins Jahr 2008 auf zehn Prozent. In den Folgejahren hat sich der Anteil nicht wesentlich verändert. Der Anteil der Halogenlampe liegt seit 2006 bei rund 16 Prozent des Gesamtabsatzes. Darin enthalten ist der Anteil der LED-Lampe mit einem Prozent im Jahr 2011 (GWS, Prognos, EWI 2014 nach ZVEI und GfK).

Verkehrsbereich – alternative Pkw-Antriebe

Elektrofahrzeuge sind energieeffizienter als herkömmliche Benzin- und Dieselfahrzeuge. Die Elektrifizierung der Pkw-Antriebssysteme stellt zudem eine innovative Technologie zur Senkung der Treibhausgasemissionen im Verkehr dar. Bei den jährlichen Neuzulassungen dominieren jedoch nach wie vor Diesel- und Benzin-Pkw. Mit rund 25.000 Pkw im Jahr 2013 waren Hybrid-Antriebe das absatzstärkste alternative Antriebssystem (GWS, Prognos, EWI 2014 nach Kraftfahrt-Bundesamt, siehe Kapitel I.4).

Abbildung I.9.5: Elektrogeräte: Anteile der höchsten Effizienzklassen an der Absatzmenge in Prozent des Gesamtabsatzes



Dargestellt sind die Anteile von Produkten der Effizienzklassen A+, A++ und A+++ an der jährlichen Gesamtabsatzmenge.

Quelle: GWS, Prognos, EWI 2014 nach GfK

I.10 Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende



Die Energiewende unterstützt den Wachstumspfad der deutschen Volkswirtschaft. Die Investitionen in erneuerbare Energien und in die Steigerungen von Energieeffizienz lagen 2013 weiterhin im zweistelligen Milliardenbereich. Diese Investitionen lösen gesamtwirtschaftliche Impulse aus. **Der Ausbau erneuerbarer Energien und die Investitionen in Energieeffizienz entfalten nennenswerte Beschäftigungswirkungen.**

Erneuerbare Energien und Energieeffizienz tragen in Deutschland zu Einsparungen bei fossilen Primärenergieträgern bei. Die Energiewende schafft zudem Rahmenbedingungen, die die Entwicklung und Verbreitung innovativer Energietechnologien aus Deutschland begünstigen und neue Chancen auf internationalen Märkten. **Mit dem Umbau des Energiesystems in Richtung einer nachhaltigeren und risikoärmeren Energieversorgung sind weniger Treibhausgase und andere qualitative Vorteile verbunden.**

Der Umbau der Energieversorgung hat auch im Jahr 2013 Impulse für Wachstum, Investitionen und Beschäftigung ausgelöst.

Die Impulse der Energiewende auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland werden teils überlagert von anderen Effekten. Diese Effekte sind auf andere Einflussfaktoren wie das weltwirtschaftliche Umfeld zurückzuführen. Für die Abbildung der konkreten Auswirkungen der Energiewende sind die Effekte, die der Energiewende zuzurechnen sind, von den übrigen Effekten zu unterscheiden.

Gesamtwirtschaftliche Nettoeffekte

Gesamtwirtschaftliche Nettoeffekte der Energiewende lassen sich durch empirische Modellierungen erfassen. Darin wird die beobachtbare Energiewende-Entwicklung mit einer theoretischen Situation „ohne Energiewende“ verglichen. Eine solche vergleichende Modellierung wurde von GWS, Prognos, EWI (2014) unternommen. Dabei ist die theoretische Entwicklung „ohne Energiewende“ durch das Referenzszenario der Energieszenarien 2010 (Prognos, EWI, GWS 2010) abgebildet. Auch dieses Szenario beinhaltet annahmegemäß einen Ausbau der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz-Steigerungen. Die Entwicklungen fallen aber im Vergleich zu dem von der Politik angestoßenen Energiewende-Pfad deutlich moderater aus. Die Modellierung betrachtet die Zeiträume 2010 bis 2013 sowie 2014 bis 2020 (siehe Kapitel III.6) und nutzt damit eine von mehreren Möglichkeiten, die bisherige Energiewende und ihre Wirkungen zeitlich einzugrenzen.

Nicht erfasst werden damit die durch Maßnahmen getriebenen Effekte vor 2010 sowie die Auswirkungen, die erst nach 2020 eintreten. Dennoch bietet die Analyse gegenüber Teilindikatoren zusätzliche Informationen: Weitergehende Zweitrunden- und Rückkopplungseffekte werden besser erfasst. Die Wirkungsrichtung und -stärke der verschiedenen Impulse können dabei von verschiedenen Einflussgrößen abhängig sein.

Gesellschaftliche Vorteile

Mit dem Umbau des Energiesystems ist eine Reihe von qualitativen Vorteilen für die Gesellschaft sowie für Umwelt und Klima verbunden. Diese qualitativen Vorteile durch einen Umbau in Richtung einer nachhaltigeren und risikoärmeren Energieversorgung gehen über unmittelbare Auswirkungen auf gesamtwirtschaftliche Größen wie Wachstum, Investitionen und Beschäftigung hinaus. So werden im Vergleich zur bisherigen Energiebereitstellung aus fossilen Energieträgern beim Einsatz erneuerbarer Energien und mit einer gesteigerten Energieeffizienz deutlich weniger Treibhausgase emittiert. Dadurch wird ein

Beitrag zur Vermeidung klimabedingter Schäden wie Überschwemmungen, Ernteausfälle, aber auch Verlust von Biodiversität bzw. weiterer Folgen des Klimawandels geleistet. Die Quantifizierung dieser positiven Nutzen-Effekte ist methodisch anspruchsvoll und mit einer Reihe von Annahmen verbunden. Das Umweltbundesamt hat diese Fragen in mehreren Studien näher untersucht (siehe Kapitel III.7).

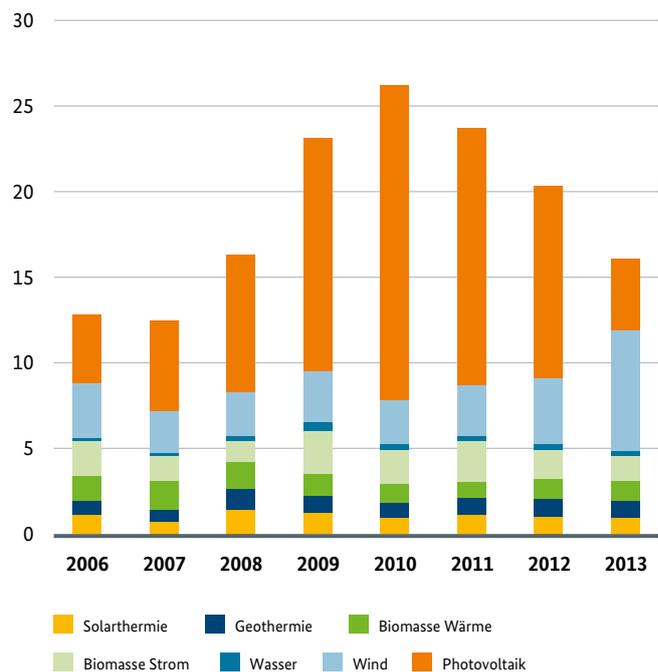
I.10.1 Investitionen

Investitionen sind einer der wichtigsten Treiber der Energiewende. Insbesondere durch Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz ergeben sich gesamtwirtschaftliche Impulse.

I.10.1.1. Investitionen in erneuerbare Energien

Die Investitionen in Erneuerbare-Energien-Anlagen in Deutschland lagen nach Schätzungen im Jahr 2013 bei einem Volumen von 16,1 Milliarden Euro (siehe Abbildung I.10.1). Die Höhe der Gesamtinvestitionen korrespondiert nicht mit der Entwicklung des Ausbaus. Insbesondere durch deutlich sinkende Preise für Neuanlagen konnte auch mit geringeren Investitionsvolumina der Ausbaupfad fortgesetzt werden (siehe Kapitel I.1). Anteilig haben 2013 vor allem die Investitionen in Windkraftanlagen zugenommen und die Investitionen in PV-Anlagen übertroffen.

Abbildung I.10.1: Investitionen in erneuerbare Energien in Mrd. Euro



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014 nach Daten des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung

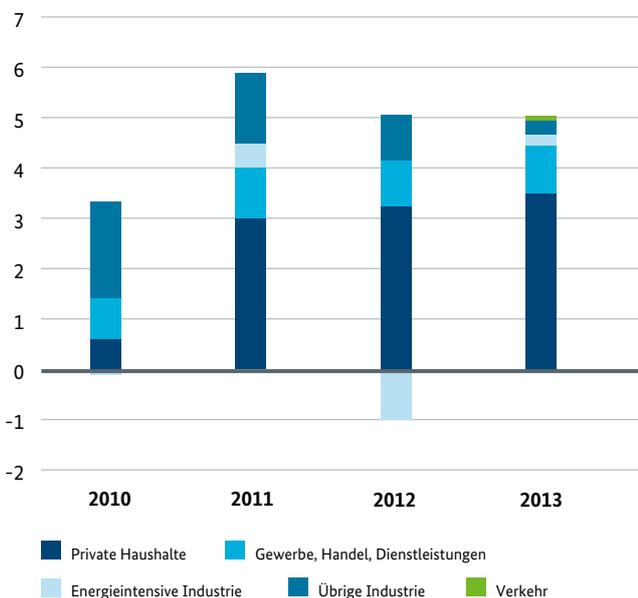
Investitionen in erneuerbare Energien wären ohne die Energiewende-Beschlüsse in ihrer Höhe zuletzt deutlich niedriger ausgefallen. Die in diesem Sinne zusätzlichen Investitionen betragen im Jahr 2013 rund 3,5 Milliarden Euro, nachdem sie in den Jahren 2010 bis 2012 zwischen 15,5 und 17,5 Milliarden Euro lagen (GWS, Prognos, EWI 2014). Bei sinkenden Anlagekosten wurden durch die Förderung mittels Einspeisevergütungen vergleichsweise hohe Investitionsrenditen in Aussicht gestellt und somit Investitionsanreize geschaffen.

Investitionen in erneuerbare Energien sowie auch Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen lösen weitere Investitionen aus. Dazu gehören z.B. Investitionen in die Netzinfrastruktur oder in den Einsatz moderner Informations- und Telekommunikationstechnologien.

I.10.1.2. Investitionen in Energieeffizienz

Investitionen in Energieeffizienz werden durch öffentliche Förderungen sowie durch ordnungsrechtliche Maßnahmen vorangetrieben (siehe Kapitel II.3 und Kapitel II.4). Zu den damit ausgelösten Effizienzinvestitionen liegen unterschiedliche Abschätzungen vor. Für den zentralen Bereich der energetischen Gebäudesanierung hat das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) für das Jahr 2013 Investitionen in rund 39 Milliarden Euro bei bestehenden Wohngebäuden und rund 15 Milliarden Euro bei bestehenden Gebäuden des Nichtwohnungsbaus ermittelt (siehe Kapitel I.4).

Abbildung I.10.2: Zusätzliche Investitionen der Energienachfrage-Sektoren in Mrd. Euro



Quelle: GWS, Prognos, EWI 2014

Die zusätzlichen Effizienzinvestitionen sind weiter gestiegen. Im Zuge der von der Politik eingeführten Effizienzmaßnahmen wurden in den Sektoren der Energienachfrageseite zusätzliche Investitionen getätigt. Abbildung I.10.2 gibt einen Eindruck über die von den Energiewende-Beschlüssen 2010/11 ausgelösten Investitionsimpulse (GWS, Prognos, EWI 2014). Die zusätzlichen Investitionen stiegen 2013 auf ein Volumen von 5 Milliarden Euro. Im Vorjahr 2012 lagen sie noch bei netto 4,1 Milliarden Euro (GWS, Prognos, EWI 2014).

Die zusätzlichen Investitionen wurden vor allem von den privaten Haushalten getätigt. In den Jahren 2011 bis 2013 haben die Haushalte jährlich rund 3 bis 3,5 Milliarden Euro investiert. Zum angenommenen Vergleichsfall ohne Maßnahmen hat die energieintensive Industrie 2013 zusätzliche Investitionen getätigt. Im Jahr 2012 wurde netto weniger investiert. Im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen wurden weitere zusätzliche Investitionen durchgeführt (GWS, Prognos, EWI 2014).

I.10.2 Außenwirtschaftliche Impulse

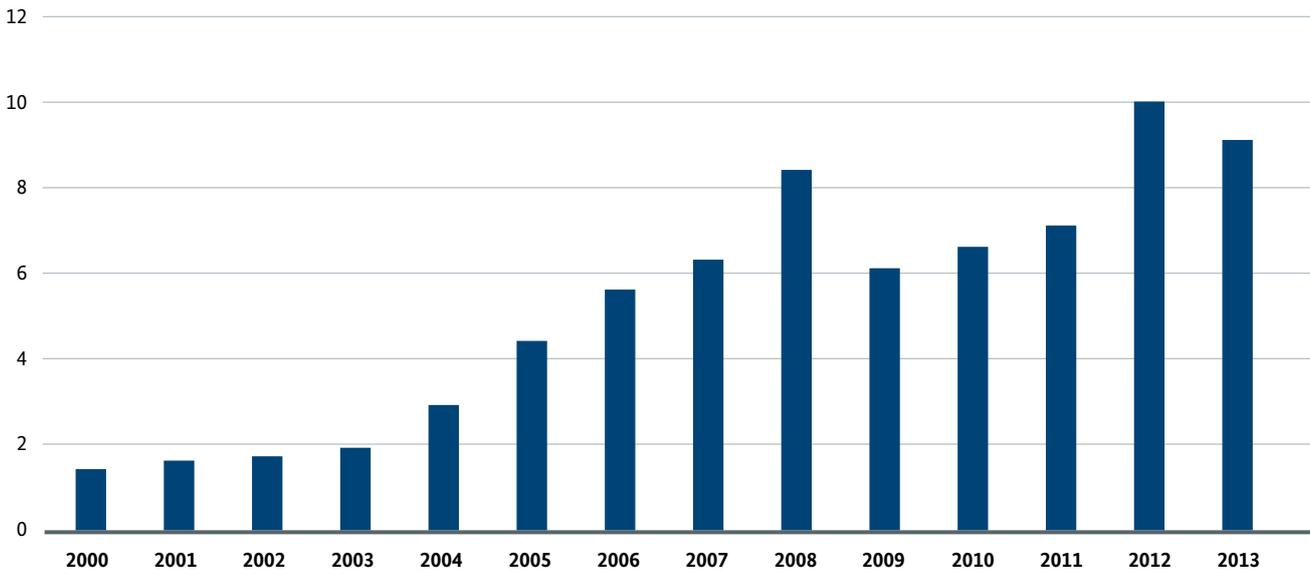
I.10.2.1 Vermiedene fossile Brennstoffe

Der Ausbau der erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz tragen in Deutschland zu Einsparungen bei fossilen Primärenergieträgern bei.

Fossile Brennstoffe, die als Energieträger in Deutschland verwendet werden, sind zu großen Teilen importiert. Im Jahr 2013 lag die Nettoimportquote für Erdgas bei 86,8 Prozent, bei Steinkohle bei 87,2 Prozent und bei Mineralöl sogar bei 97,7 Prozent. Eine Ausnahme bildet die Braunkohle, die einen geringen Nettoexportüberschuss aufweist.

Ohne erneuerbare Energien wäre die Importnachfrage nach fossilen Brennstoffen höher ausgefallen. Im Jahr 2013 hat Deutschland fossile Energieträger im Wert von insgesamt 92 Milliarden Euro eingeführt (2012: 93 Milliarden Euro). Der dämpfende Effekt auf die Importnachfrage nach fossilen Brennstoffen betrug im Jahr 2013 rechnerisch brutto 9,1 Milliarden Euro (siehe Abbildung I.10.3, Seite 90). Unter Berücksichtigung biogener Brennstoffimporte lag dieser Wert bei rund 8,2 Milliarden Euro (ISI, DIW, GWS, IZES 2014). Diese Brennstoff-Einsparungen entsprechen unmittelbar geldwerten Einsparungen der deutschen Volkswirtschaft.

Abbildung I.10.3: Vermiedene Brennstoffkosten durch erneuerbare Energien
in Mrd. Euro



Angaben als Bruttowerte

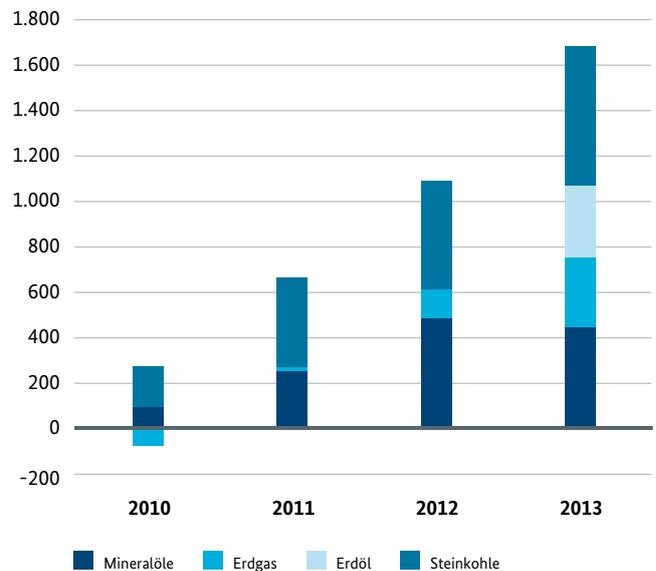
Quelle: ISI DIW, GWS, IZES 2014

Ohne Effizienzfortschritte wäre die Importnachfrage nach fossilen Brennstoffen höher ausgefallen. Die Steigerung der Energieeffizienz trug dazu bei, dass die Nachfrage nach fossilen Brennstoffimporten vergleichsweise geringer ausfiel. Im Jahr 2012 konnten – durch die seit 1995 implementierten Effizienzmaßnahmen sowie insbesondere durch die allgemeine technologische Entwicklung – Importe in Höhe von schätzungsweise 26 Milliarden Euro eingespart werden (GWS 2013).

Aufgrund aktueller Energiewende-Maßnahmen hat Deutschland 2013 rund 1,7 Milliarden Euro weniger für fossile Brennstoffe ausgegeben. Die Nettoeffekte der Energiewende-Maßnahmen, die mit dem Energiekonzept 2010 auf den Weg gebracht wurden, lassen sich in einer integrierten Betrachtung untersuchen (GWS, Prognos, EWI 2014). Danach nahmen die Einsparungen bei fossilen Brennstoffen seit 2010 kontinuierlich zu. Die Einsparungen betrafen vor allem Erdöl und Steinkohle (siehe Abbildung I.10.4).

Die Einsparungen von Energieimporten haben die bestehenden Überschüsse in der Handels- und Leistungsbilanz Deutschlands nicht wesentlich verstärkt. Vielmehr sind mit dem Wachstumsimpuls in den Jahren 2010 bis 2012 (siehe Kapitel I.10.3) zusätzliche Importe von jeweils rund 2 bis 3,5 Milliarden Euro nach Deutschland einhergegangen. Die Energiewende hat die gesamtwirtschaftlichen Importe damit im Verhältnis geringfügig erhöht (jeweils 0,2 bis 0,3 Prozent) (GWS, Prognos, EWI 2014).

Abbildung I.10.4: Vermiedene fossile Brennstoffkosten
in Mio. Euro



Quelle: GWS, Prognos, EWI 2014

I.10.2.2 Exporte und Importe moderner Energietechnologien

Mit der Energieforschungspolitik sowie mit der Förderung von erneuerbaren Energien und von Energieeffizienz hat die Bundesregierung Rahmenbedingungen geschaffen, die die Entwicklung und Verbreitung von innovativen Energietechnologien aus Deutschland begünstigt (siehe Kapitel I.9 und Kapitel I.1). Für die Unternehmen eröffnen sich dadurch auch neue Chancen auf den internationalen Märkten.

Deutschland ist seit den 1990er Jahren einer der größten Exporteure von Technologiesgütern zur Nutzung von erneuerbaren Energien. Exporte bei Gütern zur Nutzung erneuerbarer Energien hatten im Jahr 2011 ein Volumen von 10,0 Milliarden Euro. Davon waren rund drei Viertel auf die Solarenergie zurückzuführen. Der Anteil der Windenergie lag 2011 bei rund 17 Prozent, der der übrigen erneuerbaren Energieträger, wie Wasserkraft, Wärmepumpen, Biomasse und Biogas, bei rund 9 Prozent. Die Exporte von Erneuerbare-Energien-Gütern sind insgesamt gestiegen. 2002 lagen die Exporte noch bei 3,2 Milliarden Euro. Diesen Exporten standen über die vergangenen Jahre hinweg jeweils Importe im annähernd gleichen Gesamtumfang gegenüber. Rund die Hälfte der Gesamtimporte in Höhe von 9,8 Milliarden Euro ging auf Solarzellen und -module zurück. Der Anteil der Windenergie an den Importen lag 2011 bei rund 14 Prozent. Damit wurden im Saldo mehr Windenergiegüter exportiert als importiert (NIW, ISI 2014).

Deutschland exportiert verstärkt auch Energieeffizienz-Güter. Das sind Güter, die im Zusammenhang mit Effizienzmaßnahmen im Bereich der rationellen Energieverwendung und -umwandlung verwendet werden. Dazu zählen z. B. energieeffizientere Elektrogeräte oder Dämmstoffe. Im Jahr 2011 entsprach der Wert der Exporte rund 9,8 Milliarden Euro und lag damit auf dem Niveau der Exporte von Erneuerbare-Energien-Gütern. Die Importe im Effizienzbereich lagen bei rund 4,8 Milliarden Euro (NIW, ISI 2014).

I.10.3 Preiseffekte und Wachstumsimpulse

Unterschiedliche Einzelimpulse bestimmen den Energiepreis-Einfluss auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung. Die in den letzten Jahren zu beobachtenden Änderungen der Energiepreise betrafen unter anderem Öl und Gas. Diese werden wesentlich von den internationalen Rohstoffmärkten beeinflusst (siehe Kapitel I.8). Strompreise werden insbesondere auch durch staatlich bedingte Preisbestandteile beeinflusst. Der Ausbau der erneuerbaren Energien hat durch die Umlagefinanzierung zu steigenden Strompreisen für die Verbrauchergruppen geführt, die nicht von der EEG-Umlage befreit waren. Stromintensive Unternehmen waren dagegen bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen weitgehend von der EEG-Umlage befreit. Hier steht der Energiestandort Deutschland in einem starken internationalen Wettbewerb mit anderen Standorten, insbesondere den USA. Zugleich hat der Zubau erneuerbarer Energien bei gleichzeitig hohen Bestand an konventionellen Kraftwerken auch im Jahr 2013 zum Trend weiter sinkender Börsenstrompreise beigetragen.

Ohne die Energiewende-Maßnahmen wäre die Inflation geringfügig niedriger. Die Nettobetrachtung der angesprochenen Einzelimpulse zeichnet ein differenziertes Bild

(GWS, Prognos, EWI 2014). Die Strompreise lagen im Jahr 2011 zunächst geringfügig höher als im Vergleichsfall ohne Energiewende. In den Jahren 2012 und 2013 stiegen die Kosten insbesondere für die Verbrauchsgruppen, die nicht unter die Ausnahmeregelungen fallen. Verbrauchsgruppen, die ihren Strom zu Großhandelskonditionen beziehen, realisierten in den Jahren 2012 und 2013 netto sinkende Strompreise. In der Summe lag damit das gesamtwirtschaftliche Preisniveau 2013 um 0,29 Prozentpunkte über dem Niveau im Vergleichsfall „ohne Energiewende“. Die ohnehin geringe Inflation lag geringfügig höher, als dies ohne die Energiemaßnahmen der Fall gewesen wäre.

Investitionen in erneuerbare Energien haben zuletzt zu einem Netto-Wachstum beigetragen. Neben diesen Preiseffekten waren vor allem die hohen Investitionen in erneuerbare Energien in den Jahren 2010 bis 2012 der dominierende Einflussfaktor (siehe Kapitel I.10.1). Sie haben wesentlich dazu beigetragen, dass das Bruttoinlandsprodukt (BIP) um jährlich mehr als 10 Milliarden Euro höher lag als im Vergleichsfall ohne Energiewende-Maßnahmen. Das BIP lag damit um 0,4 bis 0,6 Prozent höher als im Vergleichsfall. Im Jahr 2013 ging dieser Impuls aufgrund der steigenden Preise und nachlassenden Investitionen in erneuerbare Energien auf zusätzliche 4 Milliarden Euro (0,2 Prozent des BIP) zurück (GWS, Prognos, EWI 2014).

Fiskalische Aspekte der Energiewende

Ausgaben der Energiewende werden im Energie- und Klimafonds (EKF) transparent abgebildet. Der EKF ist ein vom Bundeshaushalt rechtlich und wirtschaftlich getrenntes Sondervermögen. Alle Einnahmen und Ausgaben des Sondervermögens sind in einem jährlich aufzustellenden Wirtschaftsplan veranschlagt (BMF 2014). Durch die Einrichtung des EKF als Sondervermögen wird für die notwendige Transparenz und Verlässlichkeit der Energiewende- und Klimaschutzprogramme gesorgt. Der EKF ist für die klare Formulierung von Ausgaben für die Energiewende und den Klimaschutz von Vorteil. Zudem erleichtert er die Erfüllung der Vorgaben der EU-Emissionshandelsrichtlinie über die Verwendung der Einnahmen aus dem CO₂-Zertifikatehandel. Nach den Beschlüssen der Bundesregierung zur beschleunigten Energiewende vom Juni 2011 liegen die Ausgabenschwerpunkte bei der CO₂-Gebäudesanierung, der Weiterentwicklung der Elektromobilität, dem Klima- und Umweltschutz sowie der Weiterentwicklung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz.

Die Entlastung des EKF im Jahr 2013 erfolgte durch die KfW. Dies wurde durch einen Substitutionsvertrag zwischen dem Bund und der KfW ermöglicht. Im Ergebnis substituierte die KfW 264,1 Millionen Euro. Dies führte zu einer deutlichen Entlastung des EKF im Jahr 2013. Nachdem die ursprünglichen Einnahmen des Fonds von den

Kernkraftwerksbetreibern entfallen sind, fließen dem EKF seit 2012 alle Einnahmen des Bundes aus der Versteigerung von CO₂-Emissionszertifikaten abzüglich der Kosten für die Deutsche Emissionshandelsstelle zu.

Der EKF erhält 2014 zusätzlich zu den CO₂-Emissionszertifikaterlösen eine Zuweisung aus dem Bundeshaushalt. Diese Zuweisung erfolgt auf Basis des Haushaltsgesetzes 2014. Im Hinblick auf die schwache Einnahmeentwicklung bei den Erlösen aus dem CO₂-Zertifikatehandel geht es darum, den notwendigen Finanzierungsbedarf zu decken. Eine Reduzierung von Versteigerungsmengen der CO₂-Emissionszertifikate durch ein sog. „Backloading“ seit dem Frühjahr 2014 hat bislang noch nicht zu einem nachhaltigen Preisanstieg geführt. Daher hat sich die Bundesregierung – unter Berücksichtigung des Erfordernisses der Stabilisierung der Finanzierungssituation des EKF – entschlossen, die Möglichkeit eines Bundeszuschusses an den Fonds zu etablieren.

Ab dem Jahr 2015 kann der EKF aufgrund einer geplanten Gesetzesänderung einen Bundeszuschuss nach Maßgabe des jeweiligen Haushaltsgesetzes erhalten.

Weitere Maßnahmen zur Umsetzung der Energiewende werden aus dem Bundeshaushalt finanziert (siehe Tabelle I.10.1). Die für energiebezogene Aufgaben veranschlagten Ausgabetitel des BMWi, BMEL, BMVI, BMUB BMBF und des EKF (ohne Ausgaben für Kernenergie und Steinkohle-hilfen) sind in Dateiform auf den Internetseiten des Monitoring-Prozesses zugänglich. Mit den Ausgaben werden in den Ressorts Aufgaben wie beispielsweise Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien, zur Steigerung der Energieeffizienz sowie das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm und Forschungs- und Entwicklungsvorhaben unterstützt.

Tabelle I.10.1: Ausgaben für energiebezogene Aufgaben aus dem Bundeshaushalt* in Millionen Euro

Einzelplan	Ressort	2012 Ist	2013 Ist	2014 Soll	2015 RegE
9	BMWi	1.519	1.316	1.386	1.152
10	BMEL	74	79	90	90
12	BMVI	69	58	65	61
16	BMUB	341	339	506	501
30	BMBF	766	783	813	780
60	EKF (BMF)	317	875	1.605	1.681

* Enthält auch Titel mit anderen Schwerpunkten, z. B. Klimaschutz.

Die Maßnahmen der Energiewende können perspektivisch mittelbare Auswirkungen auf das Energie- bzw. Stromsteueraufkommen haben. Darüber hinaus können weitere mittelbare Auswirkungen auftreten, in dem Maße wie von der Energiewende Impulse für Wachstum und Beschäftigung ausgehen (siehe Kapitel I.10).

Die im Rahmen der Energiewende angestrebten Verbesserungen bei der Energieeffizienz könnten sich auf die absoluten in Deutschland zu versteuernden Mengen an Energieerzeugnissen und Strommengen auswirken. Da die Energie- und die Stromsteuer mengenbezogen erhoben werden, hätte ein Rückgang der insgesamt zu versteuernden Mengen an Energieerzeugnissen und Strommengen auch einen Rückgang des Steueraufkommens aus der Energiesteuer und der Stromsteuer zur Folge. Bei der Stromsteuer ist darüber hinaus zu berücksichtigen, dass bestimmte Erzeugungsformen, die nach geltendem Recht steuerfrei sind (z. B. bestimmte dezentrale Erzeugungsformen in kleineren Anlagen) im Rahmen der Energiewende weiter ausgebaut werden sollen, mit der Folge, dass sich entsprechende Anteile am Gesamtstromverbrauch verstärkt von der vollen Besteuerung in die Steuerbefreiung verschieben könnten.

Eine ähnliche Entwicklung ist im Kraftstoffbereich möglich, beispielsweise durch einen erfolgreichen Markthochlauf der Elektromobilität. Aber auch eine anderweitige Substitution von energetisch hoch besteuerten Kraftstoffen durch energetisch niedriger besteuerte Kraftstoffe (z. B. Substitution von Ottokraftstoff durch Erdgas-kraftstoff oder Autogas) wird – bei gleichbleibendem (und natürlich erst recht bei sinkendem) energetischen Gesamtkraftstoffbedarf – vorhersehbar zu Steuerausfällen führen.

Insoweit sind auch Wechselwirkungen zwischen fiskalischen und energiepolitischen Zielen möglich und eine regelmäßige Beobachtung sowie nähere Untersuchung der steuerlichen und der energiepolitischen Auswirkungen notwendig. Die Bundesregierung hatte diese Problematik bereits in der letzten Legislaturperiode in ihrer Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie adressiert und damit eine nähere Untersuchung dieser Effekte in die Wege geleitet.

I.10.4 Beschäftigungseffekte

Der Ausbau erneuerbarer Energien und die Investitionen in Energieeffizienz entfalten Beschäftigungswirkungen über eine zunehmende Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien bot 2013 rund 371.400 Personen Beschäftigung (Bruttobetachtung). Davon können 261.500 Arbeitsplätze auf das Erneuerbare-Energien-Gesetz zurückgeführt werden (GWS, DLR, DIW,

Prognos 2014). In diesen Berechnungen, die die Strom-, Wärme- und Biokraftstofferzeugung einbeziehen, sind neben der Energieerzeugung auch Liefer- und Leistungsverflechtungen berücksichtigt (siehe Abbildung I.10.5). Gegenüber dem Vorjahr 2012 mit knapp 400.000 Personen ist dies ein Rückgang des Beschäftigungsniveaus. Dieser Rückgang ist wesentlich auf den Konsolidierungsprozess in der Photovoltaik-Branche zurückzuführen.

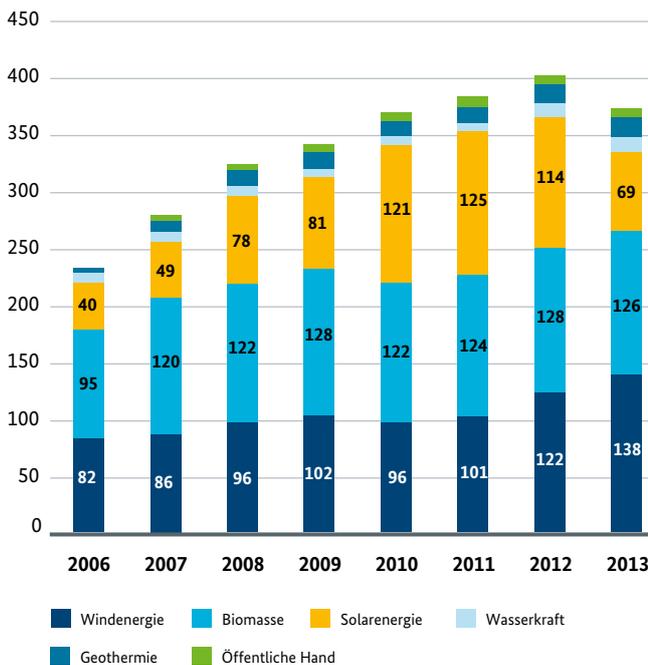
In den einzelnen Bereichen der erneuerbaren Energien zeigten sich zuletzt unterschiedliche Entwicklungen. Die Zahl der Beschäftigten im Bereich Solarenergie ging von 113.900 auf rund 68.500 im Jahr 2013 zurück. Demgegenüber konnte in der Windbranche ein Zuwachs der Beschäftigung auf rund 137.800 Personen verzeichnet werden. Im Vorjahr waren dies noch 121.800 Personen. Bei der Biomasse lag die Beschäftigung mit rund 126.400 Personen annähernd auf dem Vorjahrsniveau (127.500 Personen).

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz leisten wichtige Impulse für die Beschäftigung. Das zeigt u. a. eine Studie von GWS (2013) zu den Beschäftigungseffekten aufgrund von Effizienzfortschritten und den Einsparmaßnahmen entsprechend dem Zweiten Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan.

Die amtliche Beschäftigtenstatistik bildet die Beschäftigung in der konventionellen Energiewirtschaft ab. In den Unternehmen im konventionellen Bereich waren im Jahr 2013 rund 215.000 Personen direkt beschäftigt. In den Zahlen zur Elektrizitätsversorgung (siehe Abbildung I.10.6) sind zu einem geringen Anteil auch Personen erfasst, die im Bereich der erneuerbaren Energien beschäftigt sind. Dies betrifft beispielsweise Personen in Unternehmen mit einer Stromerzeugung aus erneuerbaren und konventionellen Quellen.

Rund 820.000 Personen sind in der übergreifenden Querschnittsbranche Energiewirtschaft beschäftigt. Der Energiesektor in der Definition des Statistischen Bundesamtes umfasst einzelne Wirtschaftszweige, jedoch nicht die vor- und nachgelagerten Bereiche. Weitere Branchen mit energiewirtschaftlichem Bezug, wie u. a. der Maschinenbau, werden gemäß ihres wirtschaftlichen Schwerpunktes nicht der Energiewirtschaft zugerechnet. Daher ist von einer höheren Anzahl der Beschäftigten im Energiesektor auszugehen. In einer Studie von Prognos 2014 wurde die Energiewirtschaft als eine weitergefasste Querschnittsbranche verstanden. Sie wurde dabei mittels der amtlichen Statistik erfasst und auf Basis eigener Definitionen abgegrenzt. Nach Zahlen aus dem Jahr 2011 waren danach im Energiesektor rund 820.000 Personen beschäftigt. Dieser Beschäftigungsstand hat sich in den Jahren 2012 und 2013 gehalten. Ein so abgegrenzter Energiesektor umfasst rund 2,4 Prozent der Gesamtbeschäftigung (BMWi auf Basis von Prognos 2014).

Abbildung I.10.5: Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien Anzahl in Tsd. Beschäftigten



Quelle: GWS, DLR, DIW, Prognos 2014

Abbildung I.10.6: Beschäftigungseffekte in der konventionellen Energiewirtschaft Anzahl in Tsd. Beschäftigte



Quelle: Statistisches Bundesamt

Strukturelle Veränderung und Netto-Beschäftigungseffekte sind zu beachten. Beschäftigungsimpulse durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz gehen einher mit strukturellen Veränderungen, die auch die Beschäftigung in anderen Bereichen mitbeeinflussen. Eine genaue Quantifizierung der Netto-Beschäftigungseffekte erfordert Modellrechnungen mit einer Vielzahl von Annahmen.

Die Netto-Beschäftigungseffekte in den Jahren 2010 bis 2012 sind deutlich positiv. Dazu werden die Maßnahmen seit den Energiewendeentscheidungen von 2010/11 betrachtet. Steigende Preise und Löhne und ein Rückgang der Investitionsdynamik trugen dazu bei, dass die Beschäftigungseffekte im Zeitablauf geringer wurden. Bis zum Jahr 2011 wurden gesamtwirtschaftlich rund 100.000 zusätzliche Arbeitsplätze in den verschiedenen Sektoren aufgebaut. Die Beschäftigung lag um 0,29 Prozent höher als zu der Vergleichssituation ohne Energiewende-Maßnahmen. Im Jahr 2013 lag dieser Nettoimpuls bei 25.000 zusätzlich Beschäftigten (GWS, Prognos, EWI 2014) (Abbildung I.10.7).

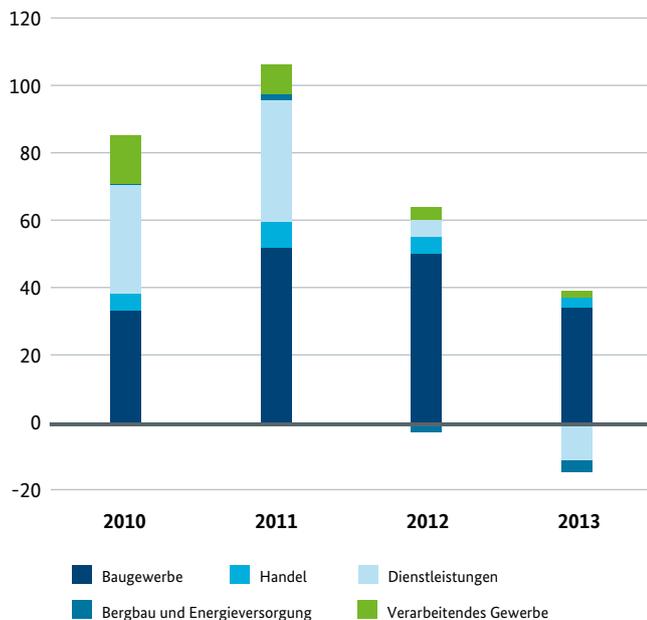
Der Nettobeschäftigungszuwachs konzentrierte sich insbesondere auf das Baugewerbe. Unter den getroffenen Annahmen hat auch bei den Dienstleistungen die Beschäftigung zunächst netto zugenommen. Im Jahr 2013 lag der Beschäftigungsstand unter dem Stand des Vergleichsfalls ohne Energiewende-Maßnahmen. Beide Effekte sind im

Verhältnis zur Größe des Sektors als gering einzuschätzen. Auch im Bereich Bergbau und Energieversorgung lag der Beschäftigungsstand etwas unter dem Stand des Vergleichsfalls. Handel und Verarbeitendes Gewerbe zeigten dagegen leicht positive Nettoeffekte (GWS, Prognos, EWI 2014).

Weitere Wirkungen müssen mitgedacht werden. Die hier vorrangig verwendete Nettoanalyse beruht auf konservativen Annahmen zur zeitlichen Wirkungsdauer der gesamtwirtschaftlichen Impulse aus der Energiewende. So werden beispielsweise die Investitionskosten des gegenwärtigen Ausbaus von erneuerbaren Energien und von Effizienzmaßnahmen unmittelbar erfasst. Die mit den Investitionen verbundenen Impulse wie Einsparungen beim Energieverbrauch und bei fossilen Brennstoffen können langfristig ihre Wirkung entfalten. Sie werden im Rahmen dieser Nettoanalyse nur bis zum Zeitpunkt 2020, jedoch nicht darüber hinaus erfasst (siehe Kapitel III.6). Gleiches gilt für Maßnahmen und deren Wirkungen, die bereits vor dem hier angelegten Zeitpunkt 2010 auf den Weg gebracht wurden.

Die Energiewende unterstützt die positive Beschäftigungsentwicklung und den Wachstumspfad der deutschen Volkswirtschaft. Dieses Ergebnis lässt sich bereits in den genannten Annahmen der Nettoanalyse festhalten.

Abbildung I.10.7: Nettobeschäftigungseffekte durch die Energiewende in Tsd. Beschäftigte



Quelle: GWS, Prognos, EWI 2014

Teil II – Zielarchitektur und Ziele des Energiekonzepts

Der zweite Teil des Fortschrittsberichts geht über das bisherige, jährliche Monitoring der Energiewende hinaus. Er richtet den Blick in die Zukunft und enthält eine Einschätzung, ob und inwieweit die Ziele des Energiekonzepts mittel- bis langfristig erreicht werden. Sofern die Zielerreichung unwahrscheinlich ist, diskutiert Teil II, welche neuen Maßnahmen ergriffen werden können, um die Ziele zu erreichen.

Teil II führt eine neue Zielarchitektur zum Umbau der Energieversorgung ein (Kapitel II.1). Diese wurde von der Bundesregierung auf Basis der Empfehlungen der Experten-Kommission zu den beiden ersten Monitoring-Berichten entwickelt. Die neue Zielarchitektur priorisiert und strukturiert die Ziele des Energiekonzepts. Sie eröffnet damit die Möglichkeit für eine flexible und kostengünstige Erfüllung der Ziele. Damit können Ziele auf der Maßnahmenebene so optimiert werden, dass die Ziele auf der übergeordneten Ebene eingehalten werden.

Im Einzelnen geht Teil II auf folgende Themenbereiche ein:

- Erneuerbare Energien (Kapitel II.2)
 - Energieverbrauch und Energieeffizienz (Kapitel II.3)
 - Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen (Kapitel II.4)
 - Verkehr (Kapitel II.5)
 - Treibhausgasemissionen (Kapitel II.6)
 -
-

II.1 Ziele des Energiekonzepts



Mit der Energiewende beschreitet die Bundesregierung den Weg in eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Zukunft der Energieversorgung. Das Energiekonzept der Bundesregierung und die Beschlüsse des Bundestages bilden dafür den Kompass.

Das Energiepolitische Zieldreieck bleibt Richtschnur der Energiepolitik. Bei der Umsetzung der Energiewende will die Bundesregierung Bezahlbarkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit miteinander in Einklang bringen und die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands sichern.

Das Energiekonzept stellt über 20 quantitative Zielgrößen nebeneinander. Diese weisen einen unterschiedlichen Detaillierungsgrad auf und sind auf unterschiedlichen Ebenen angesiedelt. Die Ziele reichen von politischen Festlegungen (z. B. Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022) über Zielgrößen für die Energieversorgung insgesamt (z. B. Senkung des Primärenergieverbrauchs) bis hin zu Zielsetzungen für verschiedene Bereiche.

Der Fortschrittsbericht strukturiert und priorisiert diese Ziele. Auf Basis der Empfehlung der Experten-Kommission formuliert die Bundesregierung eine Zielarchitektur.

Die Zielarchitektur unterscheidet zwischen verschiedenen Ziel- und Steuerungsebenen. Sie klärt, wie die zahlreichen Einzelziele zusammenwirken, und unterscheidet die verschiedenen Zielebenen. Die genannten Leitkriterien für

die Optimierung der Ziele auf der Maßnahmenebene eröffnen die Möglichkeit für flexible und kostengünstige Lösungen, um die übergeordneten Ziele zu erreichen.

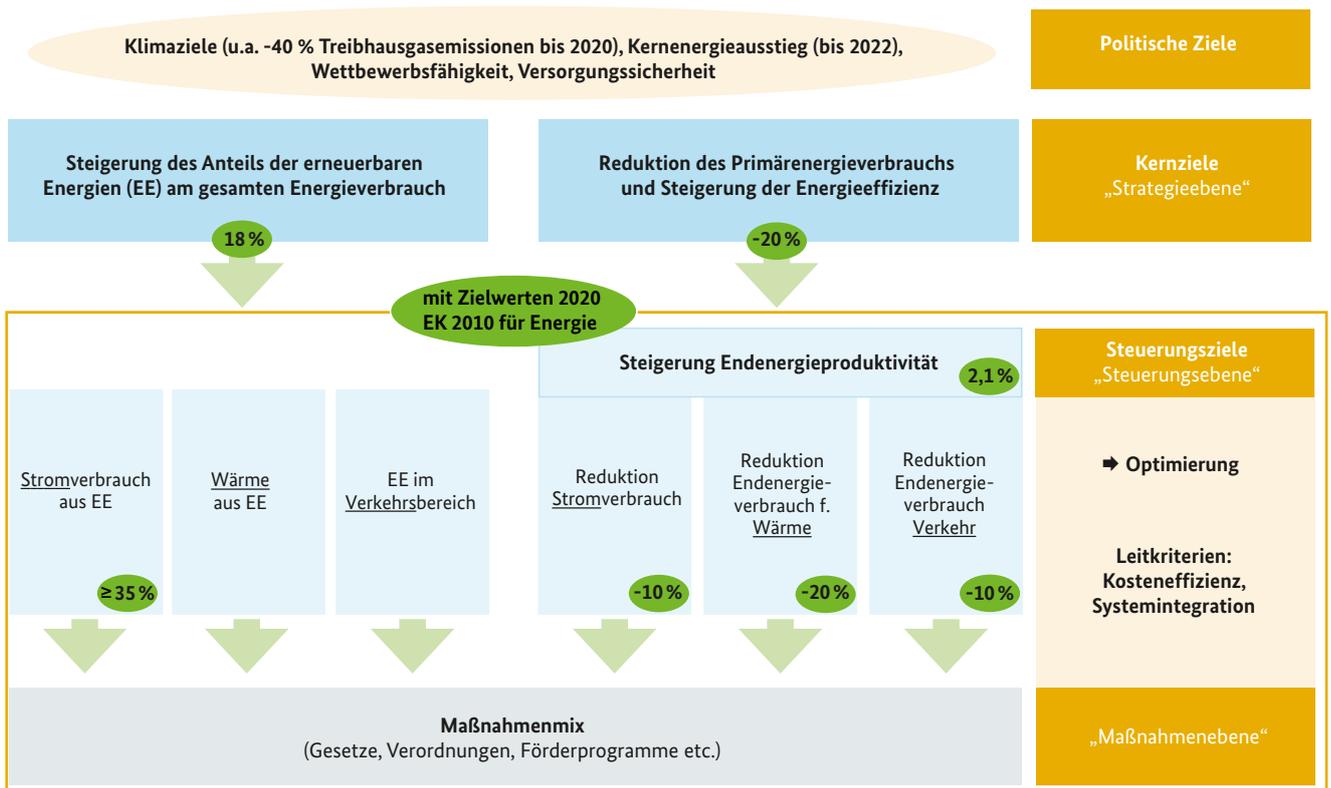
Die politischen Ziele bilden den Rahmen. Klimaschutz, der Ausstieg aus der Kernenergie, Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit bilden den politischen Rahmen für den Umbau der Energieversorgung.

Die Kernziele sind die zentralen Strategien, mit denen die Energiewende vorangebracht werden soll. Entsprechend dem Energiekonzept der Bundesregierung umfassen die Kernziele den Ausbau erneuerbarer Energien sowie die Senkung des Primärenergieverbrauchs bzw. Steigerung der Energieeffizienz.

Die Steuerungsziele konkretisieren die Kernziele für die verschiedenen Handlungsfelder. Diese umfassen die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr. Diese Steuerungsziele sollen durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden.

Um die übergeordneten Ziele zu erreichen, sind die Wege zu wählen, die zu kostengünstigen Lösungen und einer optimalen Systemintegration führen. Das sind die Leitkriterien für die Optimierung der verschiedenen Ziele. Kostengünstige Lösungen schaffen die Voraussetzung, um die Bezahlbarkeit von Energie für die Verbraucherinnen und Verbraucher zu erhalten. Hierauf wird die Bundesregierung weiterhin achten.

Abbildung: Strukturierung der Ziele des Energiekonzepts



II.1.1 Politische Ziele

Die politischen Ziele bilden den Handlungsrahmen für die Umsetzung der Energiewende.

Klimaschutz

Ein ambitionierter Klimaschutz bleibt entscheidender Treiber für den Umbau der Energieversorgung. Für Deutschland gelten im nationalen, europäischen und internationalen Zusammenhang ambitionierte Treibhausgasminderungsziele. Das internationale Treibhausgasminderungsziel nach dem Kyoto-Protokoll beträgt 21 Prozent bis 2012 gegenüber 1990. Dieses Ziel hat Deutschland mit minus 26 Prozent im Jahr 2012 weit übertroffen.

Das europäische Klimaziel geht über das Jahr 2012 hinaus. Es beträgt für das Jahr 2020 20 Prozent und für das Jahr 2030 mindestens 40 Prozent EU-interner Treibhausgasminderung gegenüber dem Stand von 1990. Deutschland hat sich in diesem Zusammenhang ein nationales Klimaziel von mindestens 40 Prozent bis zum Jahr 2020 und 80 bis 95 Prozent bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Stand von 1990 gesetzt. Die Bundesregierung hält an diesen nationalen Zielen fest.

Der Europäische Emissionshandel ist das zentrale Instrument für den Klimaschutz in Europa. Er bildet zugleich einen wichtigen Baustein für die Umsetzung der Energiewende in Deutschland. Mit der beabsichtigten Reform soll der europäische Emissionshandel in seiner Funktion gestärkt werden.

Ausstieg aus der Kernenergie

Deutschland steigt aus der Kernenergie aus. Nach der Katastrophe von Fukushima wurde ein Atomausstieg in mehreren Stufen beschlossen. Die acht ältesten Kernkraftwerke wurden vom Netz genommen (einschließlich jener Kernkraftwerke, die zu diesem Zeitpunkt nicht in Betrieb waren), die neun verbleibenden werden bis 2022 schrittweise abgeschaltet.

Wettbewerbsfähigkeit

Eine wirtschaftlich vernünftige Umsetzung der Energiewende trägt maßgeblich dazu bei, die Akzeptanz der Bevölkerung zu erhalten und die Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes zu stärken. Die Energiewende fordert auch finanzielle Anstrengungen von privaten Verbrauchern und Unternehmen, insbesondere mit Blick auf die Energiekosten. Sie bietet aber auch die Chance auf eine wirtschaftlich effiziente und bezahlbare Energieversorgung der Zukunft

und kann zum Impulsgeber für Innovationen, Wachstum und Beschäftigung werden. Hocheffiziente Kraftwerke, Spitzentechnologie in der Windkraft, die IT-basierte Steuerung einer komplexen Stromversorgung, Smart Grid und Smart Meter, moderne Übertragungstechnologien und Speicher – all das sind Technologien und Fähigkeiten, die weltweit für eine moderne Energieversorgung nachgefragt werden. Neue Geschäftsmodelle, etwa für Lastmanagement und Energieeffizienz, sind damit verbunden. Mit der Energiewende ist Deutschland auf dem Weg, als erste große Industrienation die Wende zu einem hocheffizienten, erneuerbaren Energiesystem zu vollziehen. Entscheidend kommt es darauf an, dass zu jedem Zeitpunkt die Versorgungssicherheit gewährleistet ist und es bei bezahlbaren Energiepreisen bleibt. Das ist wichtig, damit die Umsetzung nicht zu Nachteilen für energieintensive und im internationalen Wettbewerb stehende Industrien und die privaten Haushalte führt. Deshalb war es wichtig, in einem ersten Schritt mit der Reform des EEG die Kostendynamik bei der EEG-Umlage zu brechen. Insgesamt verlangt der Umbau unserer Energieversorgung Planungs- und Investitionssicherheit für die Unternehmen und Kosteneffizienz bei der Umsetzung der Energiewende. Versorgungssicherheit und die Entwicklung der Energiepreise sind zentrale Herausforderungen für die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandortes Deutschland.

Versorgungssicherheit

Die jederzeit sichere und verlässliche Versorgung mit Energie ist für eine moderne Industriegesellschaft unverzichtbar. Mit dem Umbau der Energieversorgung auf erneuerbare Energieträger gehen neue Herausforderungen einher. Dazu gehört beispielsweise die fluktuierende Stromerzeugung aus Wind und Sonne. Gleichzeitig liegen im Umbau der Energieversorgung aber auch Chancen. So kann mit Effizienzmaßnahmen bei Gebäuden, im Gewerbe und bei Privathaushalten die Abhängigkeit von Energieimporten vermindert werden. Bei einer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit im europäischen Binnenmarkt müssen im Strombereich insgesamt weniger Erzeugungskapazitäten vorgehalten werden, als dies bei einer rein nationalen Herangehensweise der Fall wäre. Werden diese neuen Möglichkeiten genutzt, eröffnen sich neue Geschäftsfelder und Marktchancen und Kosten können gesenkt werden.

II.1.2 Kernziele

Erneuerbare Energien und Energieeffizienz sind die beiden Säulen der Energiewende. Dies liegt auch auf der Linie der Beschlüsse des Europäischen Rats der Staats- und Regierungschefs für das europäische Energie- und Klimapakett für 2030.

Beiden Kernzielen werden Steuerungsziele aus den einzelnen Bereichen zugeordnet. Beim Kernziel der erneuerbaren Energien sind dies der jeweilige Anteil der Erneuerbaren im Verkehrsbereich, am Wärmebedarf sowie am Stromverbrauch. Beim Kernziel der Energieeffizienz sind dies die Reduktion des Stromverbrauchs, die Reduktion des

Endenergieverbrauchs für Wärme im Gebäudebereich, die Reduktion des Endenergieverbrauchs im Verkehrsbereich sowie – aus diesen Zielen abgeleitet – die Steigerung der Endenergieproduktivität insgesamt.

Maßgeblich sind die Steuerungsziele. Auf der Ebene der Einzelziele und Maßnahmen wird optimiert. Das eröffnet die Möglichkeit für eine flexible und kosteneffiziente Umsetzung, welche die übergeordneten Ziele erfüllt. Kosteneffizienz und die Frage der Systemintegration sind Richtschnur für die Optimierung auf der Maßnahmenebene. Diese zwei Leitkriterien sollen gewährleisten, dass die Energiepreise bezahlbar bleiben und die verschiedenen Handlungsfelder optimal miteinander verzahnt werden.



II.2 Erneuerbare Energien

Die Reform des EEG 2014 macht das EEG zukunftsfähig.

Am 1. August 2014 trat die grundlegende Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2014) in Kraft.

Vier zentrale Elemente haben die Reform bestimmt:

1. **Durch den gesetzlich verankerten Ausbaukorridor wird der Ausbau erneuerbarer Energien zielgenauer gesteuert.** Dies schafft Planungssicherheit auch für die konventionelle Stromversorgung und die Entwicklung des Strommarktes. Danach sollen die erneuerbaren Energien im Jahre 2025 einen Anteil von 40 bis 45 Prozent an der Stromerzeugung erreichen.
2. **Die Kosten des weiteren Ausbaus sollen gesenkt werden, indem Deutschland in erster Linie auf die kostengünstigen Technologien Wind und Solar setzt.** Die Kostendynamik der vergangenen Jahre wird damit gedämpft, Überförderungen werden abgebaut. Allerdings wirken sich wegen der langfristig garantierten Vergütung die höheren Förderkosten der Vergangenheit auch in Zukunft auf die Umlage aus.
3. **Erneuerbare Energien werden besser in den Strommarkt integriert.** Betreiber von größeren Anlagen kümmern sich zukünftig um die Prognose und Vermarktung ihres Stromes (verpflichtende Direktvermarktung).
4. **Durch die teilweise Einbeziehung des Eigenverbrauchs in die EEG-Umlage werden die Förderkosten auf mehr Schultern verteilt.** Gleichzeitig wird durch die weiter entwickelte Besondere Ausgleichsregelung sichergestellt, dass die stromintensive Industrie auch zukünftig zu wettbewerbsfähigen Bedingungen am Standort Deutschland produzieren kann. So werden industrielle Wertschöpfung und Arbeitsplätze in Deutschland erhalten.

Künftig soll die Höhe der Förderung wettbewerblich über Ausschreibungen ermittelt werden. Die Fördersätze werden dann nicht mehr in einem administrativen Verfahren festgelegt, sondern im Wettbewerb ermittelt. Damit erwartet die Bundesregierung, Potenziale zur Kostensenkung beim Ausbau der erneuerbaren Energien zu erschließen. Die Umsetzung erfolgt mit der nächsten EEG-Novelle.

Eine Pilotausschreibung für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen wird vorbereitet. Die Verordnung dazu wird voraussichtlich zum Jahreswechsel 2014/2015 in Kraft treten.





II.2.1 Maßnahmen im Strombereich

Das EEG ist mit der Reform 2014 zukunftsfähig gemacht worden. Die Reform ist zum 1. August 2014 in Kraft getreten. Die vorausgehende Gesetzesfassung EEG 2012 wurde im Zusammenhang mit der Reform 2014 durch mehrere wissenschaftliche Vorhaben umfassend evaluiert. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie hat die Ergebnisse veröffentlicht (BMWi 2014f).

II.2.2 Ausblick

Die grundlegende Reform des EEG 2014 soll die Voraussetzung für die Erreichung der Ausbauziele schaffen.

Die Ausbauziele des EEG 2014 sind erreichbar. Zu diesem Schluss kommt eine Untersuchung des Ausbaus erneuerbarer Energien in GWS, Prognos, EWI 2014.

Künftig soll die Höhe der Förderung wettbewerblich über Ausschreibungen ermittelt werden. Das EEG 2014 bereitet den Weg für die Umstellung der Förderung für erneuerbare Energien auf Ausschreibungen. Die Fördersätze werden dann nicht mehr in einem administrativen Verfahren (Bundesverwaltung und Parlament) festgelegt, sondern im Wettbewerb ermittelt. Damit soll eine kostengünstige Förderung der erneuerbaren Energien erreicht und auch der Ausbaukorridor verlässlich eingehalten werden.

Eine Pilotausschreibung für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen bereitet die Umstellung des Fördersystems vor. Um erste Erfahrungen mit den Ausschreibungen zu sammeln, wird zunächst im Bereich der Photovoltaik-Freiflächenanlagen im Jahre 2015 und 2016 eine Pilotausschreibung stattfinden. Das EEG 2014 enthält hierfür eine entsprechende Verordnungsermächtigung. Die Verordnung dazu wird voraussichtlich zum Jahreswechsel in Kraft treten, so dass die ersten Ausschreibungsrunden bereits im ersten Halbjahr 2015 von der Bundesnetzagentur durchgeführt werden können. In einem Erfahrungsbericht werden die Ergebnisse bewertet.

Die konkrete Umsetzung dieser Punkte erfolgt im Laufe des Jahres 2016 mit der nächsten EEG-Novelle.

II.2.3 Die grundlegende Reform des EEG 2014

Ausbau der erneuerbaren Energien auf eine tragfähige neue Grundlage gestellt. Die Reform schafft die Bedingungen, um das Wachstum der erneuerbaren Energien besser mit dem Gesamtsystem zu verknüpfen. Für den zukünftigen Ausbau werden die Förderkosten gesenkt. Die im internationalen Wettbewerb stehenden energieintensiven Unternehmen werden von der Umlage entlastet. Mit Blick auf das europäische Wettbewerbsrecht gewährleistet das neue EEG ab 1. Januar 2015 Rechtssicherheit für Anlagenbetreiber, energieintensive Unternehmen und Schienenbahnen. Damit wurden wesentliche Grundsteine gelegt, um die Energiewende zum Erfolg zu führen. Ausführliche Informationen finden sich in der Gesetzesbegründung zum Gesetz (BMWi 2014g).

II.2.3.1 Verlässlicher Ausbaukorridor

Das neue EEG schafft eine verlässliche Planungsgrundlage. Durch den gesetzlich verankerten Ausbaukorridor wird erstmals der Ausbau erneuerbarer Energien gesteuert. Bislang sah das EEG, abgesehen von der Photovoltaik, keine jährliche Steuerung des Zubaus neuer Anlagen vor. Für eine erfolgreiche Markteinführung dieser Technologien war dies der richtige Ansatz. Die festgelegten Ausbaukorridore ergeben einen anspruchsvollen Ausbaupfad für erneuerbare Energien. Gleichzeitig eröffnet der Ausbaukorridor eine

optimale Integration der fluktuierenden Energieträger Wind und Sonne in die Stromversorgung. Mit der Novelle des EEG soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch bis zum Jahr 2025 auf 40 bis 45 Prozent und bis zum Jahr 2035 auf 55 und 60 Prozent des Stromverbrauchs planbar erhöht werden (siehe Abbildung I.1.6, Seite 17).

Das EEG 2014 gibt verbindliche Ausbaupfade vor. Dies schafft Planungssicherheit für die konventionelle Stromversorgung, den Ausbau der Stromnetze und die Entwicklung des Strommarktes. Jährlich sollen neue Windenergieanlagen an Land mit einer Leistung von je 2.500 Megawatt (netto) und Photovoltaikanlagen (brutto) zugebaut werden. Für den Ausbau der Windenergie auf See sind insgesamt 6.500 Megawatt bis 2020 vorgesehen. Bei der Biomasse sollen jährlich 100 Megawatt neue Leistung zugebaut werden (brutto). Die Bioenergie sehen wir als eine wichtige Flexibilitätsoption, damit Verbrauch und Erzeugung jederzeit synchronisiert werden kann. Sie ist speicherbar und flexibel und kann somit fluktuierende Energieformen wie Wind und Sonne ausgleichen. Die Steuerung des Ausbaus für Windenergie an Land, Photovoltaik und Biomasse erfolgt durch ein System des „atmenden Deckels“. Werden mehr neue Anlagen gebaut als vorgesehen, sinken automatisch die Fördersätze für weitere Anlagen. Bei der Windenergie auf See gibt es einen festen Mengendeckel. Netzanschlüsse für neue Meeres-Windparks werden so vergeben, dass bis 2020 insgesamt 6.500 Megawatt Leistung installiert werden.

II.2.3.2 Verpflichtende Direktvermarktung – Marktprämie

Erneuerbare Energien werden wie konventionelle Anlagen in den Strommarkt integriert. Die Direktvermarktung verbessert die Marktintegration der erneuerbaren Energien. Die Einführung des optionalen Marktprämienmodells (EEG 2012) hat sichtbare Erfolge bei der Marktintegration der erneuerbaren Energien hervorgebracht. Durch die obligatorische Einführung der Direktvermarktung soll diese Integration noch weiter verbessert werden. Für den Umstieg auf eine hauptsächlich auf erneuerbaren Energien basierende Stromversorgung ist dies nicht zuletzt vor dem Hintergrund der europaweiten Liberalisierung des Stromsektors eine wichtige Voraussetzung.

Erneuerbare Energien werden direkt am Markt verkauft. Durch das EEG 2014 müssen die Betreiber neuer Anlagen für erneuerbare Energien oder hierauf spezialisierte Direktvermarkter künftig ihren Strom selbst am Markt verkaufen. Als Förderung erhalten sie eine Marktprämie. Diese gleicht die Differenz zwischen der Einspeisevergütung und dem durchschnittlichen Börsenstrompreis aus. So sind die Anlagenbetreiber am erfolgreichsten, die am besten auf die Marktsignale reagieren. Ist der Strompreis an der Börse stark negativ, setzt die Marktprämie effektiv Anreize, die Anlagen abzuschalten. Dies begrenzt die Förderkosten.

Zugleich ist dies auch ein wichtiges Signal an die Nachbarstaaten, die mit wachsendem Anteil der Erneuerbaren in Deutschland immer häufiger ungeplant zum Abnehmer des nicht benötigten Stroms wurden.

Die Einführung der verpflichtenden Direktvermarktung erfolgt schrittweise. Damit wird auch den Betreibern von mittelgroßen Anlagen ermöglicht, sich darauf einzustellen. Kleinere Anlagen können auch weiterhin die feste Einspeisevergütung in Anspruch nehmen.

II.2.3.3 Wegfall des Grünstromprivilegs

Das Grünstromprivileg wurde mit Wirkung zum 1. August 2014 aufgehoben. Gründe hierfür lagen in der sinkenden Bedeutung bei gleichzeitig steigender Kostenbelastung und den europarechtlichen Bedenken gegenüber dieser Form der Förderung.

II.2.3.4 Ausschreibungen als neues Förderinstrument

Die Fördersätze werden nicht mehr wie bisher in einem administrativen Verfahren festgelegt, sondern im Wettbewerb ermittelt. Die Vergütungssätze wurden bislang administrativ auf Basis wissenschaftlicher Empfehlungen festgesetzt. Dies führte in der Vergangenheit teilweise zu Überförderungen. So konnten beispielsweise bei der Photovoltaik die Vergütung nicht schnell genug an die sinkenden Kosten der Anlagen angepasst werden. Ausschreibungen bieten dagegen die Chance, dass Anlagenbetreiber nur so viel an Förderung erhalten, wie sie tatsächlich für einen wirtschaftlichen Betrieb ihrer Anlage benötigen. Das Ausschreibungsmodell soll so ausgestaltet werden, dass die Finanzierungs- und Bieterisiken für die Bewerber gering bleiben. Ziel ist es, die Kosteneffizienz des Systems deutlich zu erhöhen.

Künftig soll die Höhe der Förderung wettbewerblich über Ausschreibungen ermittelt werden. Mit dem EEG 2014 wird ein Weg eröffnet, die Förderhöhe der Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien marktwirtschaftlich zu ermitteln. Damit wird der Ausbau, was die Höhe der Förderung betrifft, kostengünstiger. Bei positiven Erfahrungen mit der Pilotausschreibung soll spätestens 2017 die Förderhöhe der erneuerbaren Energien technologieübergreifend durch Ausschreibungen ermittelt werden. Dabei soll das Ausschreibungsdesign so sein, dass die bestehende Akteursvielfalt – ein Erfolgsmodell des bisherigen Ausbaus – erhalten bleibt.

II.2.3.5 Finanzielle Förderung der einzelnen Sparten

Deutschland setzt auf die kostengünstigen Technologien Wind und Solar. Anlagen, die mit Wind an Land und Sonne betrieben werden, tragen mit jeweils 2.500 Megawatt den Hauptanteil des weiteren Ausbaus der erneuerbaren Energien. Sie benötigen mit 8,9 Cent/kWh (Wind an Land) bzw. 10,5 Cent/kWh (Photovoltaik) im Durchschnitt die niedrigsten Förderkosten. Mit der eingebauten Degression sinken die Fördersätze weiter.

Der Zubau der Biomasse wird auf 100 Megawatt pro Jahr begrenzt. In den vergangenen fünf Jahren wurden im Schnitt jährlich rund 350 Megawatt an Biomasse-Anlagen zugebaut. Durch die Streichung der einsatzstoffbezogenen Vergütung wird die Förderung auf kostengünstige Substrate konzentriert. So werden die Kosten des weiteren Ausbaus der Biomasse begrenzt, die als eine relativ teure Technologie gilt und deren Kostensenkungspotenziale schwer zu erschließen sind.

Der Ausbau von Windenergieanlagen auf See soll im Jahre 2020 bei 6,5 Gigawatt liegen. Die feste Mengensteuerung wird dabei über das Netzanschlussregime sichergestellt.

II.2.3.6 Besondere Ausgleichsregelung

Die Neuregelung der Besonderen Ausgleichsregelung erhält die Wettbewerbsfähigkeit der stromintensiven Industrie. Die Besondere Ausgleichsregelung wurde im Einklang mit den grundlegend neuen Vorgaben der Umweltschutz- und Energiebeihilfeleitlinien der EU-Kommission neu ausgestaltet. In Zukunft begünstigt sie nur die Unternehmen, die im intensiven internationalen Wettbewerb stehen. Künftig müssen die betroffenen Unternehmen nachweisen, dass sie einer bestimmten strom- oder handelsintensiven Branche angehören. Ohne die Entlastung bei der Umlage wären energieintensive Unternehmen aus diesen Branchen nicht mehr international wettbewerbsfähig.

Je nach Branche muss ein bestimmter Anteil der Stromkosten an der Bruttowertschöpfung nachgewiesen werden. Um unter die Besondere Ausgleichsregelung zu fallen, müssen zudem alle Unternehmen ein Energie- oder Umweltmanagementsystem oder ein alternatives System zur Verbesserung der Energieeffizienz betreiben. Nur in diesen Fällen wird die EEG-Umlage auf 15 Prozent (derzeit ca. 0,94 Cent/kWh) begrenzt, wobei jedes Unternehmen für die erste verbrauchte Gigawattstunde die volle Umlage zahlt.

Der zu zahlende Betrag wird von zwei Seiten „gedeckelt“. Einerseits darf er einen bestimmten Anteil der Bruttowertschöpfung des Unternehmens nicht überschreiten. Andererseits gilt eine Mindestumlage von 0,05 Cent/kWh für Unternehmen der Nichteisenmetallbranche wie beispielsweise Kupfer- und Aluminiumhütten und von 0,1 Cent/kWh für alle übrigen Unternehmen.

Die reformierte Besondere Ausgleichsregelung ist ein tragfähiges Gerüst. Sie verteilt die Kosten des Ausbaus der erneuerbaren Energien angemessen zwischen energieintensiven Industrien auf der einen Seite und Gewerbe, Handwerk, Dienstleistungsunternehmen sowie den privaten Haushalten auf der anderen Seite. Die Besondere Ausgleichsregelung sichert somit Arbeitsplätze und Wertschöpfung in Deutschland. Sie trägt wesentlich dazu bei, dass die energieintensive Industrie international wettbewerbsfähig bleibt.

II.2.3.7 Eigenversorgung mit Strom

Neue Eigenversorgungsanlagen werden an der EEG-Umlage beteiligt. Betreiber von Erzeugungsanlagen, die ihren erzeugten Strom selbst verbrauchten, mussten bis zum Inkrafttreten des EEG 2014 keine EEG-Umlage zahlen. Bei der Einführung des EEG im Jahr 2000 hatte dieser sogenannte Selbstverbrauch noch keine große Bedeutung für die Verteilung der Förderkosten. Im Jahr 2014 summierte sich das Nichteinbeziehen des Eigenstromverbrauchs auf etwa 2 Milliarden Euro. Eigenerzeuger hatten dadurch einen erheblichen finanziellen Vorteil gegenüber Verbrauchern, die ihre Energie extern von Energieversorgern beziehen. Oft ergab sich die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen nur daraus, dass sie sich nicht an der Finanzierung der erneuerbaren Energien und des Stromnetzes beteiligten, ohne dass dem ein entsprechender volkswirtschaftlicher Vorteil gegenüberstand. Dieser finanzielle Anreiz zur Ausweitung der Eigenversorgung (zuletzt vor allem in den Bereichen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) war unter Verteilungsgesichtspunkten als auch unter gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht sinnvoll.

Die Eigenversorgung aus Neuanlagen wird in Zukunft im Grundsatz einheitlich an den Kosten für den Ausbau der erneuerbaren Energien beteiligt. Der Umlagesatz für erneuerbare Energien- und hocheffiziente KWK-Anlagen wird dabei gleitend eingeführt. Der Stromverbrauch bis Ende 2015 wird mit 30 Prozent der EEG-Umlage belastet. Im Jahr 2016 steigt der Anteil auf 35 Prozent und ab dem Jahre 2017 beträgt der Umlagesatz auch für diese Anlagen 40 Prozent. Bestandsanlagen, die bereits in der Vergangenheit zur Eigenversorgung genutzt wurden, bleiben von der Umlage befreit.

Damit ist die Regelung zur Eigenversorgung im EEG 2014 insgesamt ausgewogen. Die ungleiche Förderung wird abgebaut und es wird verhindert, dass die Finanzierungsgrundlage der EEG-Umlage weiter schrumpft. Ansonsten müssten immer weniger Verbraucher eine immer höhere Umlage tragen. Zugleich bleibt die Wirtschaftlichkeit der Bestandsanlagen erhalten. Auch mit der Umlage auf den Eigenverbrauch bleiben neue Eigenerzeugungsanlagen in den meisten Fällen wirtschaftlich.

II.3 Energieverbrauch und Energieeffizienz

Deutschland hat bei der Energieeffizienz schon vieles erreicht. Bereits heute ist eine Entkopplung des Energieverbrauchs vom Wirtschaftswachstum festzustellen.

Das Ziel, den Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20 Prozent gegenüber 2008 zu verringern, lässt sich nur mit zusätzlichen Maßnahmen erreichen. Unter Berücksichtigung der tatsächlichen Entwicklung von 2008 bis 2013 kann von einer Verringerung des Primärenergieverbrauchs um etwa 7,2 bis 10,1 Prozent bis 2020 im Vergleich zum Basisjahr 2008 ausgegangen werden. Das Ziel würde ohne zusätzliche Maßnahmen also um 9,9 bis 12,8 Prozentpunkte verfehlt werden.

Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz trägt wesentlich zur Erreichung des 2020 gesetzten Zieles bei. Die Bundesregierung hat mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) die bisher bestehenden Instrumente und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz weiterentwickelt und ergänzt. Durch die im NAPE enthaltenen Maßnahmen können voraussichtlich insgesamt 390 bis 460 PJ bis 2020 eingespart werden (ohne Maßnahmen im Verkehrssektor). Damit ist bereits ein großer Schritt zur Zielerreichung getan – darüber hinaus besteht aber in verschiedenen Bereichen noch Handlungsbedarf.

Der NAPE wirkt kurz-, mittel- und langfristig. Er enthält sowohl Sofortmaßnahmen, die unmittelbar umgesetzt werden, als auch weitergehende Maßnahmen, die im Laufe der Legislaturperiode weiter konkretisiert werden. Darüber hinaus benennt der NAPE langfristig wirksame Arbeitsprozesse für die restliche Legislaturperiode, um eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Instrumentenmix sicherzustellen. Zu den zentralen Sofortmaßnahmen des NAPE zählen

- die Einführung neuer wettbewerblicher Ausschreibungen für Energieeffizienz,
- die Erhöhung des Fördervolumens für die Gebäudesanierung und die Einführung einer von Bund und Ländern getragenen steuerlichen Förderung von Effizienzmaßnahmen im Gebäudesektor. Zur Umsetzung wird die Bundesregierung kurzfristig Gespräche mit den Ländern führen, mit dem Ziel, spätestens Ende Februar 2015 eine finale Entscheidung zu treffen,
- die Schaffung von Energieeffizienznetzwerken gemeinsam mit Industrie und Gewerbe.

Das zweite Standbein des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz sind die weiterführenden Arbeitsprozesse für die 18. Legislaturperiode. Der NAPE definiert im Wesentlichen sektorübergreifende Effizienzmaßnahmen, die allen Akteuren zugutekommen. Mit den drei Eckfeilern des NAPE,

1. die Energieeffizienz im Gebäudebereich voranbringen,
2. die Energieeffizienz als Rendite- und Geschäftsmodell etablieren und
3. die Eigenverantwortlichkeit für Energieeffizienz erhöhen,

beschreibt die Bundesregierung einen neuen Weg in der Energieeffizienzpolitik.

Mit den Maßnahmen des NAPE wird es der Bundesregierung gelingen, einen maßgeblichen Beitrag für die Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz als auch zur Erreichung des Klimaschutzzieles zu leisten.



Die Steigerung der Energieeffizienz ist neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien die zweite Säule der Energiewende. Eine höhere Energieeffizienz senkt nicht nur die Energiekosten der privaten Haushalte und der Unternehmen. Sie trägt auch zur Steigerung der Versorgungssicherheit und zum Erreichen der Klimaziele bei. Um der Energieeffizienz neuen Schub zu geben und diesem entscheidenden Thema mehr Aufmerksamkeit zu verleihen, beschließt die Bundesregierung einen Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) (BMWi 2014b). Der NAPE führt Instrumente und Verantwortungen der Energieeffizienz zusammen (siehe Kapitel II.3.3). Die Gebäudesanierung nimmt eine herausragende Rolle bei der Umsetzung der Energiewende und der Erreichung der Effizienzziele ein (siehe Kapitel II.4)

II.3.1 Breiter Maßnahmenmix zur Steigerung der Energieeffizienz

Mit einem breiten Maßnahmen-Mix wird die Energieeffizienz gesteigert. Dazu gehören insbesondere Anreize, Standards, Kennzeichnung und qualitativ hochwertige, unabhängige Beratungsangebote. Wo möglich werden marktwirtschaftliche Lösungen angestrebt.

Zahlreiche Maßnahmen wurden zur Energieeffizienzsteigerung eingeführt und an aktuelle Entwicklungen angepasst. Dazu zählen:

- **Ordnungspolitische Standards** (z. B. Novellierung der Energieeinsparverordnung),
- **steuerliche Regelungen** (z. B. Neuregelung des sogenannten „Spitzenausgleichs“ im Energiesteuer- und im Stromsteuergesetz zum 1. Januar 2013),
- **Fördermaßnahmen** (z. B. Förderprogramme der KfW)
- sowie Angebote zur **Information und Beratung** (z. B. die Vor-Ort-Energieberatung für Wohngebäudebesitzer, das Energieberatungsangebot der Verbraucherzentralen, die Initiative Energieeffizienz, die Stromsparinitiative und spezifische Beratungs- und Unterstützungsangebote für einkommensschwache Haushalte).

Die Bundesregierung sensibilisiert Unternehmen für das Thema Energieeffizienz. Eine qualitativ hochwertige Beratung ist der Schlüssel für eine erfolgreiche Effizienzstrategie. Mit Projekten wie der Klimaschutzpartnerschaft mit Industrie- und Handelskammern und dem Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft wird diese hochwertige Beratung in Sachen Energieeffizienz gewährleistet.

II.3.1.1 EU-Energieeffizienzrichtlinie

Die EU-Energieeffizienzrichtlinie ist ein wesentliches Instrument zur Erreichung der europäischen Effizienz-Ziele. Die Europäische Union hat sich zum Ziel gesetzt, den EU-Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20 Prozent zu senken. Ein gemeinsamer Rahmen zur Förderung der Energieeffizienz in der Europäischen Union ist für die Zielerreichung unverzichtbar. Mit der EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED) vom Dezember 2012 wurden sektorübergreifende Regelungen zur Steigerung der Energieeffizienz auf europäischer Ebene beschlossen. In der EU-Energieeffizienzrichtlinie wird unter anderem die Festlegung eines indikativen Effizienzziels von den Mitgliedstaaten gefordert, welches die Bundesregierung im Juni 2013 an die Kommission gemeldet hat. Die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, zwischen 2014 und 2020 eine Energieeinsparverpflichtung für Energieunternehmen in Höhe von 1,5 Prozent pro Jahr einzuführen. Als Alternative können andere Maßnahmen mit einer gleichwertigen Wirkung umgesetzt werden. Es gibt eine Vielzahl an weiteren Regelungen zur Steigerung der Energieeffizienz, wie etwa eine Sanierungspflicht für Regierungsgebäude oder Anforderungen an eine bessere und transparentere Information der Verbraucher. Ein Gesetz, das große Unternehmen entsprechend den Vorgaben aus der Energieeffizienzrichtlinie zur Durchführung periodischer Energieaudits verpflichtet, soll 2015 in Kraft treten.

In Zusammenarbeit mit den Bundesländern wird ein „Einspar-Monitoring“ durchgeführt. Die Richtlinie lässt es zu, dass laufende und konkrete künftige politische Maßnahmen des Bundes und der Länder auf die Einsparverpflichtung angerechnet werden können, wenn sie zu nachweisbaren Endenergieeinsparungen führen. Um die wichtigsten anrechenbaren Einsparmaßnahmen in den Ländern zu quantifizieren, wird in Zusammenarbeit mit den Bundesländern ein sogenanntes „Einspar-Monitoring“ durchgeführt. Die Bundesregierung hat in zwei Meldungen an die Kommission Maßnahmen benannt, die auf die Verpflichtung angerechnet werden können. Die verbleibende Lücke wird mit den Maßnahmen des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) geschlossen.

II.3.1.2 Ökodesign-Richtlinie und Energieverbrauchskennzeichnungs-Richtlinie

Europäische Instrumente erhöhen die Energieeffizienz von Produkten. Ein koordiniertes Zusammenwirken der europäischen Instrumente Ökodesign-Richtlinie und Energieverbrauchskennzeichnungs-Richtlinie setzt Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz bei Produkten (sog. EU-Top-Runner-Strategie). Während die Ökodesign-Richtlinie Mindestanforderungen für einen niedrigen Energieverbrauch setzt, wird durch die bekannten farbigen Effizienzskalen der Energieverbrauch der Produkte für die Verbrau-

cher sichtbar gemacht. Mit dieser Vergleichsmöglichkeit wird auch der Wettbewerb zwischen den Herstellern um die Entwicklung energieeffizienter Produkte gestärkt. Bei den beiden Richtlinien handelt es sich um eingeführte Instrumente, die einen erheblichen Beitrag zu Stromeinsparung in Deutschland leisten. Der Stromverbrauch kann allein durch diese beiden Richtlinien bis zum Jahr 2020 um ca. 33 TWh jährlich gegenüber 2008 sinken (Öko-Institut 2013). Das entspricht rund drei Viertel der absehbaren Stromeinsparungen bzw. ca. 6,3 Prozent des Stromverbrauchs im Jahr 2008.

II.3.1.3 Energieeffiziente Beschaffung

Hohe Energieeffizienz im Rahmen öffentlicher Aufträge. Mit der vierten Änderung der Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung) wurde – ausschließlich für Vergaben im Oberschwellenbereich – eine Regelung zur angemessenen Berücksichtigung der Energieeffizienz bei der Beschaffung von Produkten, Dienstleistungen und Bauleistungen mit hoher Energieeffizienz eingeführt. Der öffentlichen Hand kann bei der Vergabe öffentlicher Aufträge eine Vorbildfunktion zukommen. Dabei ist jedoch der haushaltsrechtliche Wirtschaftlichkeitsgrundsatz (§ 6 Haushaltsgrundsätzegesetz, § 7 Bundeshaushaltsordnung) zu berücksichtigen. Sofern energieverbrauchsrelevante Leistungen ausgeschrieben werden, sollen unter Berücksichtigung des vorgenannten Wirtschaftlichkeitsgrundsatzes höchste Anforderungen an deren Energieeffizienz gestellt werden. Die Vergabeverordnung umfasst unterschiedliche Muss- und Soll-Vorschriften. Neben Angaben des Energieverbrauchs sind vom Bieter jeweils – in geeigneten Fällen – die Ergebnisse einer Lebenszykluskostenrechnung aufzuführen. Die Energieeffizienz ist im Rahmen der Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots nach § 97 Abs. 5 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) angemessen als Zuschlagskriterium zu berücksichtigen. Für die Beschaffung von Straßenfahrzeugen wird ein konkretes Verfahren zur Berechnung des Energieverbrauchs sowie der Emissionen vorgegeben.

Darüber hinaus bestehen für öffentliche Beschaffungen unter der Prämisse der Einhaltung des Wirtschaftlichkeitsgrundsatzes stehende Zielvorgaben zur Energieeffizienz. Das Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit der Bundesregierung vom 6. Dezember 2010 formuliert unter dieser Voraussetzung einzelne Zielvorgaben für Beschaffungen durch Bundesbehörden, u. a. auch solche mit Bezug zur Energieeffizienz. Zudem wurde eine Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung eingerichtet.

II.3.1.4 Energie- und Strombesteuerung

Der Spitzenausgleich (SPA) wurde neu geregelt. Mit dem Energiesteuer- (EnergieStG) und dem Stromsteuergesetz (StromStG) werden u. a. die Vorgaben der EU-Energiesteuerrichtlinie 2003/96/EG umgesetzt. Mit dem Gesetz zur Änderung des Energiesteuer- und des Stromsteuergesetzes sowie zur Änderung des Luftverkehrssteuergesetzes vom 5. Dezember 2012, das am 1. Januar 2013 in Kraft getreten ist, wurde der sog. Spitzenausgleich neu geregelt. Die Neuregelung ist auf zehn Jahre angelegt. Durch den Spitzenausgleich können Unternehmen des Produzierenden Gewerbes zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von der Energie- und der Stromsteuer über einen tragbaren Selbstbehalt hinaus auf Antrag nachträglich entlastet werden. Das Gesetz wird durch die Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und der deutschen Wirtschaft zur Steigerung der Energieeffizienz vom 1. August 2012 flankiert.

Die Gewährung des Spitzenausgleichs ist an eine Verringerung der Energieintensität geknüpft. Seit dem Jahr 2013 wird der Spitzenausgleich nur noch gewährt, wenn die den Spitzenausgleich beantragenden Unternehmen einen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz leisten. Energie- bzw. Umweltmanagementsysteme helfen den Unternehmen dabei, ihre Effizienzpotenziale zu ermitteln. Darüber hinaus wird der Spitzenausgleich für die Antragsjahre ab 2015 nur noch gewährt, wenn sich die Energieintensität des Produzierenden Gewerbes insgesamt um einen gesetzlich festgelegten jährlichen Zielwert verringert, was durch ein unabhängiges wissenschaftliches Institut zu überprüfen ist. Dieser Zielwert wurde für die Bezugsjahre 2013 bis 2015 auf 1,3 Prozent pro Jahr festgelegt. Danach soll die jährliche Reduzierung der Energieintensität bei 1,35 Prozent pro Jahr liegen, wobei die Zielwerte für die Bezugsjahre 2017 bis 2020 im Rahmen einer Evaluation im Jahr 2017 überprüft werden sollen. Wird der Zielwert nicht erreicht, erhalten die Unternehmen in dem betreffenden Antragsjahr bei einer Zielerreichung von mindestens 92 Prozent bzw. 96 Prozent eine reduzierte Steuerentlastung von 60 Prozent bzw. 80 Prozent des vollen Entlastungsbetrags.

II.3.1.5 Stärkung des Marktes für Energiedienstleistungen

Energieeinsparziele sollen durch wirtschaftliche und angemessene Maßnahmen erreicht werden. Der Markt für Energiedienstleistungen setzt sich aus vielen verschiedenen Marktsegmenten (z. B. Contracting, Energieaudits/Energieberatungen, Energiemanagement, Gebäudesanierungen, Mess- und Zählerdienstleistungen) und Anbietern (z. B. Energieunternehmen, Ingenieur- und Architekturbüros, Handwerker) zusammen. Er ist durch einen regen Wettbewerb gekennzeichnet. Das Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen richtet sich vornehmlich an Anbieter von Energieeffizienzmaß-

nahmen und Energieunternehmen. Mit diesem Gesetz wurde 2010 die europäische Energiedienstleistungsrichtlinie (2006/32/EG) umgesetzt und u. a. die Entwicklung des Marktes für Energiedienstleistungen weiter gestärkt. Es zielt darauf ab, dass die durch die Energiedienstleistungsrichtlinie vorgegebenen Energieeinsparziele durch wirtschaftliche und angemessene Maßnahmen erreicht werden. Die durch das Gesetz eingerichtete Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) beobachtet und analysiert u. a. den Energiedienstleistungsmarkt und macht Vorschläge zu dessen Weiterentwicklung. Sie führt eine Anbieterliste, die den Endkunden Transparenz über die für sie verfügbaren Angebote ermöglichen soll. Derzeit wird an einer Überarbeitung des Gesetzes gearbeitet, um es an die Vorgaben aus der unten genannten Energieeffizienzrichtlinie (2012/27/EU) anzupassen.

Der Markt für Energiedienstleistungen wird weiterentwickelt. Contracting, Energieaudits/Energieberatungen und Energiemanagement sowie die sonstigen Energiedienstleistungen stellen einen großen, aktiven und weiterhin wachsenden Energiedienstleistungsmarkt dar. Der deutsche Markt zeichnet sich durch die Vielzahl von Unternehmen, die aus Energieeffizienzdienstleistungen Geschäftsmodelle entwickelt haben, aus. Hinsichtlich des gesamten Volumens des Energiedienstleistungsmarkts gehen viele Studien von einem beträchtlichen Wachstumspotenzial aus. Dieses Potenzial zu heben, ist das Ziel der Maßnahmen.

II.3.1.6 Förderung hocheffizienter Querschnittstechnologien

Ineffiziente Anlagen werden durch effizientere Anlagen ersetzt. Das Programm zur Förderung hocheffizienter Querschnittstechnologien fördert den Ersatz ineffizienter alter Anlagen wie Elektromotoren, Pumpen, Druckluftsysteme etc. durch hocheffiziente Anlagen. Auf diese Technologien entfällt ein hoher Anteil des Stromverbrauchs, hier wirksame Innovationen und Effizienzsteigerungen haben deshalb eine hohe Breitenwirkung. Zum anderen wird auch die Optimierung von Systemen, in die diese Querschnittstechnologien eingebunden sind, gefördert. Das Programm wurde zum Oktober 2012 gestartet und zum Januar 2014 aktualisiert. Mit der Evaluation des Programms wurde zusätzlich die Förderung der Umstellung von Beleuchtungssystemen auf LED-Technik im Rahmen der Einzelmaßnahmen aufgenommen und das förderfähige Mindestinvestitionsvolumen auf 2.000 Euro verringert.

Förderprogramme des Bundesumweltministeriums sparen ebenfalls CO₂-Emissionen ein. Im Mini-KWK-Programm werden Mini-BHKW einschließlich Brennstoffzellen mit einer Leistung bis 20 kW gefördert. Sie sparen je nach Größenklasse mindestens 15 bzw. 20 Prozent Primärenergie gegenüber der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme

ein und reduzieren die CO₂-Emissionen um ca. 40 Prozent. Das Förderprogramm für Kälte- und Klimaanlageanlagen in Unternehmen generiert eine Stromeinsparung von mindestens 35 Prozent. Zudem enthält es Anreize für den Einsatz natürlicher Kältemittel. Dadurch werden neben einer CO₂-Einsparung von mindestens 40 Prozent auch direkte Emissionen von F-Gasen gesenkt.

II.3.1.7 Weitere Förderprogramme zur Steigerung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe

Der Einsatz von Energiemanagementsystemen wird gefördert. Im August 2013 startete das Programm zur Förderung von Energiemanagementsystemen. Unternehmen können entweder einen Zuschuss für eine Erstzertifizierung eines Energiemanagementsystems oder eines Energiecontrollings beantragen. Daneben gibt es noch die Möglichkeit, Zuschüsse für den Erwerb von Messtechnik und Software für Energiemanagementsysteme zu beantragen.

Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse werden gefördert. Ein weiteres Programm zur Steigerung der Energieeffizienz ist die Förderung von energieeffizienten und klimaschonenden Produktionsprozessen. Unternehmen des Produzierenden Gewerbes können einen Zuschuss für investive Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in gewerblichen und industriellen Produktionsprozessen erhalten. Gefördert werden insbesondere Verfahrensumstellungen auf energieeffiziente Technologien.

Die Mittelstandsinitiative Energiewende unterstützt den Mittelstand bei der Verbesserung der Energieeffizienz. Darüber hinaus startete zum Jahresbeginn 2013 die Mittelstandsinitiative Energiewende, die den deutschen Mittelstand bei der Umsetzung der Energiewende unterstützt. Ziel ist es, mittelständische Betriebe zu befähigen, ihre Energieeinsparpotenziale zu erkennen und zu heben.

II.3.1.8 Energieberatung Mittelstand

Energieeffizienzpotenziale in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) werden mit der Energieberatung Mittelstand erschlossen. KMU und freiberuflich Tätige erhalten die Möglichkeit, durch eine fachkundige, unabhängige Beratung Informationsdefizite abzubauen und Energieeinsparpotenziale im eigenen Unternehmen aufzudecken und zu realisieren. Gefördert werden bis Ende des Jahres 2014 je Antragsteller eine Initialberatung (Hinweise auf mögliche Energieeinsparpotenziale für alle Bereiche des Unternehmens) und eine Detailberatung (Analyse und konkretes Konzept für Effizienzmaßnahmen). Unternehmen mit Energiekosten unter 5.000 Euro erhalten keine Förderung.

Das Programm stößt auf positive Resonanz. Eine Studie zur Evaluierung dieser Förderung (IREES, ISI 2014) hat ergeben, dass über die Beratungen in den geförderten Unternehmen eine Vielzahl von Energieeffizienzmaßnahmen angestoßen wurde. Die Evaluation zeigt eine gute Akzeptanz und ein gutes Image des Programms. Die Berater haben beträchtliche Energiesparpotenziale aufgedeckt und in allen Technik- und Managementbereichen geeignete Maßnahmen empfohlen. Die Kunden folgen in hohem Maße den Empfehlungen. Maßgebliche Wirkungen der Effizienzmaßnahmen, die aufgrund der Energieberatung Mittelstand durchgeführt wurden, werden in Tabelle II.3.1 dargestellt.

Die Energieberatung Mittelstand wird erweitert. Das Förderangebot wird ab dem 1. Januar 2015 an die für hochwertige Energieaudits bestehenden Vorgaben der Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU angepasst. Der Zuschuss von bis zu 80 Prozent der Beratungskosten kann für Unternehmen, die Energiekosten von mehr als 10.000 Euro haben, maximal 8.000 Euro betragen. Auch für kleine Unternehmen, die geringere Energiekosten haben, wird es ein Förderangebot geben. Sie erhalten einen Höchstzuschuss von 800 Euro. Die Energieberatung Mittelstand wird künftig um die Förderung der Abwärme-Nutzung und um eine geförderte Umsetzungsbegleitung innerhalb der vorgenannten Zuschüsse erweitert. Damit wird die Beratung attraktiver für kleine und mittlere Unternehmen. Durch die umfassendere Beratung und das Förderangebot für die sich anschließende Ausführungsbegleitung ist zu erwarten, dass Umsetzungshemmnisse abgebaut werden.

II.3.1.9 Energie-Checks der Verbraucherzentralen

Die Energie-Checks sollen die Nachfrage nach Energieberatungen beleben. Zur Förderung der rationellen Energieverwendung fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) die Koordination und Durchführung von unabhängigen und anbieterneutralen Energie-Checks bei privaten Verbrauchern durch den Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv). Das Angebot wurde bundesweit im Herbst 2012 eingeführt. Die Energie-Checks sollen die Nachfrage nach Energieberatungen beleben. Übergeordnete Ziele sind es, Verbraucher für Maßnahmen der Energieeffizienz zu sensibilisieren und auch ggf. auf weiterführende Beratungen und Fördermaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinzuweisen. Die Energie-Checks stehen nicht in Konkurrenz zu den Angeboten beispielsweise von Ingenieuren und Handwerksbetrieben.

Mieter, Eigentümer und Vermieter sollen für Energieeffizienz sensibilisiert werden. Aufgabe der Energie-Check-Beratung ist es erstens, durch qualifizierte Beratung Mieterinnen und Mieter für Energieeinsparmaßnahmen zu

Tabelle II.3.1: Wirkung der Energieberatung Mittelstand

Wirkungskategorie	2008-2010	2012-2013
Energieeinsparungen (GWh/a)		
Gesamt	1.921	936
Emissionsminderung (kt CO ₂ /a)		
Gesamt	624	354
Kosten (Mio. €)		
Investitionen in Effizienzmaßnahmen	666	415
Energiekosteneinsparungen pro Jahr	122	89
Beratungskosten (von Unternehmen getragen)	15	9,8
Beratungskosten (öffentliche Förderung)	17,7	13,3
Verwaltungskosten	k.A.	2,2
CO ₂ -Vermeidungskosten (€/t CO ₂)	2,1	2,4
CO ₂ -Fördereffizienz (kg CO ₂ /€)	476	417
Energieeinsparungskosten (€/MWh)	1	0,9
Energie-Fördereffizienz (MWh/€)	1	1,1
Angestoßene Investitionen pro Förderungskosten (€/€)	34	27,3
Förderungskosten je angestoßener Investition (€ Cent/€)	2,9	3,7

Quelle: IREES, ISI 2014

gewinnen („Basis-Checks“). Es werden die Einsparpotenziale bei Heizenergie (inkl. Warmwasser) und Strom geprüft und Handlungsempfehlungen ausgesprochen. Zweitens sollen Haus- und Wohnungseigentümer bzw. private Vermieter für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sensibilisiert werden („Gebäude-Checks“). In diesem Zusammenhang prüfen Beraterinnen und Berater u. a. den Verbrauch an Heizenergie und Strom sowie das Heiz- und Warmwassersystem, die Gebäudehülle und die Möglichkeit des Einsatzes von erneuerbaren Energien. Drittens werden die sogenannten „Effizienztechnik-Checks“ für Betreiber von Brennwertkesseln angeboten. Im Bereich der Effizienztechnik-Checks soll das Beratungsangebot zukünftig erweitert werden: Der „Heizungs-Check“ wird sich ab Herbst 2015 nicht nur auf Brennwertgeräte, sondern auf Heizsysteme generell fokussieren. Voraussichtlich ab Sommer 2016 sollen die Effizienztechnik-Checks des Weiteren um Checks für solarthermische Anlagen („Solar-Checks“) ergänzt werden. Das Beratungsentgelt für Verbraucherinnen und Verbraucher beträgt für den Basis-Check 10 Euro, für den Gebäude-Check 20 Euro und für den Brennwert-Check 30 Euro. Einkommensschwache Haushalte sind von der Entgeltspflicht befreit.

Hohe Zufriedenheit mit den Energie-Checks. Eine Erfolgskontrolle des Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. im Jahr 2013 sowie auch Erhebungen im Rahmen des Projektes „Evaluation ausgewählter Maßnahmen zur Energiewende“ im Juni 2014 verweisen auf eine hohe Zufrieden-

heit von Ratsuchenden mit den Energie-Checks (IER, IZT 2014). Insgesamt zeigt sich, dass den Handlungsempfehlungen der Energie-Checks von einem maßgeblichen Anteil der Ratsuchenden gefolgt wird. Als Folge der Energie-Checks werden insbesondere Maßnahmen im Strombereich (z. B. zum Stromsparen bei Hausgeräten und Haustechnik) sowie Maßnahmen zur Effizienzsteigerung der Heizanlagen durchgeführt. Die Befragungen bestätigen auch, dass die Energie-Checks anbieter- und produktneutral zu Energieeffizienzmaßnahmen informieren und dass dabei ein breites Themenspektrum berücksichtigt wird. Dazu zählen auch Verweise auf weitere Beratungs- und Förderangebote. Aufgrund dieser Ergebnisse kann gefolgert werden, dass die Energie-Checks der Verbraucherzentralen zielführend durchgeführt werden und durch die Sensibilisierung von Mietern und Eigentümern für Energieeffizienz und Energiesparen zur Umsetzung der Energiepolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung beitragen.

Die Bundesregierung fördert weitere Informations- und Beratungsangebote für private Haushalte. Auf der im Rahmen der Initiative Energieeffizienz sowie der Stromsparinitiative entwickelten Online-Plattform können sich alle Bürgerinnen und Bürger kostenlos zum eigenen Stromverbrauch informieren und erhalten Energieeinspar-tipps. Bewährt hat sich auch das Online-Beratungsangebot der Kampagne „Klima sucht Schutz“. Seit Ende der siebziger Jahre unterstützt die Bundesregierung die unabhängige Energieberatung privater Haushalte durch den Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. Sie wurde kontinuierlich ausgebaut. Bundesweit wird in mittlerweile 710 Beratungsstellen der Verbraucherzentralen und kommunalen Stützpunkten rund ums Thema Energie beraten. Die Beratung wird von derzeit rund 480 unabhängigen und kompetenten Energieexperten der Verbraucherzentralen durchgeführt. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit geförderten Stromspar-Check PLUS werden Haushalte mit geringem Einkommen vor Ort beraten und Energieeinsparartikel im Wert von durchschnittlich ca. 70 Euro pro Haushalt installiert. Innerhalb eines Pilotprojektes wird hier zudem bei einer Stromeinsparung von mindestens 200 kWh pro Jahr der Ersatz des Kühlgerätes mit einem Gutschein über 150 Euro gefördert. Allen Gebäude- und Wohnungseigentümern steht mit dem zuschussfinanzierten Förderprogramm „Vor-Ort-Beratung“ (siehe Kapitel II.4.1.5) eine Energieberatung durch einen qualifizierten Energieberater zur Verfügung.

Für Ausführungen zu Förderprogrammen zur Gebäudesanierung wird auf Kapitel II.4.1 verwiesen.

II.3.2 Ausblick

Der Primärenergieverbrauch wird sich weiter verringern, jedoch wird ohne zusätzliche Maßnahmen das 2020-Ziel voraussichtlich verfehlt werden. Mehrere Szenarien gehen (ohne neue zusätzliche Maßnahmen) von einer Verringerung von 7,2 bis 10,1 Prozent bis zum Jahr 2020 im Vergleich zum Basisjahr 2008 aus. Das Ziel würde also um 9,9 bis 12,8 Prozentpunkte verfehlt werden. Hieraus leitet sich ab, dass zur Erreichung des Ziels für den Primärenergieverbrauch aus dem Energiekonzept für das Jahr 2020 noch eine deutliche zusätzliche Verringerung des Primärenergieverbrauchs von mindestens 1.400 PJ notwendig ist.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die genannten Szenarien nicht die Effizienzmaßnahmen erfassen, die seit Oktober 2012 beschlossen wurden. Auch diese Maßnahmen werden zu einer Verringerung des Energieverbrauchs beitragen und sind daher in die Gesamtbetrachtung einzu beziehen.

Bewertungsmaßstab für die Bundesregierung ist aber nicht allein der Primärenergieverbrauch im Jahr 2020. Vielmehr ist es bei allen Effizienzmaßnahmen entscheidend, auch die Zielerreichung der langfristigen Ziele bis 2050 ausgewogen im Blick zu halten, für deren Erreichbarkeit das 2020-Ziel ein entscheidender Meilenstein ist. Die Bundesregierung legt deswegen neben den Sofortmaßnahmen auch ein ambitioniertes weiteres Arbeitsprogramm mit dauerhaft angelegten Arbeitsprozessen zur Steigerung der Energieeffizienz vor.

II.3.3 Schlussfolgerungen

Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz trägt wesentlich zur Erreichung des 2020-Ziels für den Primärenergieverbrauch bei. Die Bundesregierung hat mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) die bisher bestehenden Instrumente und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz weiterentwickelt und ergänzt (BMWi 2014b). Der NAPE zielt darauf ab, alle gesellschaftlichen Akteure für Steigerungen der Energieeffizienz zu gewinnen und einzubinden. Es kommt darauf an, die Möglichkeiten und Chancen für alle gesellschaftlichen Akteure aufzuzeigen und das Engagement für Energieeffizienz positiv zu belegen. Mit einem intelligenten Mix aus Beratung, Kommunikation und Aufklärung über lohnende Effizienzmaßnahmen, Fördermaßnahmen sowie dem Setzen von Standards für Neuanlagen enthält der NAPE einen Instrumentenmix zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs. Der NAPE definiert Sofortmaßnahmen, die unmittelbar umgesetzt werden, und auch weiterführende Arbeitsprozesse, die den Kern der Energieeffizienzstrategie der 18. Legislaturperiode bilden werden.

Zu den zentralen Sofortmaßnahmen des NAPE zählen

- die Einführung neuer wettbewerblicher Ausschreibungen für Energieeffizienz,
- die Erhöhung des Fördervolumens für die Gebäudesanierung und die Einführung einer von Bund und Ländern getragenen steuerlichen Förderung von Effizienzmaßnahmen im Gebäudesektor. Zur Umsetzung wird die Bundesregierung kurzfristig Gespräche mit den Ländern führen, mit dem Ziel, spätestens Ende Februar 2015 eine finale Entscheidung zu treffen,
- die Schaffung von Energieeffizienznetzwerken gemeinsam mit Industrie und Gewerbe.

Das zweite Standbein des NAPE sind die weiterführenden Arbeitsprozesse für die 18. Legislaturperiode. Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz definiert im Wesentlichen sektorübergreifende Effizienzmaßnahmen, die allen Akteuren zugutekommen. Mit den drei Eckpfeilern des NAPE,

1. die Energieeffizienz im Gebäudebereich voranbringen,
2. die Energieeffizienz als Rendite- und Geschäftsmodell etablieren und
3. die Eigenverantwortlichkeit für Energieeffizienz erhöhen,

beschreibt die Bundesregierung einen neuen Weg in der Energieeffizienzpolitik.

Mit den Maßnahmen des NAPE wird es der Bundesregierung gelingen, einen maßgeblichen Beitrag für die Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz als auch zur Erreichung des Klimaschutzzieles zu leisten.

Die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz werden – ohne Maßnahmen im Verkehrssektor – bis 2020 voraussichtlich zu einer Verringerung des Primärenergieverbrauchs in Höhe von 390 bis 460 PJ und zu einem verminderten CO₂-Ausstoß in Höhe von 25 bis 30 Mio. t CO₂-Äquivalenten führen und damit auch einen signifikanten Beitrag zum Erfüllen der Klimaschutzziele der Bundesregierung leisten. Die Maßnahmen im Verkehrsbereich, die im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 im Einzelnen dargestellt werden, bewirken eine zusätzliche Verringerung des Primärenergieverbrauchs um rund 110 bis 160 PJ und tragen zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen in Höhe von 7 bis 10 Mio. t CO₂-Äquivalenten bei. Die energie- und klimapolitischen Beschlüsse vom Dezember 2014 enthalten u.a. für den Stromsektor weitere Maßnahmen, die ebenfalls zu einer Verringerung des Primärenergieverbrauchs beitragen werden.

Für eine ausführlichere Erläuterung der neuen Maßnahmen der Bundesregierung wird auf den Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) verwiesen (BMWi 2014b).

II.4 Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen



Deutschland betreibt eine ganzheitliche Politik zur Gebäudesanierung, d.h. Politikrahmen, finanzielle Anreize und Informationsmaßnahmen werden aufeinander angepasst und gestärkt.

- ▶ **Rahmen gestalten:** Durch Verordnungen und Gesetze wie die Energieeinsparverordnung oder das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz werden ordnungspolitische Rahmenbedingungen gesetzt.
- ▶ **Beratung intensivieren:** Informations- und Beratungsangebote treiben die Effizienzerhöhung im Gebäudebereich voran. Beispielsweise können Eigentümer von Häusern und Wohnungen über das Beratungsprogramm Vor-Ort-Beratung einen individuellen Energieberatungsbericht für ihr Wohngebäude erhalten.
- ▶ **Anreize setzen:** Die Bundesregierung bietet zudem finanzielle Unterstützung für Gebäudebesitzer durch Förderprogramme zum verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden (z. B. mit dem Marktanreizprogramm) oder zur energetischen Gebäudesanierung (z. B. CO₂-Gebäudesanierungsprogramm) an. Das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm des Bundes mit den bei der KfW aufgelegten KfW-Programmen zum energieeffizienten Bauen und Sanieren ist das volumenstärkste Förderinstrument in Deutschland.

Erste Erfolge sind greifbar. Bis zum Jahr 2020 wird der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte für Raumwärme und Warmwasser trotz zunehmender Wohnfläche zurückgehen. Insbesondere der Energieverbrauch zur Erzeugung von Warmwasser wird abnehmen.

Die Bundesregierung wird in der 18. Legislaturperiode eine Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) entwickeln, die neben individuellen Sanierungsfahrplänen auch den Funktionen der Gebäude und den Bewohnern Rechnung tragen wird.

Die Gebäudesanierung spielt eine herausragende Rolle bei der Umsetzung der Energiewende. Auf den Gebäudebereich entfallen 37,6 Prozent des Endenergieverbrauchs in Deutschland (siehe Kapitel I.3.1). Millionen Häuser in Deutschland wurden vor der Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet. Sie sind daher nicht ausreichend gedämmt, wodurch Wärmeenergie ungenutzt verloren geht. Hier setzen die Sanierungs- und Modernisierungsprogramme an.

II.4.1 Maßnahmen im Gebäudesektor

Die energetische Gebäudesanierung und das energieeffiziente Bauen werden mit verschiedenen Maßnahmen unterstützt. Hier setzt die Bundesregierung zur Hebung der Einsparpotenziale auf ein ganzes Maßnahmenbündel. Der Schwerpunkt sind wirtschaftliche Anreize. Unterstützt werden Bauherren und Eigentümer, die ihre Gebäude energieeffizient sanieren, um den CO₂-Ausstoß zu verringern und Energie einzusparen.

II.4.1.1 Novelle der Energieeinsparverordnung

Die novellierte Energieeinsparverordnung verschärft die Effizienzstandards für Neubauten. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) stellt Mindestanforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle und der Anlagentechnik bei Neubauten und bei größeren Sanierungen von bestehenden Gebäuden. Am 1. Mai 2014 trat die novellierte Energieeinsparverordnung in Kraft. Kernelement der Novellierung ist die Verschärfung der Effizienzstandards für Neubauten um durchschnittlich 25 Prozent ab dem 1. Januar 2016. Diese Neubaustandards sind ein notwendiger, wirtschaftlich vertretbarer Schritt hin zum Niedrigstenergiegebäude. Zudem müssen ab 2015 ineffiziente Heizkessel nach 30 Betriebsjahren stillgelegt werden. Dies betrifft nicht sogenannte Brennwertkessel und Niedertemperatur-Heizkessel. Ausnahmen gibt es für viele selbstgenutzte Ein- oder Zweifamilienhäuser.

Die Aussagekraft von Energieausweisen wird gestärkt. Die Neuregelungen stärken die Aussagekraft von Energieausweisen und erweitern bzw. verdeutlichen die Pflichten bei Ausstellung und Verwendung von Energieausweisen. Damit wird die Transparenz auf dem Immobilienmarkt verbessert. Neue Energieausweise für Wohngebäude enthalten künftig auch die Angabe von Energieeffizienzklassen und müssen spätestens bei der Besichtigung eines Kauf- oder Mietobjekts vorgelegt werden. Nach Vertragsabschluss erhält der Käufer oder der neue Mieter eine Kopie des Dokuments. Neues Recht gilt auch für Immobilienanzeigen. Wer zum Zeitpunkt der Aufgabe der Anzeige bereits einen Energieausweis hat, muss in die Anzeige bestimmte energetische Angaben aus dem Ausweis aufnehmen.

II.4.1.2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

Ein Teil des Wärme- und Kältebedarfs wird durch erneuerbare Energien gedeckt. Ziel des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) ist es, bis 2020 einen Anteil erneuerbarer Energien von 14 Prozent am gesamten Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte zu erreichen (siehe Kapitel II.3.2). Zu diesem Zweck muss ein Teil des Wärmebedarfs (und Kältebedarfs) neuer Gebäude aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Als Ersatzmaßnahme können ähnlich klimafreundliche Technologien eingesetzt werden. Seit 1. Mai 2011 gilt die für Neubauten bestehende Nutzungspflicht auch für öffentliche Bestandsgebäude. Dabei wurde u. a. die für Neubauten bestehende Nutzungspflicht auf öffentliche Bestandsgebäude ausgedehnt. Öffentliche Gebäude (des Bundes, der Länder und der Kommunen) unterliegen seitdem grundsätzlich einer Vorbildfunktion bei der Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme und Kälte. Die Nutzungspflicht tritt auch bei einer grundlegenden Renovierung des Gebäudes ein und gilt für Gebäude im Besitz oder Eigentum der öffentlichen Hand sowie für dauerhaft von ihr gemietete Gebäude.

Nach dem Erfahrungsbericht zum EEWärmeG ist offen, ob das 14-Prozent-Ziel erreicht wird. Die Bundesregierung hat im Dezember 2012 den ersten Erfahrungsbericht zum EEWärmeG vorgelegt. Zentrale Berichtsinhalte des Erfahrungsberichts sind der Stand der Markteinführung von Anlagen zur Erzeugung von Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien (im Hinblick auf die Erreichung des Ziels in 2020), die technische Entwicklung, die Kostenentwicklung und die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen, die Umweltauswirkungen (unter anderem eingesparte Mengen fossiler Brennstoffe und Treibhausgasemissionen) und der Vollzug des Gesetzes. Außerdem diskutiert der Bericht Vorschläge zur Weiterentwicklung des Gesetzes im Rahmen einer Novellierung. Der Bericht kommt zum Ergebnis, dass die Realisierung des 14-Prozent-Ziels auf Basis der bestehenden Instrumente möglich, aber nicht gesichert sei. Die Bundesregierung prüft unter den aktuellen Rahmenbedingungen und mit Blick auf die Erreichung des genannten Ziels die Weiterentwicklung der bestehenden Instrumente im Bereich erneuerbarer Energien im Wärmemarkt.

II.4.1.3 Marktanzreizprogramm

Das Marktanzreizprogramm fördert Investitionen in erneuerbare Energien in Gebäuden. Das Marktanzreizprogramm (MAP) ist ein zentrales Förderinstrument für Investitionen in erneuerbare Energien zur Deckung des Bedarfs an Wärme und Kälte, hauptsächlich in bestehenden Gebäuden, sowie für gewerbliche bzw. industrielle Prozesse. Die Einzelheiten der MAP-Förderung sind in den „Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt“ festgelegt, die je nach Bedarf an

den Stand der Technik und die aktuelle Marktentwicklung angepasst werden. Ein Marktanreizprogramm besteht bereits seit dem Jahr 1993. Mit dem Inkrafttreten des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) zum 1. September 2009 hat das Marktanreizprogramm eine gesetzliche Verankerung erhalten.

Das Marktanreizprogramm fördert Investitionszuschüsse.

Das Marktanreizprogramm gewährt Investitionszuschüsse – vorrangig im Bereich von Bestandsgebäuden – für Solar Kollektoren, Biomassekessel und effiziente Wärmepumpen. Diese Anlagen werden überwiegend in Ein- und Zweifamilienhäusern, aber auch in Mehrfamilienhäusern, öffentlichen und gewerblichen Gebäuden sowie in Vereinen eingesetzt. Im Neubaubereich sind nur besonders innovative Anwendungen durch Investitionszuschüsse förderfähig, beispielsweise Solarkollektoren ab 20 Quadratmetern für den Einsatz in Mehrfamilienhäusern oder Solarkollektoren zur Bereitstellung von Prozesswärme/-kälte. Dieser Programmteil des Marktanreizprogramms wird vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) durchgeführt.

Das Marktanreizprogramm gewährt Tilgungszuschüsse.

Zudem gewährt das Marktanreizprogramm Tilgungszuschüsse zur anteiligen Ablösung von zinsgünstigen Darlehen im Rahmen des KfW-Programms „Erneuerbare Energien Premium“. Dieser Förderteil des Marktanreizprogramms wird zumeist von gewerblichen und kommunalen Investoren zur Realisierung größerer Wärmeanlagen wie beispielsweise große Solarkollektoren, Biomasseheizwerke, Biogasleitungen, Tiefengeothermieanlagen sowie für Wärmenetze und -speicher für erneuerbare Energien genutzt.

Das Marktanreizprogramm hat ein Investitionsvolumen von rund 1,23 Milliarden Euro angestoßen. Im Jahr 2013 wurden im Rahmen des Marktanreizprogramms insgesamt ca. 321 Millionen Euro an Fördergeldern ausgegeben und damit ein Investitionsvolumen von rund 1,23 Milliarden Euro angestoßen. Außerdem werden im KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit“ seit dem 1. März 2013 im Marktanreizprogramm förderfähige Anlagen ergänzend mit einem Kredit gefördert. Darüber hinaus wurde aus dem MAP ein Förderprogramm für dezentrale Speicher in Verbindung mit Photovoltaik-Anlagen aufgelegt.

II.4.1.4 CO₂-Gebäudesanierungsprogramm, KfW-Programme zum energieeffizienten Bauen und Sanieren

Die KfW-Förderprogramme machen Neubauten und den Gebäudebestand energieeffizienter. Die im Rahmen des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms aufgelegten KfW-Förderprogramme „Energieeffizient Bauen“ und „Energieeffizient Sanieren“ unterstützen umfassende Bestandssanierungen und Neubauten zum KfW-Effizienzhaus sowie energieeffiziente Einzelmaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und -einsparung. Die KfW-Effizienzhäuser (EH) müssen die gesetzlichen Mindestanforderungen an einen Neubau (100 Prozent) bzw. an Bestandsgebäude (140 Prozent) unterschreiten. Gefördert werden Maßnahmen nur dann, wenn die gesetzlich geltenden Mindeststandards übertroffen werden. Förderfähig sind Wohngebäude und Gebäude der kommunalen und sozialen Infrastruktur, wie z. B. Schulen und Rathäuser. Die Förderung erfolgt in Form zinsgünstiger Kredite oder alternativ über einen Investitionszuschuss insbesondere für selbstnutzende Wohneigentümer. Hierfür wurden 2013 und 2014 jährlich rund 1,8 Milliarden Euro aus dem Energie- und Klimafonds bereitgestellt.



Tabelle II.4.1: Wirkung des KfW-Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ für die Jahre 2010 bis 2012

Wirkungskategorie	2010	2011	2012
Energieeinsparungen (PJ/a)			
Endenergieeinsparung	8,8	4,5	6,2
Endenergieeinsparung fossile Energieträger (Gas, Heizöl, Kohle)	8,5	4,2	5,8
Primärenergieeinsparung	12	6	7,9
Emissionsminderung (kt CO₂/a)			
CO ₂ -Emissionsminderung	757	392	498
THG-Emissionsminderung	847	457	576
Kosten (Millionen Euro)			
Kreditvolumen	4.927	2.796	3.772
Zuschussvolumen	100	51	75
Investitionsvolumen (energetisch relevant)	6.919	3.853	5.405
Programmkosten	1.131	625	788
CO ₂ -Vermeidungskosten (€/t CO ₂)	49,8	53,1	52,7
CO ₂ -Fördereffizienz (kg CO ₂ /€)	20,1	18,8	19
Endenergieeinsparungskosten (€/GJ)	4,35	4,55	4,17
Endenergie-Fördereffizienz (GJ/€)	0,23	0,22	0,24
Beschäftigungseffekt (Personenjahre)	92.500	52.000	69.000

Quelle: IER, IZT 2014

Mit den bis heute geförderten Maßnahmen können in den nächsten 30 Jahren 7,3 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden. Bis Ende Mai 2014 unterstützte die Förderung die energieeffiziente Sanierung oder Errichtung von über 3,5 Millionen Wohnungen und die energetische Sanierung von über 2.000 Gebäuden der sozialen und kommunalen Infrastruktur. Das Investitionsvolumen liegt über 167 Milliarden Euro. Das Verhältnis von öffentlichen Mitteln zu privaten Investitionen betrug in den letzten Jahren 1 zu 16. Nach Angaben der KfW wird mit den bis heute geförderten Maßnahmen über den 30-jährigen Nutzungszeitraum der Maßnahmen der CO₂-Ausstoß jährlich um rund 7,3 Millionen Tonnen reduziert. Zugleich werden pro Jahr durchschnittlich etwa 300.000 Arbeitsplätze im Mittelstand und Handwerk – zumeist regional – gesichert.

Für die KfW-Programme besteht ein Qualitätssicherungskonzept. Im Rahmen der KfW-Förderprogramme „Energieeffizient Bauen“ und „Energieeffizient Sanieren“ gilt ein umfassendes Qualitätssicherungskonzept der geplanten und geförderten energetischen Ziele. Die Förderanträge werden durchgehend auf Plausibilität und stichprobenhaft umfassend geprüft. Ebenso erfolgen eine stichprobenhafte Rechnungskontrolle sowie Vor-Ort-Prüfungen nach Abschluss der Baumaßnahmen. Für alle Maßnahmen müssen Sachverständige die energetische Fachplanung durchführen und nach Maßnahmenschluss die planmäßige Durchführung bestätigen. Alle Sachverständigen müssen in der so genannten Energie-Effizienz-Experten-Liste für

Förderprogramme des Bundes eingetragen sein. Diese Experten unterliegen dort einer personenbezogenen Qualitäts- und Qualifikationssicherung.

Durch die KfW-geförderten Sanierungen von Wohngebäuden konnten 6,2 PJ Endenergie im Jahr 2012 eingespart werden. Tabelle II.4.1 quantifiziert die Wirkung des KfW-Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ in den Jahren 2010 bis 2012. Die Programmkosten entsprechen den Ausgaben des Staatshaushaltes (Programmtitel aus dem Energie- und Klimafonds und dem Bundeshaushalt). Sie setzen sich aus den Kosten für die Zuschüsse und Kosten für die Kreditförderung zusammen. Die CO₂-Vermeidungskosten ergeben sich aus den Programmkosten und den CO₂-Emissionseinsparungen über eine angenommene Lebensdauer von 30 Jahren und geben an, wie hoch die Kosten der Vermeidung einer Tonne CO₂ für den Staatshaushalt sind. Die CO₂-Fördereffizienz wird definiert als der Kehrwert der CO₂-Vermeidungskosten und drückt aus, welche Menge an CO₂ pro eingesetztem Euro vermieden werden kann. Entsprechend gibt die Endenergie-Fördereffizienz an, welche Menge Endenergie pro eingesetztem Euro vermieden werden kann. Diese Indikatoren berücksichtigen damit nicht die durch die Maßnahmen selbst entstandenen Kosten bei den Bauherren. Durch KfW-geförderte Sanierungen von Wohngebäuden wurde im Jahr 2012 eine Endenergieeinsparung von 6,2 PJ erreicht. Dies entspricht einer Reduktion des Endenergieverbrauchs der sanierten Gebäude um etwa 31 Prozent gegenüber dem Zustand vor der Modernisierung. Bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Raumwärme in Wohngebäuden im

Jahr 2012 entspricht diese Einsparung einer Reduktion von rund 0,4 Prozent. Über 90 Prozent der Einsparungen gehen auf fossile Energieträger zurück.

Durch die Modernisierung wurden die Treibhausgasemissionen bei den sanierten Gebäuden im Jahr 2012 um rund 35 Prozent reduziert. Diese Reduktion liegt damit leicht über der prozentualen Endenergieeinsparung. Grund hierfür ist, dass neben der Endenergieeinsparung auch ein Energieträgerwechsel hin zu kohlenstoffärmeren Energieträgern stattgefunden hat. Das Mittelvolumen in den Jahren 2010 bis 2012 war unterschiedlich hoch. Jedoch zeigen sich für die Jahre 2010 bis 2012, wie in Tabelle II.4.1 dargestellt, relativ konstante Werte für die CO₂-Vermeidungskosten und die Endenergie-Fördereffizienz. Die ausgereichten Kredit- und Zuschussvolumina und damit erreichten Einsparungen von Endenergie und CO₂-Emissionen schwankten mit der Bereitstellung von Mitteln aus dem Bundeshaushalt bzw. Energie- und Klimafonds. Die Evaluation dieser Maßnahme (IER, IZT 2014) hat ergeben, dass das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ Anreize schafft, umfangreiche Sanierungen und energieeffiziente Einzelmaßnahmen durchzuführen, die über die Anforderungen der Energieeinsparverordnung hinausgehen. Dadurch kann eine wesentliche Reduktion des Endenergieverbrauchs in Wohngebäuden und damit der Treibhausgasemissionen erreicht werden.

II.4.1.5 Vor-Ort-Beratung

Information und Beratung sind Kernelemente der Effizienzpolitik. Sie sind außerdem Voraussetzung für kluge Investitionsentscheidungen. Insbesondere private Haushalte sollen unabhängige, verlässliche und qualitätsgesicherte Informationen und Vergleichsmöglichkeiten erhalten, um den eigenen Energieverbrauch besser zu verstehen, einschätzen und bewerten zu können, und letztendlich die geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um den Energieverbrauch und damit die Kosten für Heizung und Warmwasserbereitung zu senken. Gefördert werden bereits die Initialberatung bei der Verbraucherzentrale, die vertiefende Vor-Ort-Beratung beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sowie die Begleitung der Sanierungsmaßnahmen durch das Programm Baubegleitung bei der KfW.

Ein Energieberater erstellt ein Sanierungskonzept. Das Förderprogramm „Vor-Ort-Beratung“ richtet sich an die Eigentümer von Häusern und Wohnungen. Ein unabhängiger und qualifizierter Energieberater erstellt ein Sanierungskonzept bzw. einen Maßnahmenfahrplan für die Sanierung. Ziel der im Rahmen des Programms geförderten Energie-sparberatung ist es, durch Investitionen im Wohngebäudebereich die Energiekosten zu begrenzen sowie die CO₂-Emissionen zu mindern. Damit soll ein Beitrag zur Erreichung des energiepolitischen Ziels eines weitgehend klimaneutralen Gebäudebestands bis 2050 geleistet werden.

Die Energieberatung findet die optimalen Maßnahmen.

Die Vor-Ort-Beratung wurde im Jahr 2014 vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) evaluiert (BAFA 2014). Besonders hervorzuheben ist, dass die Vor-Ort-Beratung wichtige Qualitätsstandards für den gesamten Energieberatermarkt setzt. Die Evaluation hat ergeben, dass die Energieberatung einen wichtigen Beitrag liefert, um die optimalen Maßnahmen vor dem Hintergrund bestehender Förderprogramme herauszufinden und aufeinander abzustimmen. Die Vor-Ort-Beratung ist eng mit dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm verknüpft. Damit wurden Investitionen angestoßen und auch vorgezogen, die zu unmittelbaren Energieeinsparungen und CO₂-Minderungen führten. Darüber hinaus wurden Fehlinvestitionen vermieden. Es erfolgte somit eine Investitionslenkung, so dass qualitativ hochwertige Maßnahmen ausgewählt wurden, die langfristig zu einer höheren Energie- und Kosteneinsparung bei den Beratungsempfängern führen. Zudem wurden die Beratenen unterstützt, ihr zur Verfügung stehendes Budget unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimal einzusetzen. Die Evaluierung hat auch gezeigt, dass die Höhe der Förderzuschüsse mit den gestiegenen Anforderungen an Umfang und Qualität der Beratung nicht mehr übereinstimmen. Zudem haben Gebäudeeigentümer erhöhte Anforderungen an die Berater, die auch zusätzliche soziale und kommunikative Kompetenzen erfordern.

Die Richtlinie zur Vor-Ort-Beratung wurde auf Grundlage der Evaluierung überarbeitet.

Mit einer für Gebäudeeigentümer wie Energieberater verbesserten Förderung, einem erweiterten Geltungsbereich und einigen Vereinfachungen soll ein wesentlicher Beitrag zur Stärkung der Vor-Ort-Beratung geleistet werden. Die Anhebung der Fördersätze soll die Konkurrenzfähigkeit der Tätigkeit „Energieberatung“ im Vergleich zu anderen beratenden bzw. planenden Dienstleistungen herstellen. Die bestehenden Energieberatungsprogramme (u. a. Verbraucherzentralen und die Vor-Ort-Beratung beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) werden auch weiterhin den Bedürfnissen entsprechend zielorientiert weiterentwickelt und besser aufeinander abgestimmt.

II.4.1.6 Einheitlicher Rahmen für Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht

Das Wärmeliefer-Contracting ist ein gutes ökonomisches Instrument, um Energieeinsparungen im Gebäude-Bereich anzureizen. Bei der Nutzung von Wärmeliefer-Contracting in Wohngebäuden stellt ein gewerblicher Wärmelieferant (Contractor) dem Wohnungseigentümer (Contracting-Nehmer) Wärme für Heizung und Warmwasser zur Verfügung. Der Contracting-Nehmer bezahlt für die gelieferte Wärmemenge einen vereinbarten Preis. Der Contractor ist dazu verpflichtet, die Wärmelieferung aus einer modernen Heizungsanlage oder einem Wärmenetz zu leisten. Die somit

oftmals notwendige Modernisierung der Heizungsanlage übernimmt der Contractor. Der Eigentümer muss damit keine Investition in eine neue Heizungsanlage tätigen, für die oft kein Anreiz besteht oder Kapital vorhanden ist. Dadurch können mit Hilfe des Contractings erhebliche Endenergieeinsparungen und damit CO₂-Emissionseinsparungen bei der Wärmebereitstellung in Wohngebäuden erreicht werden.

Das Contracting im Mietwohnungsmarkt wurde neu geregelt. In Mietwohnungen werden die Kosten der Wärmelieferung regelmäßig vom Vermieter an den Mieter weitergegeben. Durch die Wärmeliefer-Verordnung (WärmelV) wurde das Contracting im Mietwohnungsmarkt neu geregelt und damit die rechtlichen Unsicherheiten der Vergangenheit beseitigt. Ziel der Neuregelungen ist es unter anderem, die Umstellung auf Contracting als wichtiges Instrument zur Verbesserung der Energieeffizienz zu ermöglichen. Für den Vermieter wird die Nutzung des Wärmeliefer-Contractings erleichtert, wenn der Contractor die alte Heizung durch eine neue ersetzt. Im Gegenzug muss das Contracting für den Mieter kostenneutral erfolgen. Contracting-Modelle, bei denen die Heizung nicht ausgetauscht wird, bleiben zulässig, aber erst bei Anlagen mit einem Wirkungsgrad ab 80 Prozent. Über den Umfang des Einsatzes von Contracting in Mietwohnungen und den durchschnittlichen Energieeinsparungen und Kosten liegen keine detaillierten Zahlen vor. Für Deutschland ergeben sich nach Schätzung von Verbänden rund 55.000 neue Contracting-Verträge in der gesamten Wohnungswirtschaft im Jahr 2013.

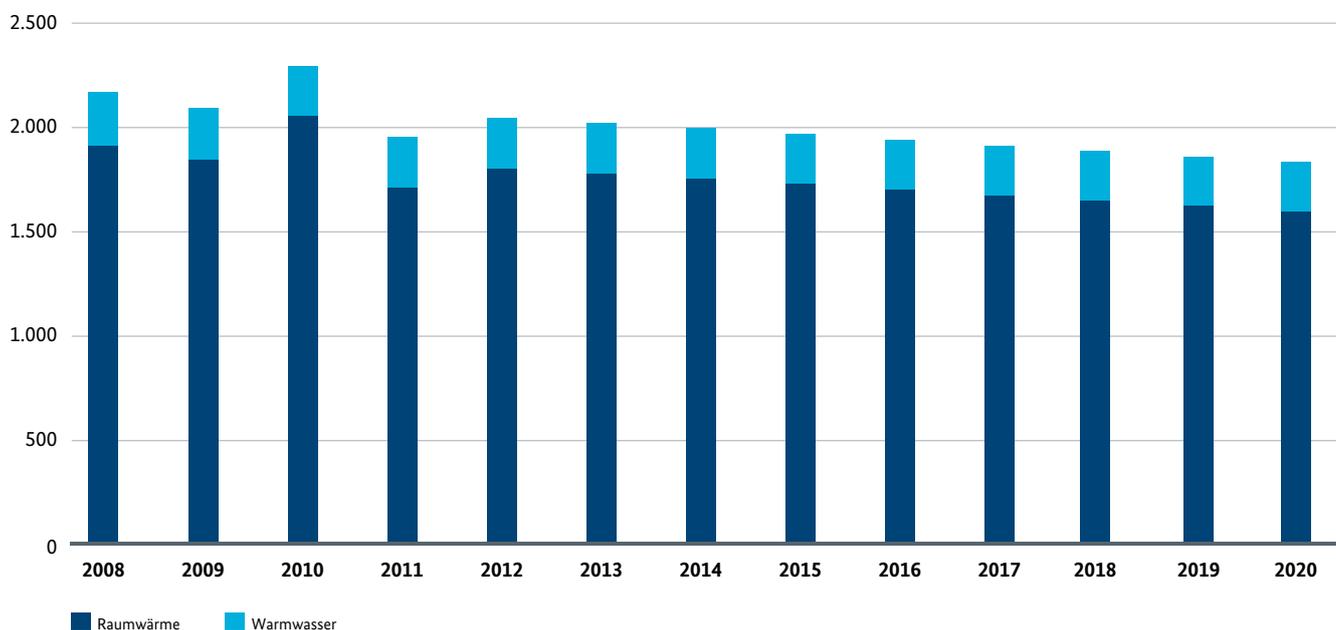
II.4.2 Ausblick

Der Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser der privaten Haushalte wird künftig trotz einer Ausweitung der Wohnflächen um 5,6 Prozent von 2008 bis 2020 kontinuierlich zurückgehen. Dazu werden eine energetisch verbesserte Qualität der Gebäude, effizientere Heizanlagen und ein wärmeres Klima beitragen. Nach der Energiereferenzprognose (Prognos, EWI, GWS 2014) wird im Jahr 2020 für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser rund 15,5 Prozent weniger Energie benötigt als im Jahr 2008 (siehe Abbildung II.4.1). Das Institut für Wohnen und Umwelt (IWU 2013) geht in seiner Trendanalyse von einer Minderung des Wärmebedarfs in bewohnten Gebäuden von nur 6,2 Prozent gegenüber 2008 bis zum Jahr 2020 aus. Beide Prognosen ergeben eine deutliche Lücke beim Minderungsziel des Endenergiebedarfs für Wärme um 20 Prozent bis 2020 gegenüber 2008. Denn Maßnahmen im Gebäudebereich haben in der Regel längere Vor- und Anlaufzeiten, die keine kurzfristigen Effekte erwarten lassen.

II.4.3 Schlussfolgerungen

Im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) ist als weiterführender Arbeitsprozess für die 18. Legislaturperiode die Entwicklung einer Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) vorgesehen, die neben individuellen Sanierungsfahrplänen auch den Funktionen der Gebäude und den Bewohnern Rechnung tragen wird (siehe Kapitel II.3.3).

Abbildung II.4.1: Mögliche Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Raumwärme und Warmwasser der privaten Haushalte von 2008 bis 2020 in PJ



Quelle: Prognos, EWI, GWS 2014

II.5 Verkehr



Im Sektor Verkehr ist bereits heute eine Entkopplung von Verkehrsleistung und Endenergieverbrauch zu erkennen. Laut Verkehrsverflechtungsprognose 2030 kann mit den bisher beschlossenen Maßnahmen im Verkehrsbereich der Endenergieverbrauch des Verkehrs um knapp 11 Prozent bis 2030 reduziert werden. Darüber hinaus werden weitere Maßnahmen im Verkehr ergriffen, die zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen bis 2020 beitragen sollen. Dies betrifft u.a.

- Maßnahmen im Güterverkehr, wie die Ausweitung der Lkw-Maut,
- Maßnahmen zur klimafreundlichen Gestaltung des Personenverkehrs, wie die Stärkung des öffentlichen Personennahverkehrs und des Rad- und Fußverkehrs,
- den verstärkten Einsatz elektrischer Antriebe bei Kraftfahrzeugen,
- übergreifende Maßnahmen im Verkehrsbereich sowie
- Maßnahmen im Luftverkehr und
- unterstützende Maßnahmen im internationalen Seeverkehr.
-

Der Verkehrsbereich muss seinen Beitrag zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung leisten. Mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz und dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 werden konkrete, bereits vor 2020 wirksame Maßnahmen beschlossen (BMWi 2014b, BMUB 2014). Darüber hinaus soll die vom Bundeskabinett im Juni 2013 beschlossene Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) als ein wichtiges Umsetzungsinstrument für die Energiewende im Verkehr im Sinne der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie fortgesetzt werden (BMVI 2013). Sie gibt bislang einen Überblick über Technologien sowie Energie- und Kraftstoffoptionen der verschiedenen Verkehrsträger. Laut Beschluss wird die MKS als lernende Strategie fortgeführt. Die wesentlichen Voraussetzungen für das Erreichen der Ziele sind die Diversifizierung der Energiebasis des Verkehrs mit alternativen Kraftstoffen in Verbindung mit innovativen Antriebstechnologien, die weitere Steigerung der Energieeffizienz von Verbrennungs-

motoren, die Optimierung der Verkehrsabläufe und Verlagerungen eines möglichst großen Anteils des Verkehrs auf den jeweils effizientesten Verkehrsträger.

II.5.1 Maßnahmen im Sektor Verkehr

Im Verkehrssektor sind verschiedene Maßnahmen beschlossen worden, die einen Beitrag zur Energiewende leisten. Diese richten sich an unterschiedliche Adressaten.

II.5.1.1 EU-Verordnungen zur Verringerung der CO₂-Emissionen bei neuen Pkw und leichten Nutzfahrzeugen

Die EU-Gesetzgebung hat CO₂-Zielvorgaben für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge vorgeschrieben. Die Verordnung (EG) Nr. 443/2009 vom April 2009 legt Emissionsnormen für neue Pkw fest. Demnach müssen die in der EU neu zugelassenen Fahrzeuge spätestens 2015 im Durchschnitt einen Zielwert von 130 g CO₂/km einhalten (stufenweise Einführung ab 2012). Analog dazu ist im Jahr 2011 die Verordnung (EU) Nr. 510/2011 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue leichte Nutzfahrzeuge (LNF) verabschiedet worden. In dieser Verordnung wird ein CO₂-Emissionsdurchschnitt für neue leichte Nutzfahrzeuge von 175 g CO₂/km festgelegt (stufenweise Einführung von 2014 bis 2017). Im März bzw. April 2014 sind diese Verordnungen verändert worden. Sie legen die Modalitäten für das Erreichen der Ziele ab 2020 fest. Für neue Pkw wurde ein Zielwert von 95 g CO₂/km ab 2021 (stufenweise Einführung ab 2020) und für leichte Nutzfahrzeuge ein Zielwert von 147 g CO₂/km ab 2020 festgelegt bzw. bestätigt. Die Umsetzung dieser Verordnungen wird in den kommenden Jahren zu weiteren Kraftstoffeinsparungen im Straßenverkehr in Deutschland beitragen.

II.5.1.2 Kraftfahrzeugsteuergesetz und Pkw-Energieverbrauchskennzeichnung

Das Kraftfahrzeugsteuergesetz wurde im Jahr 2009 novelliert. Die Steuerbemessung für alle seit dem 1. Juli 2009 erstmals zugelassenen Personenkraftwagen erfolgt anhand des im verkehrsrechtlichen Genehmigungsverfahren ermittelten CO₂-Emissionswertes und Hubraumes. Um den Kauf von Personenkraftwagen mit geringem CO₂-Wert zu fördern, galt für Erstzulassungen bis zum 31. Dezember 2011 bei der Berechnung des CO₂-basierten Steueranteils eine Freimenge von 120 g CO₂/km. Die Freimenge wurde für Erstzulassungen ab dem 1. Januar 2012 auf 110 g CO₂/km gesenkt, eine weitere Absenkung auf 95 g CO₂/km erfolgte für Erstzulassungen ab dem 1. Januar 2014. Im Dezember 2012 sind Änderungen des Kraftfahrzeugsteuergesetzes als Bestandteil eines Verkehrssteueränderungsgesetzes in Kraft getreten. Dies umfasst die Erweiterung der Steuerbefreiung

für reine Elektrofahrzeuge auf alle Fahrzeugklassen sowie die Verlängerung der Befreiung von fünf auf zehn Jahre bei erstmaliger Zulassung bis zum 31. Dezember 2015. Für reine Elektrofahrzeuge mit Erstzulassungen vom 1. Januar 2016 bis zum 31. Dezember 2020 wird die fünfjährige Steuerbefreiung fortgeführt. Der Anwendungsbereich der Befreiung wird hinsichtlich Brennstoffzellenfahrzeuge mit der Neuregelung ausdrücklich klargestellt.

Die novellierte Pkw-Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung ist am 1. Dezember 2011 in Kraft getreten.

Danach sind neu zugelassene Pkw in eine CO₂-Effizienzklasse (A+ bis G) einzustufen und zusammen mit weiteren Angaben, z.B. zu dem offiziellen Kraftstoffverbrauch, zu den CO₂-Emissionen oder zu den Betriebskosten, anhand eines Labels zu kennzeichnen. Im Bundesanzeiger werden dazu jeweils zum 30. Juni eines Jahres aktuell die Kraftstoffpreisliste für Energieträger (Kraftstoff und Strom) und die CO₂-Effizienzklassen veröffentlicht, die spätestens nach drei Monaten anzuwenden sind. Sollten 5 Prozent aller neu zugelassenen Fahrzeuge in einem Jahr die Klasse A+ einhalten, wird die Klasse A++ eröffnet. Damit ist in naher Zukunft zu rechnen.

II.5.1.3 Gesetz zur Umsetzung der Amtshilferichtlinie und Novelle der Dienstwagenbesteuerung

Dienstwagen mit Elektro- oder Hybridantrieb werden gegenüber Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb nicht mehr steuerlich benachteiligt. Das Gesetz zur Umsetzung der Amtshilferichtlinie sowie zur Änderung steuerlicher Vorschriften novelliert die Dienstwagenbesteuerung von Elektrofahrzeugen. Die im Rahmen des Gesetzes umgesetzte Änderung des Einkommenssteuergesetzes bewirkt, dass steuerrechtliche Wettbewerbsnachteile von als Dienstwagen eingesetzten Fahrzeugen mit Elektro- oder Hybridantrieb gegenüber konventionell angetriebenen Fahrzeugen beseitigt wurden. Aufgrund der Tatsache, dass Elektrofahrzeuge wegen der noch hohen Batteriekosten in der Anschaffung teurer sind als konventionell angetriebene Fahrzeuge, ergibt sich aus der Nutzung eines solchen Dienstwagens für die Nutzer ein hoher geldwerter Vorteil, der sich steuerlich nachteilig auswirkte. Mit dem Gesetz werden rückwirkend zum 1. Januar 2013 die Listenpreise von Elektro- und Hybridfahrzeugen bei der Ermittlung des geldwerten Vorteils um einen nach der Batteriekapazität jährlich gestaffelten Abzugsbetrag gemindert und damit steuerliche Nachteile gegenüber konventionell angetriebenen Fahrzeugen beseitigt.

II.5.1.4 Förderprogramme

Besonders emissionsarme schwere Lkw werden gefördert.

Die Bundesregierung fördert seit dem 1. September 2007 die Anschaffung besonders emissionsarmer schwerer Lkw

auf der Basis der „Richtlinie zur Förderung der Anschaffung emissionsarmer schwerer Nutzfahrzeuge“. Es soll ein Anreiz gegeben werden, möglichst frühzeitig die Fahrzeugflotte auf solche serienmäßigen Neufahrzeuge umzustellen. Bisher wurden rund 88.000 Euro V-, EEV- und Euro VI-Lkw mit einem Volumen von 196 Millionen Euro gefördert (Stand: 30. September 2014). Nach dem geltenden Beihilferecht der Europäischen Union dürfen die Mitgliedstaaten nur solche Fahrzeuge fördern, die überobligatorische Abgasstandards erfüllen. Da der neueste Abgasstandard (Euro VI) seit Anfang Januar 2014 obligatorisch ist, ist das Förderprogramm derzeit ausgesetzt.

Sicherheit und Umwelt im Güterkraftverkehr wird gefördert. Zudem startete 2009 das unbefristet angelegte „Programm der Bundesregierung zur Förderung der Sicherheit und Umwelt in Unternehmen des Güterkraftverkehrs mit schweren Nutzfahrzeugen“. Die negativen Wirkungen des Straßengüterverkehrs mit schweren Nutzfahrzeugen auf die Umwelt sollen durch geringere Emissionen und Materialverbräuche reduziert werden. Gefördert werden der Erwerb von Ausrüstungsgegenständen, Einrichtungen und sonstige Maßnahmen im Bereich Umwelt und Sicherheit sowie Beratungen zu umwelt- und sicherheitsbezogenen Fragen der Unternehmensführung. Dabei werden fahrzeugbezogene und personenbezogene Maßnahmen sowie effizienzsteigernde Maßnahmen unterschieden. In einer Anlage zur Förderrichtlinie sind die förderfähigen Maßnahmen mit konkreten Beispielen aufgeführt. Zu den fahrzeugbezogenen Maßnahmen zählt z.B. die Nachrüstung eines Lkw mit einem Partikelfilter, eine effizienzsteigernde Maßnahme stellt z.B. die Anschaffung von Telematiklösungen dar. Die Förderung erfolgt auf Basis der Verordnung der (EU) Nr. 1407/2013 der Europäischen Kommission zu sogenannten De-Minimis-Beihilfen (Klein-Beihilfen). Das Förderprogramm wird vom Bundesamt für Güterverkehr (BAG) durchgeführt.

II.5.1.5 Clean Power for Transport – eine Kraftstoffstrategie für Europa (CPT)

Mit einer Veränderung der Antriebsstruktur und dem Kraftstoffmix von Fahrzeugen kann Energie im Verkehrsbereich eingespart werden. Ein weiterer Ansatzpunkt von Maßnahmen im Verkehrsbereich zur Energieeinsparung setzt bei der Antriebsstruktur der Fahrzeuge und dem Kraftstoffmix an. Der erfolgreiche Einsatz alternativer Kraftstoffe und innovativer Antriebe hängt von einer leistungsfähigen Infrastruktur für alternative Kraftstoffe bzw. Ladestationen für Elektromobilität ab. Das Thema Infrastruktur steht im Mittelpunkt der nun verabschiedeten Richtlinie der EU-Kommission „Clean Power for Transport – eine Kraftstoffstrategie für Europa“ (CPT), die u.a. die Entwicklung und Implementierung gemeinsamer Standards für ganz Europa zum Ziel hat. Die Richtlinie deckt öffent-

lich zugängliche Ladeinfrastruktur, Infrastruktur für Druckerdgas (CNG) als auch Flüssigerdgas (LNG) sowohl für schwere Lkw als auch für die Schifffahrt ab. Zudem befasst sich die Richtlinie mit der Wasserstoffinfrastruktur. Zusätzlich sind Vorschriften für die Landstromversorgung von Schiffen sowie Flugzeugen enthalten. Dabei sind die jeweiligen Ausgestaltungen je nach Kraftstoffsorte unterschiedlich verpflichtend und auch auf der Zeitachse differenziert gestaffelt. Kernvorschlag ist die Entwicklung und Implementierung gemeinsamer technischer Standards für ganz Europa sowie ein Auftrag an die EU-Mitgliedstaaten, „nationale Strategierahmen für alle einzelnen Kraftstoffinfrastrukturen“ zu entwickeln. Die Bundesregierung teilt die Analyse der Kommission über Chancen und Herausforderungen alternativer Kraftstoffoptionen für eine zukunftsfähige Mobilität in Europa. Die Richtlinie muss nun in nationales Recht umgesetzt werden. Hierfür ist bis November 2016 Zeit. Derzeit erfolgt die Umsetzung hinsichtlich der Ladesteckerstandards im Rahmen des Verordnungsentwurfs über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile.

II.5.1.6 Förderung elektrisch betriebener Fahrzeuge

Der Einsatz von Elektromobilität trägt zum Erreichen der Ziele bei. Mit ihren Anstrengungen zur Förderung der Elektromobilität stellt die Bundesregierung die strategischen Weichen für die Mobilität und das Verkehrssystem der Zukunft. Die zunehmende Elektrifizierung des Verkehrs über die gesamte Bandbreite der Verkehrsträger und -segmente wird den Personen- und Güterverkehr effizienter gestalten und vor allem dem nach wie vor stark ölabhängigen Straßenverkehr den Zugang zu alternativen und insbesondere regenerativen Energiequellen erschließen.

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, Deutschland in den nächsten Jahren zum Leitanbieter und Leitmarkt für Elektromobilität zu entwickeln.

Die Bundesregierung hat in der Marktvorbereitung den Schwerpunkt auf die Forschung und Entwicklung gelegt. Mit der Gründung der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) im Jahr 2010 wurden alle beteiligten Akteure an einem Tisch versammelt. Ein Grundkonsens ist, dass jenseits öffentlicher Fördermittel für Forschung und Entwicklung und der Unterstützung durch die Gestaltung entsprechender Rahmenbedingungen für einen kommerziellen Marktdurchbruch letztendlich die Industrie gefordert ist, indem sie entsprechend attraktive Produkte anbietet. Nach dem Phasenmodell der Nationalen Plattform Elektromobilität befindet sich Deutschland 2014 noch in der Marktvorbereitungsphase mit einem entsprechenden Schwerpunkt auf Forschung, Entwicklung und Demonstrationsvorhaben. Laufende Projekte im Rahmen von Ressortforschungsför-

derungen werden fortgeführt. Das ressortübergreifende Schaufensterprogramm der Bundesregierung, die Modellregionen Elektromobilität und zahlreiche weitere Demonstrationsvorhaben machen die Elektromobilität für die Öffentlichkeit sichtbar und erfahrbar. Der Markthochlauf wird für die Jahre 2015 bis Ende 2017 angestrebt, für die Zeit danach wird ein einsetzender Massenmarkt mit kommerziell tragfähigen Geschäftsmodellen erwartet.

Die Bundesregierung fördert die Elektromobilität zur Unterstützung des Markthochlaufs. Auf der Basis des Regierungsprogramms Elektromobilität sind aus dem Jahr 2011 bereits einige Maßnahmen realisiert worden, die das Fahren von Elektroautos attraktiver machen: Alle vom 18. Mai 2011 bis zum 31. Dezember 2015 erstmals zugelassenen Personenkraftwagen, Nutzfahrzeuge, Leichtfahrzeuge und Krafträder sind für zehn Jahre von der Kraftfahrzeugsteuer befreit, wenn sie reine batterieelektrische Fahrzeuge oder Brennstoffzellenfahrzeuge sind. Reine batterieelektrische Fahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge, die im Zeitraum vom 1. Januar 2016 bis zum 31. Dezember 2020 erstmals zugelassen werden, sind für den Zeitraum von fünf Jahren von der Kraftfahrzeugsteuer befreit. Bei der Dienstwagenbesteuerung werden die Mehrkosten von Elektrofahrzeugen berücksichtigt (siehe Kapitel II.6.1.3). Auch bei den Normen und Standards – v. a. durch den „Typ-2-Ladestecker“ und das Combined Charging System („CCS“)-Schnellladesystem als EU-Standard – sind in den vergangenen Jahren wichtige Fortschritte erzielt worden. Der Bund wird zudem seine Fuhrparks schrittweise auf E-Autos umstellen und so mit gutem Beispiel vorangehen.

Die Bundesregierung legt ein Entwurf für ein Elektromobilitätsgesetz vor. Am 24. September 2014 hat das Bundeskabinett einen Gesetzentwurf für ein erstes Elektromobilitätsgesetz gebilligt. Darin soll u. a. die Ermächtigungsgrundlagen für die Kennzeichnung von Elektrofahrzeugen geregelt und straßenverkehrsrechtliche Privilegierungen geschaffen werden. In einem zweiten Schritt werden die entsprechenden Verordnungen erlassen bzw. angepasst. Damit werden die Rechtsgrundlagen für Länder, Kommunen und alle anderen Akteure geschaffen. Auf dieser Grundlage soll es den Kommunen ermöglicht werden, als Anreizmaßnahme kostenlose Parkplätze zur Verfügung zu stellen oder Elektrofahrzeuge von Zufahrtsbeschränkungen auszunehmen. Ebenso wird die Möglichkeit zur Öffnung von Busspuren ein Element in einem breit angelegten Instrumentenkasten sein.

II.5.1.7 Biokraftstoffe

Das Biokraftstoffquotengesetz gibt Quoten für den Einsatz von Biokraftstoffen vor. Der Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrsbereich wird derzeit hauptsächlich über Biokraftstoffe wie Biodiesel oder Bioethanol bereitgestellt. Mit dem Biokraftstoffquotengesetz wurden die ent-

sprechenden Quoten in das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) eingeführt. Nach § 37a BImSchG ist die Mineralölwirtschaft bis Ende 2014 verpflichtet, bezogen auf die jährliche Gesamtabsatzmenge an Kraftstoffen, einen Anteil von 6,25 energetischem Prozent durch Biokraftstoffe in den Verkehr zu bringen. Ab dem Jahr 2015 wird die Biokraftstoffquote auf eine Treibhausgasquote umgestellt, so dass Biokraftstoffe gemäß ihrer Klimabilanz auf die Quote angerechnet werden.

Biokraftstoffe müssen nachhaltig hergestellt sein. Seit Januar 2011 können Biokraftstoffe nach der Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung nur dann auf die Biokraftstoffquote angerechnet oder steuerlich begünstigt werden, wenn sie nachweislich nachhaltig hergestellt worden sind. So müssen Biokraftstoffe – unter Einbeziehung der gesamten Herstellungs- und Lieferkette – im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen mindestens 35 Prozent an Treibhausgasen einsparen (Altanlagen seit April 2013). Des Weiteren dürfen durch den Anbau der Pflanzen für die Biokraftstoffherstellung keine Flächen mit hohem Naturschutzwert oder Flächen mit hohem Kohlenstoffbestand zerstört werden. Beim Anbau der Biomasse innerhalb der EU müssen zudem die Vorgaben der Cross Compliance eingehalten werden.

II.5.1.8 Maßnahmen zur Verschiebung der Verkehrsmittel-Anteile an der Verkehrsleistung

Durch eine Verschiebung der Verkehrsmittel-Anteile kann die Umwelt geschützt werden. Einige Maßnahmen setzen bei einer Veränderung der Anteile der verschiedenen Verkehrsmittel an der Verkehrsleistung oder dem -aufkommen (Modal Split) im Personen- und Güterverkehr zugunsten umweltfreundlicherer Verkehrsmittel an, wie etwa Investitionen der Bundesregierung in den Ausbau der Schieneninfrastruktur. Im Personenverkehr konnte der Anteil der Schiene an den Verkehrsleistungen seit 1990 insgesamt gesteigert werden. Seit 2003 konnte der Anteil der Schiene an den Güterverkehrsleistungen wieder leicht gesteigert werden.

Die Förderung des Radverkehrs trägt zu einer Veränderung des Modal Splits bei. Der „Nationale Radverkehrsplan 2020 – Den Radverkehr gemeinsam weiterentwickeln“ (NRVP) vom 1. Januar 2013 bildet die Grundlage für die Radverkehrspolitik des Bundes in Deutschland. In ihm werden die grundsätzlichen Leitlinien für die Radverkehrsförderung der kommenden Jahre dargestellt – ausgerichtet auf neue verkehrspolitische Herausforderungen, wie z.B. die Förderung des Fahrrades als gleichberechtigtes Verkehrsmittel in Städten und ländlichen Räumen, den Umgang mit großen Radverkehrsmengen in den Städten, aber auch die zunehmende Elektromobilität im Radverkehr. Die Förderung des Radverkehrs ist allerdings eine gemeinschaftliche Aufgabe von Bund, Ländern und Kommunen. Mit dem NRVP und den zur Umsetzung des NRVP geförderten nicht investiven

Maßnahmen hat der Bund dabei eine wichtige Rolle als Moderator, Koordinator und Impulsgeber der bundesweiten Radverkehrsförderung übernommen. Darüber hinaus engagiert sich der Bund für den Bau und den Erhalt von Radwegen an Bundesstraßen, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Im Jahr 2014 stehen im Haushalt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur 80 Millionen Euro für den Radwegebau an Bundesstraßen zur Verfügung. Im Vergleich zum vergangenen Jahr wurden die Mittel um 20 Millionen Euro erhöht. Außerdem stehen im Jahr 2014 1,3 Millionen Euro für die Ertüchtigung von Betriebswegen an Bundeswasserstraßen für den Radverkehr zur Verfügung. Hinzu kommen 3 Millionen Euro für die Förderung von nicht investiven, innovativen Modellprojekten zur Umsetzung des NRVP. Darüber hinaus stellt der Bund den Bundesländern nach Art. 143c Grundgesetz jährlich rund 1,336 Milliarden Euro aus dem Bundeshaushalt u. a. zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden zur Verfügung (sog. „Entflechtungsmittel“). Diese Mittel werden in der bisherigen Höhe bis 2019 weitergeführt und sind auch für die Radverkehrsinfrastruktur verwendbar. Entscheidend ist dafür aber die Bereitschaft in den einzelnen Bundesländern, die Mittel entsprechend für den Radverkehr einzusetzen. Darüber hinaus werden im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit entsprechende Maßnahmen und Projekte unterstützt. Die Kommunalrichtlinie der NKI ermöglicht den Kommunen die Förderung einer nachhaltigen Mobilität durch investive Maßnahmen im Bereich der Radverkehrsinfrastruktur und zur Errichtung verkehrsmittelübergreifender Mobilitätsstationen, mit dem Ziel, Fußverkehr, Radverkehr, Car-Sharing und ÖPNV zu vernetzen.

II.5.2 Ausblick

Das Ziel, den Endenergieverbrauch im Verkehr um rund 10 Prozent zu senken, wird voraussichtlich erst nach 2020 erreicht. Laut Verkehrsverflechtungsprognose 2030 ist mit einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs des Verkehrs gemäß Energiebilanz (unter Einschluss des Luftverkehrs) um knapp 11 Prozent bis 2030 gegenüber 2005 zu rechnen (BVU, ITP, IVV, Planco 2014). Die Beurteilung der Gesamtsituation führt zu der Einschätzung, dass die bereits beschlossenen Effizienzsteigerungsmaßnahmen bei den Verkehrsmitteln nicht ausreichen, um die prognostizierten Steigerungen der Verkehrsleistungen zu kompensieren und das Endenergieverbrauchsziel im Jahr 2020 zu erreichen. Die Evaluierung beschlossener Maßnahmen zeigt, dass ein Großteil der CO₂-Minderung im Jahr 2020 im motorisierten Individualverkehr infolge der Effizienzsteigerungen bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen erreicht werden wird. Mittelfristig werden Instrumente wie die Effizienzsteigerung der konventionellen Antriebe, die verstärkte Elektrifizierung der Antriebsstränge und der Einsatz alternativer Energieträger sowie Steuerungselemente wie die

CO₂-Zielvorgaben für neue Pkw, die Pkw-Energieverbrauchs-kennzeichnung und die 2009 erfolgte Umstellung der Kraftfahrzeug-Steuer auf eine vorwiegend nach den CO₂-Emissionen orientierte Steuerbemessung weiterhin einen Beitrag zum Erreichen der Endenergieverbrauchsziele leisten. Ebenfalls wirksam sind Maßnahmen, die die Verlagerung von Verkehr von weniger effizienten auf effizientere Verkehrsträger lenken.

II.5.3 Schlussfolgerungen

Damit im Verkehr eine zusätzliche Reduktion des Endenergieverbrauchs erzielt werden kann, sind weitergehende Maßnahmen erforderlich.

Die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) wird als lernende Strategie fortgeführt. Neben der Entwicklung weiterer zukünftiger Maßnahmen im Sektor Verkehr sind die in der MKS enthaltenen Handlungsempfehlungen und Maßnahmen zu konkretisieren, zu priorisieren und umzusetzen.

Darüber hinaus werden weitere Maßnahmen im Verkehr ergriffen, die zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen bis 2020 beitragen sollen. Dies betrifft

- Maßnahmen im Güterverkehr, wie die Ausweitung der Lkw-Maut,
- Maßnahmen zur klimafreundlichen Gestaltung des Personenverkehrs, wie die Stärkung des öffentlichen Personennahverkehrs und des Rad- und Fußverkehrs,
- den verstärkten Einsatz elektrischer Antriebe bei Kraftfahrzeugen,
- übergreifende Maßnahmen im Verkehrsbereich sowie
- Maßnahmen im Luftverkehr und
- unterstützende Maßnahmen im internationalen Seeverkehr.

Die Maßnahmen werden im Einzelnen im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) und im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 erläutert (BMW i 2014b, BMUB 2014).

Die EU-Richtlinie „Clean Power for Transport“ verpflichtet die Mitgliedsstaaten zum Aufbau einer Tank- und Ladeinfrastruktur für alternative Kraftstoffe. Hierfür sind bis Ende 2016 nationale Strategiepläne zu entwickeln.

Die hier genannten Maßnahmen werden ihre Wirkungen überwiegend erst mittel – bis langfristig entfalten, sind aber aufgrund der Komplexität und langen Vorläufe jetzt zu beginnen.

II.6 Treibhausgasemissionen



Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2020 um mindestens 40 Prozent im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Dieses Ziel ist ein entscheidendes Etappenziel für das langfristige Ziel der Bundesregierung, die Emissionen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu senken, sowie zur Erreichung der dafür erforderlichen Zwischenschritte einer Minderung von mindestens minus 55 Prozent bis 2030 und mindestens minus 70 Prozent bis 2040 – jeweils gegenüber 1990.

Aktuelle Projektionen gehen davon aus, dass durch die bisher beschlossenen und umgesetzten Maßnahmen bis 2020 eine Minderung der Treibhausgase um etwa 33 bis 34 Prozent erreicht werden kann, mit einer Unsicherheit von +/- 1 Prozent. Daraus ergibt sich ein Korridor für die zu schließende Lücke von 5 bis 8 Prozentpunkten. Um das 40-Prozent-Ziel zu erreichen, sind also erhebliche zusätzliche Anstrengungen in allen Sektoren und von allen Akteuren erforderlich. Daher hat die Bundesregierung mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 zusätzliche Maßnahmen beschlossen, um das 2020-Ziel zu erreichen.

Die Bundesregierung geht davon aus, dass mit den Maßnahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 eine zusätzliche Treibhausgasreduzierung von 62 bis 78 Millionen Tonnen bis 2020 erreicht werden kann und so das Ziel einer Minderung um mindestens 40 Prozent eingehalten werden kann. Die Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen und deren Wirksamkeit wird das Bundesumweltministerium im Rahmen von jährlichen Klimaschutzberichten laufend überprüfen.

Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 sind die Einzelheiten zum Stand der Zielerreichung und die zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen der Bundesregierung dargestellt.

II.6.1 Treibhausgasemissionen und Erreichung des Klimaziels 2020

Aktuelle Projektionen gehen davon aus, dass durch die bisher beschlossenen und umgesetzten Maßnahmen bis 2020 eine Minderung der Treibhausgase um etwa 33 bis 34 Prozent erreicht werden kann, mit einer Unsicherheit von +/- 1 Prozent. Daraus ergibt sich ein Korridor für die zu schließende Lücke von 5 bis 8 Prozentpunkten. Diese Schätzung beruht auf Annahmen zur künftigen gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, zur Entwicklung der Energie- und Kohlendioxid-Preise (CO₂-Preise), der Struktur und Nutzungsdauer des Kraftwerksparks und zur Bevölkerungsentwicklung. Der Minderungsbedarf kann somit je nach Entwicklung dieser Faktoren höher oder niedriger ausfallen. Um das 40-Prozent-Ziel zu erreichen, sind also in jedem Falle erhebliche zusätzliche Anstrengungen in allen Sektoren und von allen Akteuren erforderlich.

Technisch-wirtschaftliche Potenziale für zusätzliche Minderungen bestehen grundsätzlich in allen Sektoren. Diese Potenziale sollen durch das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 adressiert werden (BMUB 2014). Die Bundesregierung legt mit dem vorliegenden Aktionsprogramm jedoch keine sektorspezifischen Ziele fest.

II.6.1.1 Sektorale Betrachtung

Nachfolgend werden für die einzelnen Sektoren jeweils Ausgangslage, Potenziale und Handlungsfelder beschrieben.

Energiewirtschaft

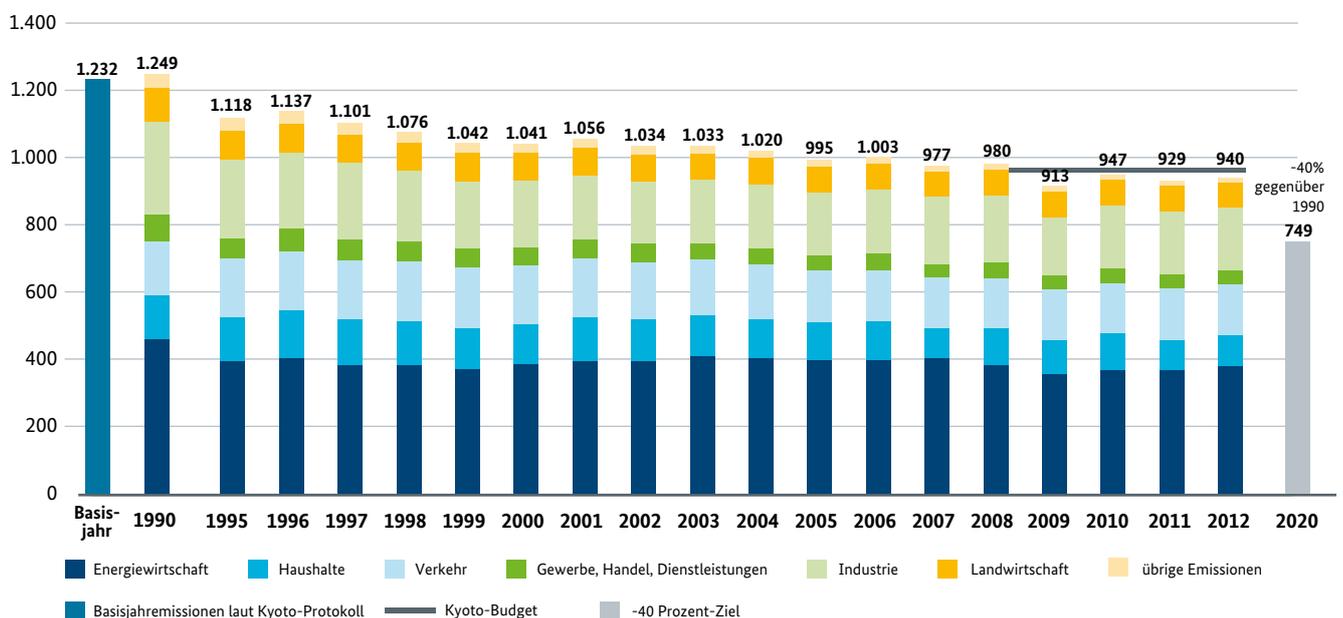
Die Energiewirtschaft ist der Sektor mit den höchsten Treibhausgasemissionen und den größten technisch-wirtschaftlichen Minderungspotenzialen. Im Jahr 2012 entfielen rund 40 Prozent der Treibhausgasemissionen auf die Energiewirtschaft. Darin enthalten sind alle Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger in Kraftwerken der öffentlichen Versorgung zur Strom- und Wärmebereitstellung einschließlich der Verbrennungseinrichtungen des Gastransportes (Erdgasverdichter). Erfasst sind somit auch die Emissionen, die aus dem Stromverbrauch der privaten Haushalte und aus dem Stromverbrauch der Sektoren Verkehr, Industrie (außer Eigenerzeugung) sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) herrühren.

Von 1990 bis 2012 ist es durch eine Vielzahl von klima- und energiepolitischen Maßnahmen gelungen, die Treibhausgasemissionen im Sektor Energiewirtschaft um rund 18 Prozent zu senken – von 458 Mio. t auf 377 Mio. t CO₂-Äquivalente.

Laut Projektionsbericht der Bundesregierung von 2013 kann davon ausgegangen werden, dass die Emissionen des Energiesektors durch die bisher umgesetzten und weiter wirksamen Maßnahmen bis 2020 auf rund 306 Mio. t CO₂-Äquivalente zurückgehen. Dabei ist die Wirkung der aktuellsten EEG-Novelle in den Modellrechnungen noch nicht berücksichtigt.

Die zentralen bestehenden Klimaschutzmaßnahmen in diesem Sektor sind der Emissionshandel, der Ausbau der erneuerbaren Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung

Abbildung II.6.1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Mio. t CO₂-Äquivalente



Quelle: Umweltbundesamt

auf der Angebotsseite sowie alle Maßnahmen zur Verringerung der Strom-, Wärme- und Kältenachfrage aus Kraftwerken der öffentlichen Versorgung (Steigerung der Energieeffizienz).

Die wichtigsten Handlungsfelder in diesem Sektor sind:

- eine anspruchsvolle Reform des Emissionshandels bereits deutlich vor 2020 auf EU-Ebene,
- ein kontinuierlicher, naturverträglicher Ausbau der erneuerbaren Energien im Rahmen des definierten EEG-Ausbaupfades bis 2025 bzw. 2050,
- die Weiterentwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung,
- Maßnahmen zur Reduzierung des Stromverbrauchs, u.a. durch die ambitionierte Ausgestaltung des „Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz“ und
- eine Weiterentwicklung des konventionellen Kraftwerksparks.

Um das nationale Klimaschutzziel für 2020 zu erreichen, müssen alle Sektoren einen zusätzlichen Minderungsbeitrag erbringen. Weitere 22 Mio. t werden unter besonderer Berücksichtigung des Stromsektors und des europäischen Zertifikatehandels erbracht. Der Bundesminister für Wirtschaft und Energie wird in 2015 dazu einen Regelungsvorschlag vorlegen.

Industrie

Der Sektor Industrie war mit 185 Mio. t CO₂-Äquivalente-missionen im Jahr 2012 für knapp 20 Prozent der gesamten deutschen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Darin enthalten sind die Emissionen aus Verbrennungsprozessen in der Industrie sowie aus der Eigenstromversorgung des Produzierenden Gewerbes und die Emissionen aus gewerblichen und industriellen Prozessen (Produktion und Produktverwendung, unter anderem auch von fluorierten Treibhausgasen, den sogenannten F-Gasen). Die durch Fremdstrombezug verursachten Emissionen und darauf bezogene Maßnahmen werden im Sektor Energiewirtschaft erfasst.

Die Industrie hat bei der Verringerung von Emissionen in der Vergangenheit bereits Fortschritte erzielen können. So sind dort seit 1990 die Emissionen um 91 Mio. t CO₂-Äquivalente bzw. um 33 Prozent gesunken. Seit 2002 hat sich an diesem Stand abgesehen von konjunkturbedingten Schwankungen nichts mehr geändert.

Laut Projektionsbericht der Bundesregierung ist damit zu rechnen, dass die Emissionen des Industriesektors bei Berücksichtigung der bis Ende 2012 ergriffenen Maßnahmen nur minimal auf 183 Mio. t CO₂-Äquivalente sinken werden. Es bestehen jedoch auch heute noch erhebliche technisch-wirtschaftliche Minderungspotenziale. Die wich-

tigsten bisherigen Klimaschutzmaßnahmen in diesem Sektor sind der Emissionshandel, Anreize für Investitionen in höhere Energieproduktivität, der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien und Regelungen zur Minderung der fluorierten Treibhausgase (F-Gase). Auch hier kommt – wie in der Energiewirtschaft – einer ambitionierten Ausgestaltung des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz, der Stärkung des Emissionshandels und der anspruchsvollen Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie eine bedeutende Rolle zu.

Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)

Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD – auch als „Kleinverbrauch“ bezeichnet) hatte einen Anteil von 5 Prozent an den Gesamtemissionen in 2012. Von 1990 bis 2012 sind die Treibhausgasemissionen im Sektor GHD bereits um rund 48 Prozent zurückgegangen.

Laut Projektionsbericht der Bundesregierung kann mit bestehenden Maßnahmen von einem weiteren Rückgang der Emissionen ausgegangen werden, es bestehen auch hier noch erhebliche technisch-wirtschaftliche Minderungspotenziale. Die direkten Emissionen und damit auch die Potenziale für zusätzliche Minderungen in diesem Sektor liegen vor allem im Bereich Nicht-Wohngebäude. Emissionen aus der Erzeugung von Strom und Fernwärme werden hingegen im Sektor Energiewirtschaft bilanziert. Bisher wurden vor allem durch Energieeffizienzanforderungen an Gebäude, Verfahren und Produkte deutliche Emissionsminderungen erreicht.

Durch zusätzliche Maßnahmen können hier bis 2020 noch weitere Minderungsleistungen erbracht werden. Zudem bestehen zusätzliche Potenziale zur Stromeinsparung und zum Einsatz erneuerbarer Energien, wodurch ein Beitrag zur angestrebten Emissionsminderung in der Energiewirtschaft geleistet wird.

Haushalte

Auch im Sektor Haushalte fallen direkte Emissionen (also ohne Strom und Fernwärme) fast ausschließlich durch die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser in Wohngebäuden an. Der Sektor hat einen Anteil von 10 Prozent an den Gesamtemissionen im Jahr 2012. Die wichtigsten Instrumente sind u.a. das Energieeinsparungsgesetz, die Energieeinsparverordnung, die Heizkostenverordnung, das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz und die Kleinfeuerungsanlagenverordnung (1. BImSchV), die Besteuerung von Brennstoffen zu Heizzwecken sowie Förderprogramme wie das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm und das Marktanzreizprogramm zur Förderung von erneuerbaren Energien im Wärmemarkt.

Von 1990 bis 2012 sind die direkten Emissionen im Sektor Haushalte bereits um rund 28 Prozent zurückgegangen. Durch zusätzliche Maßnahmen können hier bis 2020 weitere Minderungsleistungen erbracht werden, etwa durch eine zielgerichtete Förderung energetisch anspruchsvoller Gebäudesanierungen, den weiter verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien und die sozialverträgliche Berücksichtigung dieser Aspekte im Miet- und Steuerrecht.

Dabei müssen die Ziele des Bündnisses für bezahlbares Wohnen und Bauen berücksichtigt und Synergien genutzt werden. Mittel- und langfristig sind im Sektor Haushalte auch im Ver- und Entsorgungsbereich, beispielsweise durch Grauwasserbehandlung mit Wärmerückgewinnung, weitere Potenziale vorhanden. Auch mit der Umsetzung von „Quartierskonzepten“ im Rahmen der energetischen Stadtsanierung können zusätzliche Minderungspotenziale identifiziert und erschlossen werden. Zudem bestehen im Haushaltssektor wie auch im Bereich GHD Spielräume für Maßnahmen zur Stromeinsparung, die die Emissionsminderung im Bereich der Energiewirtschaft unterstützen.

Verkehr

Der nationale Verkehr hatte im Basisjahr 1990 mit knapp 165 Mio. t CO₂-Äquivalenten einen Anteil von 13 Prozent an den Treibhausgasemissionen (ohne landwirtschaftlichen Verkehr). Wesentlichen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen in diesem Sektor haben die Verkehrsleistung, der Energieverbrauch sowie die eingesetzten Kraftstoffe. Zwischen 1990 und 1999 stiegen die Verkehrsemissionen an und erreichten mit 182 Mio. t CO₂-Äquivalente einen Höchstwert und einen Anteil von 18 Prozent an den Treibhausgasemissionen.

Nach einer Phase des Rückgangs seit der Jahrtausendwende stiegen in den Jahren ab 2010 die verkehrsbedingten Emissionen wieder an. Im Jahr 2013 ergab sich nach vorläufigen Berechnungen bei den Emissionen des Verkehrs eine leichte Zunahme auf 156,3 Mio. t CO₂-Äquivalente. Dabei sind die Treibhausgasemissionen des internationalen Luftverkehrs und der Seeschifffahrt im nationalen Ziel nicht erfasst, für beide wird jedoch ein kontinuierliches Wachstum prognostiziert.

Gemäß dem Projektionsbericht der Bundesregierung belaufen sich die Emissionen im Sektor Verkehr (ohne Emissionen aus internationalem Verkehr) in 2020 auf rund 150 Mio. t CO₂-Äquivalente. Eine Aktualisierung wird – auch unter Zugrundelegung der Verkehrsverflechtungsprognose (VVP) 2030 (BVU, ITP, IVV, Planco 2014) – im Rahmen der Erstellung des Projektionsberichts 2015 erfolgen.

Im Sektor Verkehr bieten die Nutzung effizienter und neuer Technologien sowie Verkehrsverlagerungen erhebliche Potenziale. Die wichtigsten bisherigen Klimaschutzmaßnahmen sind die Emissionsbeschränkungen für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge (EU-Verordnungen), Steuern auf Kraftstoffe, die Dekarbonisierungsstrategie im Kraftstoffbereich, die Kraftfahrzeugsteuer sowie die Lkw-Maut.

Der konsequenten Einführung der Elektromobilität im Personenverkehr kommt – mit Strom aus erneuerbaren Energien – insbesondere im Hinblick auf die mittel- und langfristigen Klimaschutzziele eine sehr große Bedeutung zu. Darüber hinaus ist die Entwicklung alternativer Kraftstoffe vor allem für das Erreichen der langfristigen Klimaschutzziele bedeutsam. Wichtige Handlungsfelder sind zudem die Weiterentwicklung der Lkw-Maut, der Ausbau und die Stärkung des Öffentlichen Personenverkehrs, des Schienengüterverkehrs sowie des Fahrrad- und Fußverkehrs.

Landwirtschaft

In diesem Sektor werden die Methan- und Lachgasemissionen aus der Landwirtschaft sowie die Kohlendioxidemissionen aus dem landwirtschaftlichen Kraftstoffeinsatz erfasst.

Im Jahr 2012 war die deutsche Landwirtschaft für die Emission von 76 Mio. t CO₂-Äquivalenten verantwortlich. Das sind rund 8 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen dieses Jahres. Von 1990 bis 2012 sind die Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft um rund 23 Prozent zurückgegangen, von 99 Mio. t auf 76 Mio. t CO₂-Äquivalente.

Gemäß Projektionsbericht der Bundesregierung sinken die Emissionen in diesem Sektor mit bisherigen Maßnahmen bis 2020 auf 72 Mio. t CO₂-Äquivalente. Im Sektor Landwirtschaft resultieren die bisherigen Minderungen in erster Linie aus den Umwelanforderungen der gemeinsamen EU-Agrarpolitik, einem verbesserten Düngemittelmanagement und einer stärkeren Kopplung von Viehdichten an die Fläche. Zusätzliche Minderungsoptionen bestehen beispielsweise durch die Ausweitung des Ökolandbaus und die Erhöhung der Effizienz beim Stickstoffeinsatz.

Die Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden (z. B. durch Grünlandumbruch) sowie die Emissionen bzw. die Kohlenstoffspeicherung in der Forstwirtschaft werden bisher nicht in die Bewertung der Zielerreichung beim Klimaschutz einbezogen. Mittelfristig sollten die Potenziale für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen in diesem Bereich in den Blick genommen werden. Der Bereich Forstwirtschaft und Holz bietet Minderungspotenziale durch die

Senkenfunktion, insbesondere von arten- und strukturreichen Wäldern und feuchten Waldstandorten, sowie durch die CO₂-Speicherkapazität von Holz.

Übrige Emissionen

Als übrige Emissionen werden im Wesentlichen die Methan- und Lachgasemissionen aus der Kreislauf- und Wasserwirtschaft erfasst.

75 Prozent der Emissionen in diesem Sektor entfallen auf die Abfalldeponierung, 18 Prozent auf die Abwasserbehandlung und 7 Prozent auf Kompostierung und mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA). Im Bereich der übrigen Emissionen insbesondere der Abfall- und Kreislaufwirtschaft konnten in der Vergangenheit bereits weit überdurchschnittliche Minderungen erreicht werden – in erster Linie durch das Verbot der Deponierung organisch abbaubarer Siedlungsabfälle und verstärktes Recycling. So sanken die Emissionen in diesem Sektor von 43 Mio. t CO₂-Äquivalente 1990 um 67 Prozent auf 14 Mio. t CO₂-Äquivalente 2012. Damit hat der Sektor nur noch einen Anteil von 1,5 Prozent an den Gesamtemissionen in 2012. Laut Projektion ist aufgrund bisher ergriffener Maßnahmen mit einem weiteren Rückgang der Emissionen bis 2020 auf 10 Mio. t CO₂-Äquivalente zu rechnen. Dieser kann durch weitere Maßnahmen im Bereich Deponien noch gesteigert werden.

Mittelfristig bestehen im Bereich der Abwasserwirtschaft Potenziale zur Emissionsreduktion durch weitere Energieeffizienzsteigerungen, die Eigenversorgung mit Strom und Wärme auf der Basis erneuerbarer Energie (Klärgas u.Ä.) und, wie auch im Sektor Haushalte, mittel- und langfristig weitere durch Grauwasserbehandlung mit Wärmerückgewinnung.

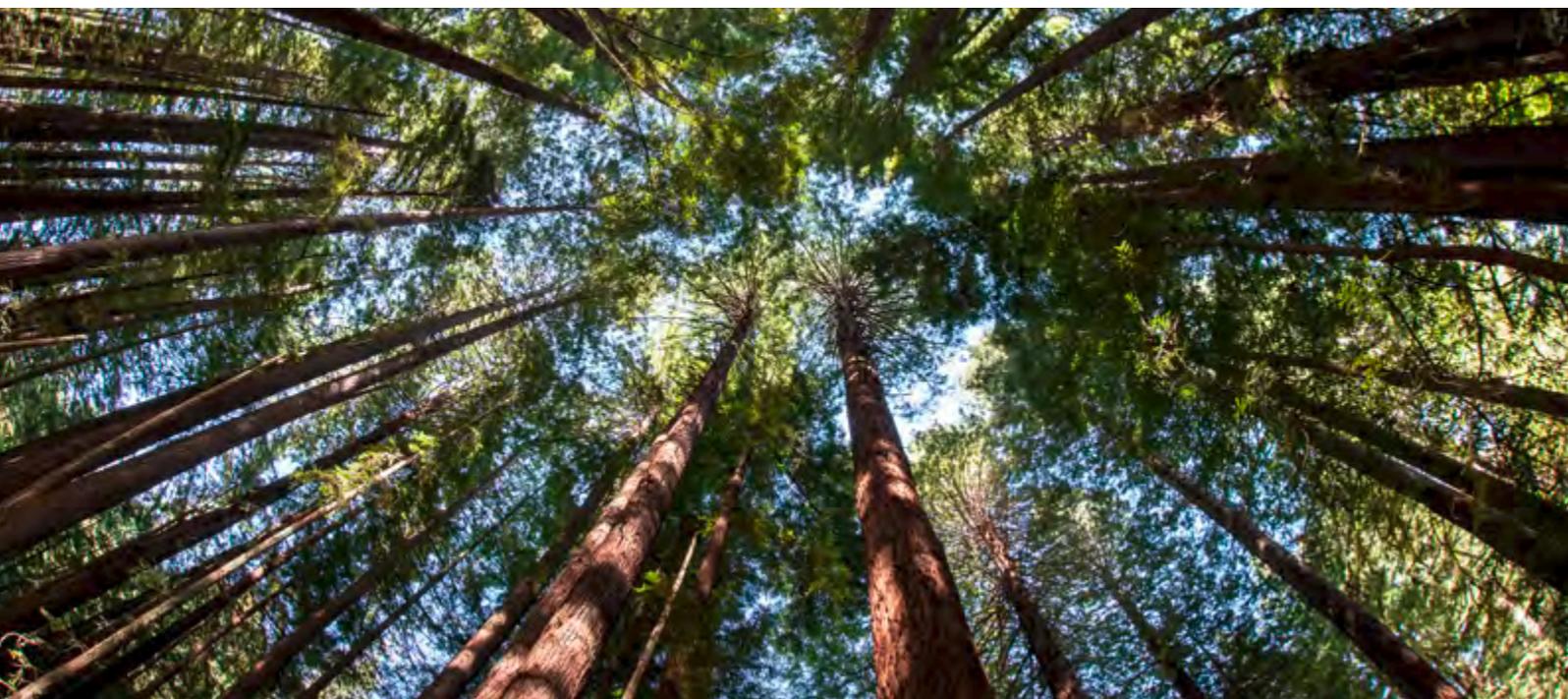
Darüber hinaus offerieren auch Maßnahmen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz Minderungspotenziale. Diese Minderungen werden gemäß Quellprinzip der Treibhausgasberichterstattung in den Sektoren Industrie bzw. Energiewirtschaft bilanziert.

II.6.2 Schlussfolgerungen

Die Bundesregierung hat mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 zusätzliche Maßnahmen beschlossen, um das 2020-Ziel zu erreichen. Darüber hinaus wird ein Klimaschutzplan 2050 erarbeitet, der die weiteren Reduktionsschritte im Lichte der europäischen Ziele und der Ergebnisse der Pariser Klimakonferenz 2015 bis zum Ziel im Jahr 2050 beschreibt und in einem breiten Dialogprozess mit Maßnahmen unterlegt. Für das 40-Prozent-Ziel sind in jedem Falle erhebliche zusätzliche Anstrengungen in allen Sektoren und von allen Akteuren erforderlich.

Die Einzelheiten zum Stand der Zielerreichung und zu zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen der Bundesregierung sind im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 dargestellt.

Die Bundesregierung geht davon aus, dass mit den Maßnahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 eine zusätzliche Treibhausgasreduktion von 62 bis 78 Mio. t bis 2020 erreicht werden kann und so das Ziel einer Minderung um mindestens 40 Prozent eingehalten werden kann. Die Bundesregierung wird die Umsetzung des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 in einem kontinuierlichen Prozess bis 2020 begleiten. Dazu erstellt das Bundesumweltministerium einen jährlichen Klimaschutzbericht.



Teil III – Rahmenbedingungen für die Energiewende

Der dritte Teil des Fortschrittsberichts behandelt den energiepolitischen Rahmen, mit dem die Energiewende umgesetzt wird. Auch Teil III umfasst eine Evaluation der Maßnahmen in den verschiedenen Handlungsbereichen und gibt einen Ausblick auf die möglichen Entwicklungen bis in das Jahr 2020.

Im Einzelnen geht Teil III auf die folgenden Rahmenthemen ein:

- Strommarkt und Versorgungssicherheit (Kapitel III.1)
 - Netzbestand und Netzausbau (Kapitel III.2)
 - Energieversorgung im europäischen und internationalen Kontext (Kapitel III.3)
 - Energiepreise und Energiekosten (Kapitel III.4)
 - Energieforschung und Innovationen (Kapitel III.5)
 - Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende (Kapitel III.6)
 - Umweltverträglichkeit (Kapitel III.7)
 - Akzeptanz der Energiewende (Kapitel III.8)
-

III.1 Strommarkt und Versorgungssicherheit



Der Strommarkt durchläuft eine Phase des Übergangs. Erneuerbare Energien werden mehr Verantwortung in der Stromversorgung übernehmen, die Nutzung der Kernenergie in Deutschland endet 2022 und die europäischen Märkte für Strom wachsen weiter zusammen. Die fluktuierende Stromerzeugung aus Wind und Sonne sowie die Einbettung in den europäischen Zusammenhang bringen neue Herausforderungen und verlangen eine Weiterentwicklung des Strommarkts.

Die Vorhaltung ausreichender Kapazitäten erfordert eine Grundsatzentscheidung. Für die langfristige Entwicklung des Strommarktes stehen zwei grundsätzliche Lösungsansätze zur Verfügung: Wollen wir einen optimierten Strommarkt (Strommarkt 2.0) mit einem glaubwürdigen rechtlichen Rahmen, auf den Investoren vertrauen können, und in dem Stromkunden in eigener Verantwortung über ihre Nachfrage bestimmen, wie viele Kapazitäten vorgehalten werden – oder wollen wir neben dem bestehenden Strommarkt einen zweiten Markt für die Vorhaltung von Kapazitäten einführen (Kapazitätsmarkt)?

Auf der Grundlage breit angelegter wissenschaftlicher Gutachten und einer eingehenden Diskussion mit den Akteuren hat das Bundeswirtschaftsministerium den Stand der Diskussion und den Entscheidungsbedarf im **Grünbuch „Ein Strommarkt für die Energiewende“** zusammengefasst. Dieses wird nun mit der Öffentlichkeit konsultiert.

Die Versorgungssicherheit ist gewährleistet. Sowohl die Versorgung mit Rohstoffen als auch die bestehenden Erzeugungskapazitäten für Strom befinden sich auf hohem Niveau. Der Strommarkt ist sogar von Überkapazitäten gekennzeichnet. In Süddeutschland sind jedoch Reservekraftwerke erforderlich, bis die nötigen Netze gebaut sind. Bis dahin gewährleistet die Netzreserve den sicheren Netzbetrieb in Belastungssituationen

Das folgende Kapitel gliedert sich in drei Unterkapitel.

- Das erste Unterkapitel stellt kurz die Diskussion um ein langfristig tragfähiges **Strommarktdesign** dar. Ausführlich stellt das Grünbuch „Ein Strommarkt für die Energiewende“ dieses Thema dar.
- Das zweite Unterkapitel behandelt die Situation der **Kraft-Wärme-Kopplung**.
- Das dritte Unterkapitel geht auf die **Versorgungssicherheit** in Deutschland mit einem besonderen Fokus auf **Süddeutschland** ein. Weitere Informationen zum Stand der Versorgungssicherheit befinden sich im Monitoring-Bericht „Versorgungssicherheit im Bereich der leitungsgebundenen Versorgung mit Elektrizität“ gemäß Energiewirtschaftsgesetz.

III.1.1 Diskussion um ein langfristig tragfähiges Strommarktdesign

Der Strommarkt durchläuft eine Phase des Übergangs. Erneuerbare Energien werden mehr Verantwortung in der Stromversorgung übernehmen, die Nutzung der Kernenergie in Deutschland endet 2022 und die europäischen Märkte für Strom wachsen weiter zusammen. Die fluktuierende Stromerzeugung aus Wind und Sonne sowie die Einbettung in den europäischen Zusammenhang bringen neue Herausforderungen und verlangen eine Weiterentwicklung des Strommarkts.

Die Aufgabe des Strommarkts bleibt identisch. Sie liegt darin, bei steigenden Anteilen von Wind- und Sonnenenergie zu jedem Zeitpunkt Erzeugung und Verbrauch auszugleichen. Hierfür muss der Strommarkt zwei Funktionen erfüllen: zum einen dafür sorgen, dass ausreichend Kapazitäten vorhanden sind (Vorhaltefunktion), und zum anderen, dass diese Kapazitäten zur richtigen Zeit und im erforderlichen Umfang eingesetzt werden (Einsatzfunktion). Das zukünftige Marktdesign und der Ordnungsrahmen für den Stromsektor sind so zu gestalten, dass die Stromversorgung sicher, kosteneffizient und umweltverträglich ist. Für die zwei Funktionen des Strommarktes besteht, vor diesem Hintergrund, unterschiedlicher Handlungsbedarf.

Der Einsatz verfügbarer Kapazitäten muss optimiert werden. Hierzu zählen insbesondere die bessere Bewirtschaftung der Bilanzkreise, der Netzausbau und die Weiterentwicklung der Regelleistungsmärkte. Das sind „Sowieso-Maßnahmen“, d.h. sie sind in jedem Fall sinnvoll und wichtig für den sich wandelnden Strommarkt.

Die Vorhaltung ausreichender Kapazitäten erfordert eine Grundsatzentscheidung. Für die langfristige Entwicklung des Strommarktes stehen zwei grundsätzliche Lösungsansätze zur Verfügung: Wollen wir einen optimierten Strommarkt (**Strommarkt 2.0**) mit einem glaubwürdigen rechtlichen Rahmen, auf den Investoren vertrauen können, und in dem Stromkunden in eigener Verantwortung über ihre Nachfrage bestimmen, wie viele Kapazitäten vorgehalten werden – oder wollen wir neben dem bestehenden Strommarkt einen zweiten Markt für die Vorhaltung von Kapazitäten einführen (**Kapazitätsmarkt**)? Die Konzepte werden im Grünbuch „Ein Strommarkt für die Energiewende“ eingehend dargestellt. Hierbei sind insbesondere auch die Kostenentwicklungen für alle Stromverbraucher wesentlich mit zu betrachten.

Das Kraftwerksforum strukturierte die Diskussion. Der Bericht des Kraftwerksforums an die Bundeskanzlerin und die Ministerpräsidentinnen und Ministerpräsidenten der Länder vom 28. Mai 2013 strukturierte die Debatte um ein langfristig tragfähiges Strommarktdesign (BMW 2013). Im Rahmen des Kraftwerksforums entstand auch die Idee, wissenschaftliche Gutachten zu beauftragen, um die Leistungsfähigkeit des Strommarkts und die Auswirkungen von Kapazitätsmärkten genauer zu untersuchen.

Die Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie wurden in der Plattform Strommarkt intensiv diskutiert. Die Plattform Strommarkt löste das Kraftwerksforum in der neuen Legislaturperiode ab (siehe Kapitel III.8.3.3). Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit des Strommarkts und der Auswirkungen von Kapazitätsmärkten flossen zudem in die Erarbeitung des Grünbuchs ein.

Das Grünbuch eröffnet die Konsultation zum zukünftigen Strommarktdesign. Mit dem Grünbuch „Ein Strommarkt für die Energiewende“ ermöglicht das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie eine strukturierte Diskussion und eine informierte politische Entscheidung über das zukünftige Strommarktdesign (BMW 2014a).

Parallel zur Konsultation führt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Gespräche mit unseren Nachbarstaaten und der Europäischen Kommission.

Ein Weißbuch mit konkreten Maßnahmen folgt auf die Konsultation des Grünbuchs. Auch das Weißbuch wird

öffentlich konsultiert werden. Daran wird sich die notwendige Gesetzgebung anschließen. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick der nächsten Schritte.

III.1.2 Kraft-Wärme-Kopplung

Durch die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) werden Brennstoffe und CO₂-Emissionen eingespart. In jedem thermischen Kraftwerk fällt unvermeidbar ein Teil der Energie als Abwärme an. Die KWK nutzt diese Abwärme für sonstige Prozesse, z.B. in der Industrie als Prozesswärme oder für die Beheizung von Wohnraum u.a. durch Fernwärme. Gegenüber ungekoppelten Anlagen können KWK-Anlagen höhere Gesamtnutzungsgrade von über 80 Prozent erreichen.

Mit der Novelle des KWKG wurde die Förderung von Wärme- und Kältespeichern und -netzen verbessert. Speicher und Netze ermöglichen eine stärker strommarkt-orientierte Betriebsweise von KWK-Anlagen, d.h. die Anlagen können durch Zwischenspeicherung der Wärme unabhängiger vom aktuellen Wärmebedarf entsprechend der Stromnachfrage erzeugen. Flexible KWK-Anlagen passen somit auch besser zu einer zukünftigen Stromversorgung mit hohen Anteilen aus Wind- und Photovoltaik-Strom.

Die Förderung nach dem KWKG ist auf insgesamt 750 Millionen Euro pro Jahr gedeckelt. Dieser Betrag wurde in den vergangenen 7 Jahren nicht erreicht. Für das Jahr 2014 prognostizieren die Übertragungsnetzbetreiber ein KWKG-Umlagevolumen von rund 500 Millionen Euro.

Studien prognostizieren einen KWK-Anteil an der Nettostromerzeugung von über 16 Prozent bis 2020. In der Energiereferenzprognose (Prognos, EWI, GWS 2014) liegt der Anteil der KWK-Nettostromerzeugung bis zum Jahr 2020 bei 16,1 Prozent. Auch das für die Evaluierung des KWKG erstellte Gutachten (Prognos, IFAM, IREES, BHKW-Consult 2014) prognostiziert eine Stagnation bei 16,8 Prozent im Jahr 2020. Der Anstieg der vergangenen Jahre wird vor allem der gesteigerten Produktion in EEG-geförderten Biomassekraftwerken, in Anlagen für die Objektversorgung und in industriellen KWK-Anlagen zugeschrieben.

Das Gutachten zur Evaluierung des KWKG sieht Ausbaupotenziale für Kraft-Wärme-Kopplung von bis zu 170 TWh (betriebswirtschaftlich) bzw. 240 TWh (volkswirtschaftlich). Diese können mittelfristig auch bei einem starken



Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erschlossen werden, weil die KWK-Erzeugung – insbesondere der KWK-Fernwärme – gut zu den Einspeiseprofilen von Wind und Photovoltaik passt. Allerdings stellt sich die Frage, ob im Hinblick auf die steigenden Anteile der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung die Nettostromerzeugung insgesamt im neuen Strommarkt die richtige Basis für die Festlegung des KWK-Ziels darstellt. Langfristig hängt die mögliche Nutzung des KWK-Potenzials von der Struktur der Stromerzeugung, der Entwicklung der Stromnachfrage sowie der Flexibilität des gesamten Stromsystems ab.

Nicht zuletzt machen die Gutachten deutlich, dass die Realisierung der Ausbauziele für KWK, aber auch Maßnahmen im Bestand ggf. mit hohen Kosten verbunden sind. Als wesentlicher Grund für den stagnierenden KWK-Anteil sieht das Gutachten das aktuell sehr niedrige Strompreisniveau. Ein Zubau von KWK-Anlagen ist unter den gegebenen Rahmenbedingungen nur im Bereich der Objektversorgung und der industriellen KWK sowie – im Rahmen des im EEG 2014 vorgegebenen Ausbaukorridors – im Bereich biogener KWK-Anlagen zu erwarten.

Die genannten Zusammenhänge machen es erforderlich, dass über die weitere Entwicklung der KWK im Frühjahr 2015 im Zusammenhang mit den Grundsatzentscheidungen zum Strommarkt zu diskutieren und zu entscheiden ist. Die KWK-Novelle zur Umsetzung kann sich daran unmittelbar anschließen und muss nicht auf das Legislativpaket zum Strommarkt warten.

Tabelle III.1.1: Entwicklung des Finanzvolumens gemäß Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (gerundet)

Jahr	Finanzvolumen in Mio. Euro
2004	795
2005	862
2006	787
2007	641
2008	523
2009	490
2010	397
2011	220
2012	264
2013	364
2014	494
2015	532
2016	584
2017	625
2018	707
Summe	8.279

Quelle: Mittelfristprognose der Übertragungsnetzbetreiber zum Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz

Die deutschen Übertragungsnetzbetreiber prognostizieren die Entwicklung des Finanzvolumens gemäß KWKG. Tabelle III.1.1 stellt das Finanzvolumen gemäß KWKG im Zeitraum 2004 bis 2018 dar. Für alle Jahre bis 2012 sind die vorliegenden Abrechnungsdaten angegeben.

III.1.3 Versorgungssicherheit

Auch in Zukunft muss die Versorgungssicherheit jederzeit gewährleistet sein. Um ein genaues Bild vom Status quo zu erhalten, erstellte das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Juli 2014 einen Monitoring-Bericht gemäß Energiewirtschaftsgesetz über die „Versorgungssicherheit im Bereich der leitungsgebundenen Versorgung mit Elektrizität“ (BMWi 2014i).

III.1.3.1 Energieträger

Die Verfügbarkeit von Energieträgern für die Stromerzeugung ist in einem hohen Maße gesichert. 2012 lag der Anteil des durch heimisch verfügbare Energieträger (Braunkohle, Steinkohle, Gas, erneuerbare Energien) erzeugten Stroms bei etwa 50 Prozent. Dieser Anteil sollte aufgrund des Zubaus an Erneuerbare-Energien-Anlagen weiter zunehmen.

Der Erzeugungsmix der Stromversorgung in Deutschland ist weiterhin relativ breit. Dies trägt auch zur Versorgungssicherheit in Deutschland bei. Die Gaswirtschaft unternimmt darüber hinaus intensive Anstrengungen, die Erdgasinfrastruktur (Leitungen und Speicher) auszubauen und den Erdgasbezug hinsichtlich Lieferquellen und -wegen weiter zu diversifizieren.

III.1.3.2 Leistungsbilanz

Bis 2017 bestehen deutliche Überkapazitäten. Im Betrachtungszeitraum der Übertragungsnetzbetreiber bis zum Jahr 2017 liegt die prognostizierte durchschnittliche verfügbare Leistung bei ca. 96 GW (siehe Tabelle III.1.2). Demgegenüber steht eine prognostizierte Last von ca. 82 GW. Die Übertragungsnetzbetreiber weisen für Deutschland im Ergebnis eine verbleibende Leistung (Überdeckung) von durchschnittlich ca. 10 GW für den Zeitraum 2014 bis 2017 aus (siehe Tabelle III.1.2, siehe Seite 132). Zudem berücksichtigen sie die installierten Leistungen von Kraftwerken aus dem Ausland, die direkt in das deutsche Netz einspeisen. Unter Berücksichtigung dieser Kraftwerke und der jeweils aus deutschen Regelzonen zu deckenden ausländischen Last ergibt sich eine durchschnittliche verbleibende Leistung (Überdeckung) für den Zeitraum 2014 bis 2017 in Höhe von ca. 12 GW.

Kurz- bis mittelfristig sind ausreichend Kapazitäten vorhanden. Die bestehenden Kapazitäten können in den kom-

Tabelle III.1.2: Prognosen zur durchschnittlichen verfügbaren Leistung und zur verbleibenden Leistung (Überdeckung) in GW

	2014	2015	2016	2017
Durchschnittliche verfügbare Leistung	95,8	95,2	94,4	95,3
Verbleibende Leistung (Überdeckung)	10,3	9,6	8,8	9,8
Verbleibende Leistung (Überdeckung) unter Berücksichtigung von Kraftwerken im Ausland, die ins deutsche Netz einspeisen	12,7	12,2	11,4	12,3

Quelle: ÜNB 2014c

menden Jahren eine sichere Versorgung der Verbraucher mit Strom gewährleisten (ÜNB 2014c, r2b 2014, Frontier 2014). Die derzeit zu beobachtenden niedrigen Großhandelspreise unterstreichen die Tatsache, dass es gegenwärtig erhebliche Überkapazitäten gibt. Die Liberalisierung der Strommärkte und der EU-Binnenmarkt für Elektrizität tragen zu den derzeit vorhandenen Überkapazitäten bei.

Der Bedarf an Grund- und Mittellastkraftwerken sinkt. Der Ausbau der erneuerbaren Energien verändert die Anforderungen an den thermischen Kraftwerkspark. Insgesamt sind weniger fossile Kraftwerke und insbesondere weniger Grund- und Mittellastkraftwerke erforderlich, während der Bedarf an flexiblen Spitzenlasttechnologien und Lastmanagement steigt.

Die Versorgungssicherheit sollte europäisch betrachtet werden. Eine rein nationale Sicht auf Versorgungssicherheit ist mit dem Konzept eines europäischen Strommarktes nicht vereinbar. Deutschland und andere EU-Mitgliedstaaten messen Versorgungssicherheit bislang vor allem anhand des statistischen Ansatzes nationaler Leistungsbilanzen. Diese Vorgehensweise ist mit dem real existierenden Strombinnenmarkt wenig kompatibel und daher überarbeitungsbedürftig. Dies gilt auch, weil die Bedeutung dargebotsabhängiger erneuerbarer Energien wächst. Durch die großräumigen Ausgleichseffekte bei den Höchstlasten und dem Beitrag der erneuerbaren Energien zur gesicherten Leistung bestünde in einem voll funktionsfähigen europäischen Energiebinnenmarkt grundsätzlich ein geringerer Bedarf an Erzeugungskapazität, Lastmanagement und Speichern.

Das Bundeswirtschaftsministerium diskutiert mit Stakeholdern in Europa Verbesserungen beim Monitoring der Versorgungssicherheit. Das Ministerium setzt sich für eine länderübergreifende Betrachtung der Versorgungssicherheit ein. Außerdem sollen die Regulierer neben konventionellen und erneuerbaren Erzeugungseinheiten zukünftig auch Flexibilitätsoptionen, z. B. das Lastmanagement, berücksichtigen. Der vom Bundeswirtschaftsministerium angestoßene Prozess baut auf den Arbeiten des regionalen „Pentalateralen Energieforums“ auf. In diesem Forum sind neben Deutschland auch Österreich, die Niederlande, Belgien, Luxemburg, Frankreich und als Beobachter die Schweiz vertreten.

III.1.3.3 Reservekraftwerksverordnung

Deutschlandweit gibt es mehr als genug Kapazitäten, jedoch stehen immer weniger davon im Süden zur Verfügung. Nach der Abschaltung von fünf Kernkraftwerken in Süddeutschland und aufgrund unzureichender Übertragungskapazitäten in Nord-Süd-Richtung herrscht insbesondere im Süden bei gleichzeitig hoher Windeinspeisung und hoher Last eine angespannte Situation in den Netzen. Den Übertragungsnetzbetreibern stehen in diesen Fällen nur noch wenige freie Kraftwerke zum Redispatch und zur lokalen Spannungshaltung zur Verfügung.

Die Netzreserve stellt ausreichend Erzeugungskapazitäten für den Redispatch sicher. Für den Redispatch bedarf es ausreichender Erzeugungskapazitäten, die im Bedarfsfall „hinter dem Engpass“ hochgefahren werden können. Wenn hierfür regional nicht mehr ausreichend im Markt aktive Kraftwerke zur Verfügung stehen, müssen die benötigten Kapazitäten in Form von Reservekraftwerken gesichert werden. In der Netzreserve werden deshalb Kraftwerke außerhalb des Strommarkts gebunden und im Bedarfsfall für den sicheren Betrieb des Netzes eingesetzt.

In den kommenden Wintern werden weiterhin Reservekraftwerke benötigt. Dies hat auch die Evaluierung der Regelungen des sog. Wintergesetzes und der Reservekraftwerksverordnung ergeben (BMWi 2014h).

Erst der Netzausbau macht die Netzreserve überflüssig. In den kommenden acht Jahren soll der gesetzlich festgelegte Netzausbau erfolgen. Dieser stellt die langfristige Lösung für die Netzprobleme dar und wird die Netzreserve überflüssig machen. Die Fertigstellung zentraler EnLAG-Projekte wird die Situation vorübergehend entspannen. Im genannten Zeitraum erfolgt aber auch die Stilllegung von weiteren Kernkraftwerken in Süddeutschland und der Ausbau von Windkraftanlagen nördlich der Netzengpässe wird voranschreiten. Zudem werden voraussichtlich weitere fossile Kraftwerke in Süddeutschland stillgelegt. Die jährlich durchzuführenden Systemanalysen der Übertragungsnetzbetreiber zeigen daher erwartungsgemäß für die kommenden Winter einen steigenden Redispatch-Bedarf, der nur mit Reservekraftwerken der Netzreserve gedeckt werden kann.

III.1.3.4 Systemstabilität

Die Zuverlässigkeit der Stromversorgung für die Endkunden ist weiterhin hoch. Die Nichtverfügbarkeit, d. h. die Zeit, die ein Letztverbraucher im Durchschnitt nicht mit Elektrizität versorgt werden kann, betrug 15,32 Minuten im Jahr 2013 (SAIDI = „System Average Interruption Duration Index“). Dieser Wert liegt geringfügig unter dem im Vorjahr (2012) ermittelten Wert von 15,92 Minuten und ist im europäischen Vergleich besonders niedrig (siehe Kapitel 1.7.4.2).

III.2 Netzbestand und Netzausbau



Der Ausbau der erneuerbaren Energien und die Liberalisierung des Strommarktes machen den Ausbau der Stromnetze erforderlich. Der zunehmende Stromtransport von Nord nach Süd erhöht den Bedarf an Übertragungsleitungen. Wegen der dezentralen Einspeisung insbesondere aus Wind- und Photovoltaikanlagen müssen auch die Verteilnetze weiter ausgebaut werden.

Die Bundesregierung hat die Rahmenbedingungen für einen beschleunigten Ausbau der Übertragungsnetze geschaffen. Mit Szenariorahmen, Netzentwicklungsplan (NEP) und Bundesbedarfsplanung wurde die Grundlage für eine vorausschauende, beschleunigte und transparente Planung der Übertragungsnetze gelegt. Das Zusammenwachsen des europäischen Strombinnenmarktes setzt sich fort und wird durch den weiteren Ausbau von Grenzkuppelstellen weiter vorangetrieben.

Die Bundesregierung wird auch die Modernisierung der Verteilernetze weiter voranbringen. Neben der Evaluierung der Anreizregulierung betrifft dies den Einsatz intelligenter Messsysteme.

Netzausbau, Netzmodernisierung und die Veränderung der Netzstruktur sind unvermeidbar. Mit dem Umbau der Energieversorgung von konventioneller auf erneuerbare Erzeugung wird sich auch die Netzstruktur erheblich verändern müssen. Treiber sind der zunehmende Stromtransport auf Übertragungsebene von Nord nach Süd (insbesondere Wind und geplante konventionelle Kraftwerke in Küstennähe) sowie eine verstärkte dezentrale Einspeisung (insbesondere kleine Erneuerbare-Energien-Anlagen) in die Verteilernetze.

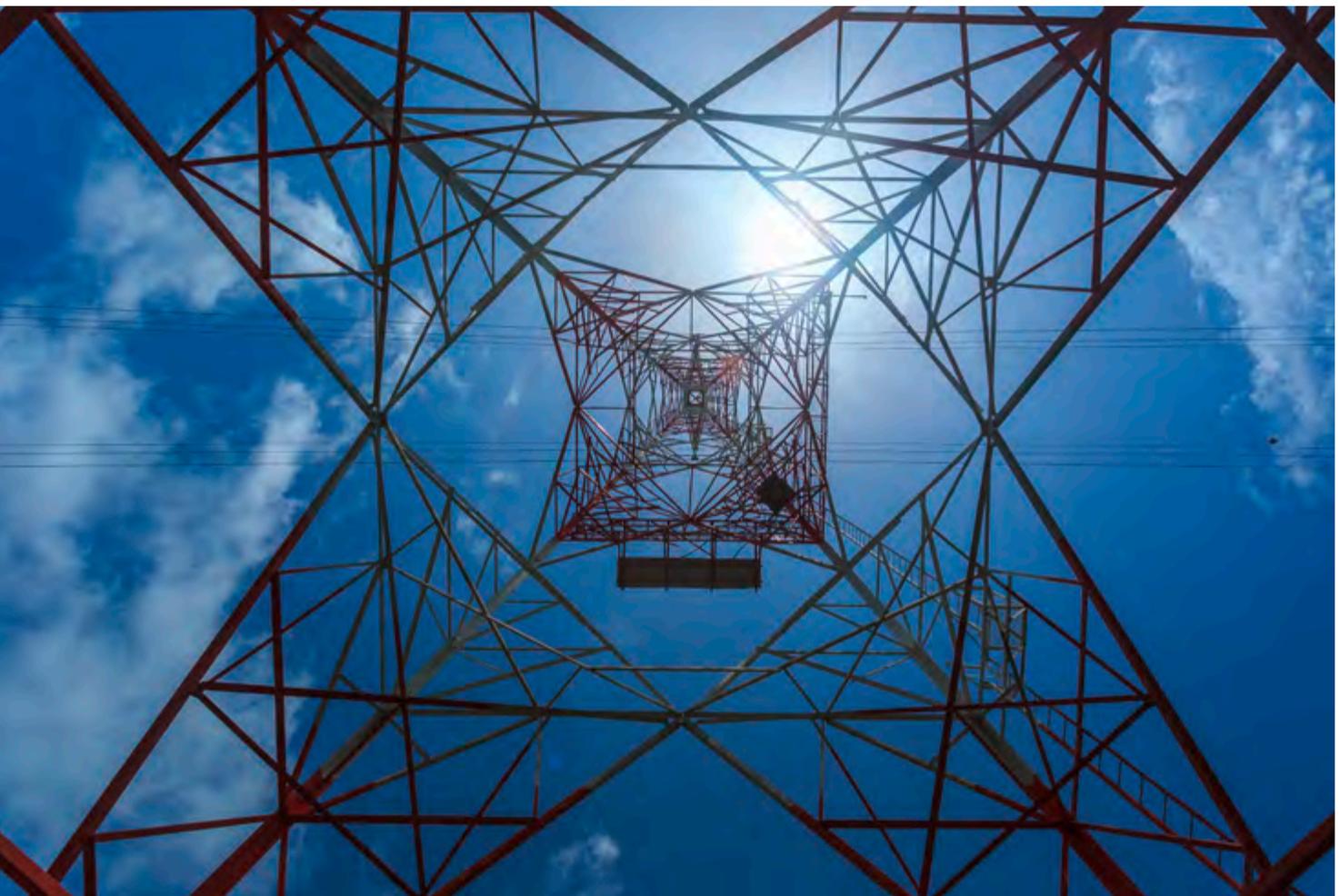
III.2.1 Maßnahmen im Bereich der Strom- und Gasnetze

Mit der Energiewende und mit der Integration des Binnenmarktes ist ein zügiger und anspruchsvoller Umbau der Netzinfrastruktur verbunden. Die sukzessive Abschaltung der Kernkraftwerke, die sich vornehmlich im Süden Deutschlands befinden, erfordert einen erhöhten Stromtransport von Norden nach Süden. Zudem sollen bis 2020 6.500 MW an Leistung in Offshore-Windenergieanlagen installiert werden. Durch den Anschluss von Erneuerbare-Energien-Anlagen in den Verteilernetzen kehrt sich teilweise die Richtung des Stromflusses um. Strom muss auch von den niedrigen Spannungsebenen in die höheren Spannungsebenen transportiert werden. Zugleich müssen immer mehr fluktuierend produzierende Anlagen ins Netz integriert werden. Entsprechend müssen die neuen Anla-

gen die Funktionen der konventionellen Kraftwerke übernehmen und ihren Teil der Verantwortung für einen sicheren und stabilen Netzbetrieb tragen. Auf diese technischen und ökonomischen Herausforderungen muss auf vielen Ebenen reagiert werden.

III.2.1.1 Energieleitungsausbaugesetz

Mit dem Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) aus dem Jahr 2009 hat die Bundesregierung auf die veränderten Anforderungen an das Übertragungsnetz reagiert. Es erfolgte zum ersten Mal eine gesetzliche Bedarfsfeststellung mit den im Energieleitungsausbaugesetz aufgenommenen Stromleitungen, die für die Planfeststellung und die Plangenehmigung verbindlich ist. Das Instrument der gesetzlichen Bedarfsfeststellung gab es davor bereits im Bereich des Straßenbaus (Bundesverkehrswegeplan), nicht aber im Energiebereich. Darüber hinaus wurde im Energieleitungsausbaugesetz der Einsatz von Erdkabeln im Übertragungsnetz im Rahmen von vier Pilotvorhaben geregelt sowie festgelegt, dass für die EnLAG-Vorhaben das Bundesverwaltungsgericht im ersten und letzten Rechtszug über sämtliche Streitigkeiten, die Planfeststellungsverfahren und Plangenehmigungsverfahren betreffen, entscheidet. Die Methode einer gesetzlichen Bedarfsfeststellung wurde später mit einer Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes und dem damit korrespondierenden Erlass des Bundesbedarfsplangesetzes ausgeweitet. Dieses Instrument gibt



den Unternehmen und den Genehmigungsbehörden Planungssicherheit und vereinfacht die Prozesse deutlich. Insbesondere sind die Genehmigungsbehörden davon entbunden, bei ihren Entscheidungen die Planrechtfertigung nachzuweisen. Die energiewirtschaftliche Notwendigkeit eines Vorhabens wurde für diese Leitungen bereits durch den Gesetzgeber festgestellt.

III.2.1.2 Netzausbaubeschleunigungsgesetz

Mit dem Netzausbaubeschleunigungsgesetz soll der Ausbau des Übertragungsnetzes beschleunigt werden. Das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) soll eine Grundlage für einen rechtssicheren, transparenten, effizienten und umweltverträglichen Ausbau des Übertragungsnetzes sowie dessen Ertüchtigung schaffen. Für die im Bundesbedarfsplan als länderübergreifend oder grenzüberschreitend gekennzeichneten Höchstspannungsleitungen führt die Bundesnetzagentur auf Antrag die Bundesfachplanung durch. Dabei ist eine Strategische Umweltprüfung (SUP) vorgesehen. In der Bundesfachplanung werden der Verlauf eines raumverträglichen Trassenkorridors sowie die an den Landesgrenzen gelegenen Länderübergangspunkte bestimmt. Die Entscheidung der Bundesfachplanung ist für die nachfolgenden Planfeststellungsverfahren verbindlich. Auf Grundlage der Ergebnisse der Bundesfachplanung führt die Bundesnetzagentur auf Antrag Planfeststellungsverfahren durch. Im Planfeststellungsverfahren wird der genaue Verlauf der Trasse innerhalb des Trassenkorridors bestimmt. Dabei wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt. Sowohl in der Bundesfachplanung als auch im Planfeststellungsverfahren ist eine besondere Einbindung der Öffentlichkeit vorgesehen, beispielsweise durch öffentliche Antragskonferenzen. Das Verfahren der Bundesfachplanung wurde erstmals mit Antrag des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz Transmission für eine von Bertikow nach Pasewalk geplante Höchstspannungsleitung im September 2014 begonnen. Alle übrigen Vorhaben aus dem Bundesbedarfsplan befinden sich in noch vorgelagerten Stadien.

III.2.1.3 Netzentwicklungspläne

Die Basis des Netzentwicklungsplans (NEP) bildet der Szenariorahmen. Die Übertragungsnetzbetreiber sind seit dem Jahr 2012 nach dem Energiewirtschaftsgesetz verpflichtet, jährlich gemeinsam einen 10-jährigen nationalen Netzentwicklungsplan zu erarbeiten und der Bundesnetzagentur zur Prüfung vorzulegen. Der dafür von den Übertragungsnetzbetreibern im Vorfeld entwickelte Szenariorahmen bildet mindestens drei Entwicklungspfade für einen Zeithorizont von 10 bzw. 20 Jahren ab. Die Szenarien orientieren sich an den energiepolitischen Zielen der Bundesregierung. Anhand der verschiedenen Entwicklungspfade schätzt der Netzentwicklungsplan die wesentlichen Eingangsparamete-

ter der Netzentwicklung (prognostizierte erneuerbare und konventionelle Stromerzeugung im betrachteten Zieljahr, prognostizierter Stromverbrauch, Jahreshöchstlast etc.) ab. Die Übertragungsnetzbetreiber können im Rahmen sogenannter „Sensitivitäten“ zusätzlich, wie sich bestimmte, zusätzliche Parameter auf den Netzausbau auswirken. Seit dem Jahr 2013 sind die Übertragungsnetzbetreiber darüber hinaus verpflichtet, parallel zum landseitigen Netzentwicklungsplan auch einen seeseitigen Offshore-Netzentwicklungsplan (O-NEP) zu erarbeiten, in dem die für den Abtransport der künftig installierten Offshore-Anlagen notwendigen Leitungsvorhaben geplant werden. Parallel zu den Netzentwicklungsplänen der Übertragungsnetzbetreiber erarbeitet die Bundesnetzagentur einen Umweltbericht, der die voraussichtlichen Umweltauswirkungen der Leitungsbauprojekte analysiert und als zentrales Instrument die Prüfung möglicher Alternativen zu den Planungen vorzieht.

Die Öffentlichkeit wird eingebunden. Das 2012 eingeführte Verfahren erlaubt es der Öffentlichkeit, sich in allen wesentlichen Verfahrensschritten einzubringen und Argumente vorzutragen. Deutschlandweit wurden, sowohl von den Übertragungsnetzbetreibern als auch von der Bundesnetzagentur, bereits mehrere Informationsveranstaltungen durchgeführt, in denen über das neue Verfahren und die einzelnen Prozessschritte informiert und diskutiert wurde.

III.2.1.4 Offshore-Netzentwicklungspläne

Beim Netzausbau im Offshore-Bereich sind besondere Umstände zu berücksichtigen. Die Planungsaufgabe im Offshore-Bereich umfasst zum einen die Planung für die Trassen der notwendigen Anbindungsleitungen und zum anderen die Vorbereitung der geplanten Verbindungen mit den Nordsee-Anrainerstaaten. Auf See sind im weiteren Verlauf der Genehmigungen vor allem Naturschutzbelange und Schifffahrtswege zu berücksichtigen, daneben aber auch die Eignung des Meeresgrundes für die Verlegung von Kabeln. Zusätzlich muss der Offshore-Netzentwicklungsplan (O-NEP) auf die sehr langen Projektierungszeiten der Windparks Rücksicht nehmen und mit dem Onshore-Netzentwicklungsplan und dem Bundesfachplan Offshore des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie zeitlich, räumlich und technisch eng verzahnt sein.

Ein Offshore-Netzentwicklungsplan wird jährlich erstellt. Mit dem Ende 2012 in Kraft getretenen novellierten Energiewirtschaftsgesetz wurde die jährliche Erstellung eines Offshore-Netzentwicklungsplans beschlossen, dessen Ausarbeitung im Jahr 2013 zum ersten Mal erfolgte. Damit hat es im Bereich der Offshore-Netzentwicklungspläne im Energiewirtschaftsgesetz einen Systemwechsel gegeben, der für die Zukunft der Offshore-Windenergie von großer Bedeutung ist. Während zuvor die Leitungsplanung von der

Investitionsentscheidung eines konkreten Windparkbetreibers ausgelöst wurde, erfolgt nunmehr die Planung auf der Grundlage des genehmigten Szenariorahmens und des so ermittelten Bedarfs für Anbindungsleitungen. Mit den neuen Regelungen des Energiewirtschaftsgesetzes soll durch den Offshore-Netzentwicklungsplan ein System etabliert werden, in dem die neu zu errichtenden Anbindungsleitungen sogenannte „Cluster“ erschließen. Bei Clustern handelt es sich um mehrere Offshore-Windparks, die in räumlichem Zusammenhang stehen und die ein zusammenhängendes Gebiet bilden, so dass sie über eine Sammelanbindung angebunden werden können. Mit der Bestätigung des ersten Offshore-Netzentwicklungsplans 2013 wurden von den zehn beantragten Offshore-Anbindungsleitungen acht bestätigt (BNetzA 2014c).

III.2.1.5 Bundesbedarfsplangesetz

Das Bundesbedarfsplangesetz beschleunigt die Planungen und Genehmigungen beim Übertragungsnetzausbau. Der Erlass des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPlG) stellt die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf künftiger Höchstspannungsleitungen verbindlich fest. 2012 haben die Übertragungsnetzbetreiber die gemeinsame Bedarfsplanung erstmals durchgeführt. Das Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 übernimmt strategisch besonders wichtige Ausbauprojekte des Netzentwicklungsplans 2012 und legt gezielt die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf im Übertragungsnetz fest. Hierdurch soll eine Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren für Netzausbauvorhaben auf Höchstspannungsübertragungsebene erreicht werden. Das Bundesbedarfsplangesetz enthält eine Liste, welche den jeweiligen Anfangs- und Endpunkt künftiger Hochspannungsleitungen beinhaltet. Insgesamt wurden 51 Maßnahmen bestimmt, die im ersten Bundesbedarfsplangesetz vom Juli 2013 zu 36 Vorhaben zusammengefasst wurden. Für alle Vorhaben des Bundesbedarfsplans, die nur ein einzelnes Bundesland betreffen, beginnt die zuständige Landesbehörde auf Antrag ein Raumordnungsverfahren, um über den Antrag zu entscheiden. Die Verantwortung für Höchstspannungsleitungen, die durch mehrere Bundesländer oder ins Ausland führen sollen, liegt dagegen nach den Vorschriften des NABEG bei der Bundesnetzagentur. Im Anschluss an den Bundesbedarfsplan wird für 16 Vorhaben eine Bundesfachplanung durchgeführt. Hierzu müssen die Übertragungsnetzbetreiber einen Genehmigungsantrag für die Maßnahmen des Bundesbedarfsplangesetzes stellen. Ferner wurde durch das Bundesbedarfsplangesetz den Unternehmen eine Berichtspflicht auferlegt. Sie müssen in Zukunft die in den Pilotprojekten des Bundesbedarfsplans gewonnenen Erfahrungen darlegen. Höchstspannungsleitungen werden somit vom Bund im Rahmen eines Fachplanungsverfahrens und nicht von den Ländern im Rahmen ggf. von Raumordnungsverfahren

geplant. Das Raumordnungsverfahren wird damit nicht mehr parallel in mehreren Bundesländern durchgeführt. Die bundesweite Bedarfsermittlung ist für 10 bzw. 20 Jahre, ein auf Basis des Netzentwicklungsplans der Übertragungsnetzbetreiber von der Bundesnetzagentur aufgestellter Bundesbedarfsplan spätestens alle drei Jahre zu erstellen und der Bundesregierung als Entwurf für ein Bundesbedarfsplangesetz zu übermitteln.

Bei dem Verfahren zur Netzausbaubedarfsplanung wird die Öffentlichkeit mehrfach in den Prozess integriert. Das wichtigste Instrument ist hierbei die Konsultation. Diese ermöglicht das Einbringen von konstruktiver Kritik und soll darüber hinaus zu mehr Verständnis und Akzeptanz gegenüber dem Netzausbau beitragen. Insgesamt werden bei der Erstellung des Netzentwicklungsplans drei Konsultationen durchgeführt. Die erste Konsultation bezieht sich auf den Szenariorahmen und wird von der Bundesnetzagentur durchgeführt. Im Anschluss an die Erstellung erfolgen die Konsultation und gegebenenfalls die Überarbeitung des ersten Entwurfs des Netzentwicklungsplans durch die Übertragungsnetzbetreiber. Nach der Überprüfung des zweiten Entwurfs findet schließlich eine finale Konsultation des Netzentwicklungsplans durch die Bundesnetzagentur statt.

III.2.1.6 Systemstabilitätsverordnung

Die „50,2-Hertz-Problematik“ gefährdet die Systemstabilität. Die Netzfrequenz wird durch ein jederzeitiges Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch möglichst konstant auf 50 Hertz gehalten. Dabei ist es aus technischen Gründen unvermeidlich, dass die Frequenz geringfügig (wenige Millihertz) um ihren Sollwert von 50 Hertz schwankt. Stärkere Abweichungen, zum Beispiel ein Anstieg auf über 50,2 Hertz, können im Falle einer Großstörung auftreten. Die Wechselrichter älterer Photovoltaik-Anlagen würden sich bei einer Frequenz von 50,2 Hertz automatisch und gleichzeitig abschalten. Aufgrund der hohen Zahl und Gesamtleistung dieser Anlagen ginge dem System schlagartig eine hohe Erzeugungsleistung verloren, was in der Folge zu erheblichen Problemen im Netzbetrieb führen kann.

Die Bundesregierung hat auf diese „50,2-Hertz-Problematik“ reagiert. Die Systemstabilitätsverordnung vom 20. Juli 2012 verpflichtet die Netzbetreiber, bestehende Photovoltaik-Anlagen ab einer Leistung von 10 kW nachzurüsten, um eine Abschaltung bei 50,2 Hz und die damit verbundene Gefährdung der Systemstabilität zu verhindern. Somit trägt die Systemstabilitätsverordnung zum Ziel bei, weiterhin das hohe Maß an Versorgungssicherheit in Deutschland gewährleisten zu können. Die Nachrüstung der Wechselrichter übernimmt entsprechend der Systemstabilitätsverordnung der jeweilige Anschlussnetzbetreiber, der die

entstehenden Kosten dann zur Hälfte über die Netzentgelte und zur anderen Hälfte über die EEG-Umlage auf die Gemeinschaft der Stromverbraucher umlegt.

Weiterer Nachrüstbedarf besteht bei Windenergie-, Biomasse-, KWK- und kleinen Wasserkraftanlagen. Bei Absinken der Netzfrequenz auf 49,5 Hz würden sich Anlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt 27 GW automatisch abschalten. Sollte ein solcher Fall auftreten, könnten die Netzbetreiber das Stromnetz nicht mehr stabilisieren. Zur Lösung dieser „49,5-Hertz-Problematik“ sollen mit einer Novellierung der Systemstabilitätsverordnung auch Betreiber von Windenergie-, Biomasse-, KWK- und kleiner Wasserkraftanlagen zur Nachrüstung ihrer Anlagen verpflichtet werden. Die Novelle der Systemstabilitätsverordnung wird voraussichtlich im ersten Quartal 2015 in Kraft treten.

III.2.1.7 Anreizregulierungsverordnung

Die Netzentgelte zur Finanzierung der Stromnetze werden reguliert. Die Finanzierung der Stromnetze erfolgt über Netzentgelte, die alle Stromverbraucher an den Netzbetreiber entrichten. In der Regel erfolgt die Abrechnung über den jeweiligen Stromversorger. Die Kosten, die den Netzentgelten zugrunde liegen, unterliegen in Deutschland der Regulierung. Dafür sind die Bundesnetzagentur und die Landesregulierungsbehörden zuständig. Jedes der ca. 900 Netzbetreiberunternehmen erhält von der zuständigen Regulierungsbehörde eine Erlösobergrenze, die es verursachungsgerecht in Netzentgelte für die Nutzung seiner Netze umlegt.

Die Entgeltregulierung wurde verändert. Mit Inkrafttreten der Anreizregulierungsverordnung (ARegV) im Jahr 2007 erfolgte hinsichtlich der Entgeltbildung für die Nutzung der Strom- und Gasnetze ein Paradigmenwechsel. Die bislang durchgeführte Kostenprüfung und Entgeltgenehmigung im Einzelfall wurde durch das System der Anreizregulierung abgelöst. Im Rahmen der Anreizregulierung werden Netzbetreibern nunmehr seit 2009 individuelle, effizienzbasierte Erlösobergrenzen vorgegeben. Netzbetreiber, die die in den Erlösobergrenzen hinterlegten Effizienzvorgaben übererfüllen, erwirtschaften höhere Renditen als Netzbetreiber, denen dies nicht gelingt. Im Fall der Übererfüllung entsteht ein Überschuss, den der Netzbetreiber für die Dauer der laufenden Regulierungsperiode als zusätzlichen Gewinn für sich verbuchen kann. Hierin liegt der Anreiz für Netzbetreiber, Anstrengungen zu unternehmen, um ihre Effizienz zu steigern. In der nachfolgenden Regulierungsperiode werden die erreichten Effizienzverbesserungen an die Netzkunden in Form von niedrigeren Netzentgelten weitergereicht. Auf diese Weise erreicht die Anreizregulierung zugleich Vorteile für die Netzbetreiber und die Netznutzer. Mit diesem System konnten im Rahmen der ersten Regulierungsperiode Erfahrungen gesamt

werden und die zweite Periode ist 2013 für die Gasnetzbetreiber und 2014 für die Stromnetzbetreiber gestartet worden. Die Bundesnetzagentur wird dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Bericht mit einer Evaluierung und Vorschlägen zur weiteren Ausgestaltung der Anreizregulierung vorlegen. Die Anreizregulierungsverordnung stellt an die Inhalte und die Bearbeitung des Evaluierungsberichtes klare Anforderungen. Konkret werden „Angaben zur Entwicklung des Investitionsverhaltens der Netzbetreiber und zur Notwendigkeit weiterer Maßnahmen zur Vermeidung von Investitionshemmnissen“ eingefordert. Die Absicherung der Investitionsfähigkeit steht in engem Zusammenhang mit dem Ziel, die Netzkosten weitestgehend zu beschränken, wobei die sich ändernden Aufgaben der Netzbetreiber beachtet werden müssen. Beispielsweise ist das Erlösobergrenzenvolumen der Übertragungsnetzbetreiber zwischen 2011 und 2012 um ca. 17 Prozent gestiegen. Wesentlicher Treiber hierbei war der Anstieg der Kapitalkosten aus genehmigten Investitionsmaßnahmen für Netzerweiterungen und -umstrukturierungen. Der Evaluierungsbericht zur Anreizregulierung wird unter Beteiligung der Länder, der Wissenschaft und der betroffenen Wirtschaftskreise sowie unter Berücksichtigung internationaler Erfahrungen mit Anreizregulierungssystemen erstellt. Die Anreizregulierungsverordnung sieht vor, dass der Bericht zum 31. Dezember 2014 vorgelegt werden soll. Der Evaluierungsbericht wird eine umfassende Bewertung der Wirkungen der Anreizregulierungsverordnung in Hinblick auf die vielfältigen Ziele der Regulierung enthalten. Sofern im Rahmen der Untersuchungen Defizite im Regulierungssystem deutlich werden, wird die Bundesnetzagentur entsprechende Ausgestaltungsoptionen vorschlagen.

III.2.1.8 Offshore-Haftungsumlage

Kosten, die nicht direkt vom Netzbetreiber oder vom Offshore-Windparkbetreiber zu verantworten sind, werden durch die Offshore-Haftungsumlage auf die Netznutzer umgelegt. Sie beträgt im Jahr 2014 für reguläre Letztverbraucher (Letztverbraucher mit weniger als 1.000 MWh Jahresverbrauch) 0,25 ct/kWh. Mit dem Ausbau der Offshore-Leitungen werden über 100 km lange Gleichstromkabel (Nordsee) oder Drehstromkabel (Nord- und Ostsee) auf See und an Land verlegt. Zudem werden Konverterstationen auf hoher See und an Land errichtet und die Abschnitte der Kabel seewasserfest miteinander verbunden. Die rechtzeitige Fertigstellung der Anbindungsleitungen ist von vitaler Bedeutung für die Inbetriebnahme der Offshore-Windparks. Diese benötigen die Leitungen für den Abtransport des produzierten Stroms sowie für die Stromversorgung bei Windstille, bei Wartungsarbeiten und für sonstige Betriebsverbräuche wie für die Beleuchtung zur Flugsicherung.



III.2.1.9 Lastabschaltverordnung

Die Verordnung zu abschaltbaren Lasten (AbLaV) regelt Vereinbarungen der Übertragungsnetzbetreiber mit Betreibern abschaltbarer Lasten. Mit abschaltbaren Lasten sind große Verbrauchseinheiten in Industriebetrieben gemeint, deren konstant hoher Fremdstrombezug auf Abruf kurzfristig für einen definierten Zeitraum reduziert bzw. abgeschaltet werden kann. Die Verordnung ist von 1. Januar 2013 bis 31. Dezember 2015 gültig. Ziele der Verordnung sind erstens die Verbesserung der Systemsicherheit und zweitens die Erschließung von ungenutzten Potenzialen abschaltbarer Lasten. Diese Ziele sollen durch eine feste Vergütung der vorgehaltenen Abschaltleistung in Höhe von 30.000 Euro pro Megawatt und Jahr und eine variable Arbeitsvergütung im Abruffall erreicht werden. Durch die Präqualifikationsanforderungen wird die Eignung der Anbieter sichergestellt, einen Beitrag zur Entschärfung von Krisensituationen im Netz leisten zu können. Die Bundesnetzagentur legt spätestens Ende März 2015 dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Bericht zur Anwendung der Verordnung vor.

Durch die Lastabschaltverordnung kann ein Lastabschalt-potenzial in der Größenordnung der Leistung eines durchschnittlichen Steinkohlekraftwerks erreicht werden. Abschaltbare Lasten stellen für die Übertragungsnetzbetreiber ein automatisiertes und zuverlässiges Produkt dar, das bei hohem, anhaltendem Regelbedarf die Regelleistung ablösen kann. Bisher konnte das in der Verordnung vorgesehene Volumen von 3.000 MW abschaltbarer Leistung aber nur zu knapp 30 Prozent erreicht werden, d. h. nur eine geringe Anzahl von Industriebetrieben konnte die Präqualifikation bewältigen. Hemmnisse in den Präqualifikationsbedingungen könnten durch die Verfügbarkeitsdefinition (1 Minute Nichtverfügbarkeit = 1 Tag Nichtverfügbarkeit), die Anschlussebene (mindestens 110 kV) und die Mindestlosgröße (50 MW) in Zusammenhang mit der Regelung, dass maximal fünf Aggregate am selben Höchstspannungsknoten zusammengeschaltet werden dürfen, gegeben sein. Im Oktober 2013 veröffentlichten die Übertragungsnetzbetreiber ihre Berechnung zur AbLa-Umlage für das Jahr 2014. In Summe sind seit dem 1. Januar 2014 somit 0,009 ct/kWh für die AbLa-Umlage durch den Endverbraucher zu entrichten. Für einen durchschnittlichen Vierper-

sonenhaushalt mit 3.500 kWh Jahresstromverbrauch ergibt sich so eine Jahresabgabe von 32 Cent. Für das Jahr 2015 wird die Umlage voraussichtlich 0,006 ct/kWh betragen. Insgesamt erreichen die Übertragungsnetzbetreiber mit Hilfe der Lastabschaltverordnung derzeit ein Lastabschaltpotenzial in der Größenordnung der Leistung eines durchschnittlichen Steinkohlekraftwerks, das in Krisensituationen mit Leistungsmangel das Stromnetz entlasten kann. Neben dem Einsatz als Regelungsoption sollten flexible Lasten zukünftig auch durch andere Vermarktungsoptionen insgesamt zu einer sicheren und kosteneffizienten Energieversorgung in Deutschland beitragen. Um zukünftig das Potenzial flexibler Lasten kosteneffizient zu erschließen, gilt es, die Hemmnisse zur Flexibilisierung der Nachfrageseite kontinuierlich abzubauen und die Erschließung zunehmend wettbewerblich zu organisieren.

III.2.1.10 Vorschläge für Vorhaben von gemeinsamem Interesse

Das zunehmende Zusammenwachsen der europäischen Strommärkte durch den weiteren Ausbau der Grenzkuppelstellen hilft, die Integration fluktuierender Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu verbessern. Der deutsche Strommarkt ist eingebettet in die europäischen Strommärkte (siehe Kapitel III.3.1). Das weitere Zusammenwachsen der europäischen Strommärkte ist somit für die Energiewende von großer Bedeutung, weil stärkere internationale Verbindungen die Effizienz des Gesamtsystems und die Versorgungssicherheit erhöhen können. Ohne gegensteuernde Maßnahmen kann der Ausbau der Grenzkuppelstellen allerdings auch dazu führen, dass emissionsintensive Kraftwerke in Deutschland weiter betrieben werden, obwohl sie national gesehen Überkapazitäten darstellen. Insbesondere verbessert ein funktionierender Binnenmarkt die wettbewerblichen Rahmenbedingungen. Grenzüberschreitende Leitungen zur Verbesserung der Verbindungen innerhalb des europäischen Binnenmarktes sind einerseits von besonders herausgehobener Bedeutung und andererseits besonders aufwendig zu planen. Die europäische TEN-E-Verordnung (Verordnung zu Leitlinien für die europäische Energieinfrastruktur) gibt seit Juni 2013 vor, wie Vorhaben von gemeinsamem Interesse (Projects of Common Interest, kurz: PCI) identifiziert und definiert werden. Kriterien sind unter anderem der wirtschaftliche, der soziale und der ökologische Nutzen der Vorhaben sowie grenzüberschreitende Auswirkungen des Vorhabens auf mindestens zwei Mitgliedstaaten. Die Mitgliedstaaten, Regulierungsbehörden, Übertragungsnetzbetreiber und Vorhabenträger erarbeiten und bewerten unter dem Vorsitz der Europäischen Kommission in regionalen Gruppen die Vorschläge für Vorhaben von gemeinsamem Interesse. Nach Berücksichtigung einer Stellungnahme durch ACER beschließen die Mitgliedstaaten und die EU-Kommission als Entscheidungsgremium die regionalen PCI-Listen. Diese

werden anschließend in eine übergreifende unionsweite Liste zusammengeführt, die als delegierter Rechtsakt durch die Kommission erlassen wird. Außerdem legt die TEN-E-Verordnung Instrumente zur Beschleunigung des Netzausbaus sowie dessen finanzielle Unterstützung fest. Auf diese Weise genießen die Vorhaben von gemeinsamem Interesse einen Prioritätsstatus, da sie wichtige Auswirkungen auf die grenzüberschreitenden Transportkapazitäten haben. Die erste unionsweite Liste von Vorhaben von gemeinsamem Interesse ist am 10. Januar 2014 in Kraft getreten und wird alle zwei Jahre aktualisiert. In dieser ersten Unionsliste sind 20 PCI im Strombereich, fünf PCI im Gasbereich und zwei PCI im Ölbereich mit direktem Bezug zu Deutschland enthalten.

III.2.1.11 Instrumente zur Sicherung der Gasversorgung

Die Versorgungssicherheit mit Erdgas war bisher stets gewährleistet. Die Gasversorgungssicherheit ist angesichts sich wandelnder Marktbedingungen und zunehmender weltweiter Konkurrenz auf den Gasbeschaffungsmärkten eines der zentralen Themen in Deutschland und Europa. Insgesamt gesehen war die Versorgungssicherheit bislang auch bei unvorhergesehenen, zeitlich befristeten Lieferunterbrechungen auf der Importseite stets gewährleistet (siehe Kapitel I.7.5). Dieses zeigt, dass der primär auf die Verpflichtung der Unternehmen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit setzende deutsche Ansatz erfolgreich ist. Angesichts der Importabhängigkeit, der Ausdifferenzierung der Marktrollen der Unternehmen, der langen Vorlaufzeiten und der hohen Kapitalintensität der Investitionen im Gasbereich muss die weitere Entwicklung sorgfältig beobachtet und analysiert werden. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie führt gemäß Energiewirtschaftsgesetz ein Monitoring der Versorgungssicherheit im Bereich der leitungsgebundenen Versorgung mit Erdgas durch (BMWi 2014j).

Die Sicherungsmaßnahmen der deutschen Gasversorgungsunternehmen stützen sich auf einen breiten Maßnahmenkatalog. Wesentliche Säulen der deutschen Gasversorgung sind: Diversifikation der Bezugsquellen und Transportwege, Inlandsförderung, stabile Beziehungen zu Lieferanten und langfristige Gaslieferverträge sowie eine bisher hohe Verlässlichkeit der Versorgungsinfrastruktur inklusive Untertagespeicher. Die Gasversorgungsunternehmen planen darüber hinaus weitere infrastrukturelle und beschaffungsseitige Maßnahmen, um die Sicherheit der Versorgung zukünftig weiter auszubauen.

III.2.2 Ausblick

Es werden zunehmend technologische Varianten diskutiert und erprobt, mit denen der Transport von Strom über weite Strecken verbessert werden kann. Schon seit Längerem ist der Kühlungseffekt durch Wind und Wetter bei Freileitungen zur Erhöhung der Übertragungskapazität bekannt (Temperaturmonitoring). Zukünftig werden neue Technologien und Entwicklungen den Netzaus- und Umbau beeinflussen. Die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie organisierte Plattform Energienetze behandelt die vier Themen Netzplanung, Regulierung, Intelligente Netze und Zähler sowie Systemsicherheit. Sie hat eine Technologie-Übersicht erstellt, die zum einen differenziert darlegt, welche Eigenschaften heutige Stromübertragungstechnologien haben, und zum anderen auch Technologieoptionen berücksichtigt, die erst in Zukunft zur Verfügung stehen werden.

III.2.2.1 Neue Technologien im Netzausbau

Hochtemperaturleiterseile haben eine höhere Übertragungskapazität als herkömmliche Leiterseile. Alternativ zu den derzeit standardisiert eingesetzten Aluminium-Stahl-Leitern im Freileitungsbereich auf Hoch- und Höchstspannungsebene kommen bereits jetzt schon Hochtemperaturleiterseile (HTLS) zum Einsatz, die eine höhere Übertragungskapazität als herkömmliche Leiterseile aufweisen. Im Unterschied zum herkömmlichen Kern aus Stahldrähten besitzen derartige Leiterseile einen sehr hitze-resistenten Kohlenstofffaser-Verbundkern. Aufgrund der thermischen Stabilität hängen Hochtemperaturleiterseile trotz der großen Stromtragfähigkeit und der damit einhergehenden erhöhten Übertragungskapazität kaum durch. Im Netzentwicklungsplan, der zehn Jahre in die Zukunft blickt, wird angenommen, dass sowohl das Temperaturmonitoring als auch Hochtemperaturleiterseile umfassend genutzt werden, was den zusätzlich erforderlichen Netzausbau deutlich verringert.

Intensive Entwicklungsarbeiten finden auch im Bereich der Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) statt. Die Technologie besitzt ein enormes Potenzial, insbesondere im Hinblick auf einen verlustarmen Transport von elektrischer Energie über weite Strecken. Einfache Punkt-zu-Punkt-Verbindungen sind weltweit schon seit Längerem erfolgreich im Einsatz und sollen zukünftig auch gemäß der deutschen Netzentwicklungsplanung auf Höchstspannungsebene ihren Beitrag zur Energieübertragung leisten. Ein Vorteil der Hochspannungsgleichstromübertragung ist die Bereitstellung unterschiedlichster Systemdienstleistungen. HGÜ-Systeme können einen wichtigen Beitrag zur System- bzw. Netzstützung durch Bereitstellung von Blindleistung in den Übertragungsnetzen liefern. Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der HGÜ-Systeme werden bereits

jetzt innerhalb des Netzentwicklungsplans berücksichtigt. Die im Bundesbedarfsplan ausgewiesenen Nord-Süd-Verbindungen sind als HGÜ-Systeme vorgesehen.

Auf der Übertragungsnetzebene wird der Einsatz von Erdkabeln erprobt. Während die unterirdische Bauweise im Verteilernetz Stand der Technik ist, gilt es auf der Übertragungsnetzebene Erfahrungen mit dem Einsatz von Erdkabeln zu sammeln. Im Rahmen der EEG-Novelle wurde durch eine Änderung des Bundesbedarfsplangesetzes vorgesehen, dass diese Vorhaben als Pilotprojekte unterirdisch unter Verwendung von Erdkabeln realisiert werden können. Ergänzend zu den Bestimmungen des EnLAG wird damit auf der Übertragungsnetzebene die Erdkabeltechnologie auch im Rahmen der Gleichstromübertragung erprobt werden können.

III.2.2.2 Aus- und Umbau der Verteilernetze, Smart Grids

Durch die Energiewende ändert sich der Charakter vieler Verteilernetze. Während sie in der Vergangenheit in der Regel nur den Strom aus dem vorgelagerten Netz zu den Letztverbrauchern weiterleiten mussten, müssen sie nun in beide Richtungen funktionieren und auch den in nachgelagerten Netzen produzierten Strom ins vorgelagerte Netz zurückspeisen. Bereits heute ist eine Leistung an Windkraft- und Photovoltaik-Anlagen von ca. 61 GW – und damit ca. 90 Prozent der installierten Leistung aller Anlagen – an den Verteilernetzen angeschlossen. Die installierte Leistung an Erneuerbare-Energien-Anlagen in deutschen Verteilernetzen ist deutlich höher als in anderen europäischen Ländern (Frankreich: 12,9 GW, Italien: 21,3 GW, Großbritannien: 9,3 GW). Die Integration erneuerbarer Energien in die Verteilernetze macht in zahlreichen Netzen den Einsatz intelligenter Netztechnik, wie beispielsweise regelbarer Ortsnetztransformatoren, sowie ein intelligentes Management von Erzeugung und Nachfrage erforderlich.

Intelligente Netzplanungsansätze und intelligente Netztechnologien, wie z. B. der regelbare Ortsnetztransformator (rONT), können in den Verteilernetzen den bis 2032 zusätzlich anfallenden Netzausbau um ca. 60 Prozent und die Kosten um 20 Prozent reduzieren. Die im Rahmen der Plattform Energienetze des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie erstellte Studie „Moderne Verteilernetze für Deutschland“ (E-Bridge, IAEW, OFFIS 2014) hat verdeutlicht, dass der Einsatz intelligenter Netzplanungsansätze und intelligenter Netztechnologien den Netzausbaubedarf (und die dadurch bedingten Netzentgelterhöhungen) erheblich reduzieren kann. Es zeigt sich, dass sich die Anforderungen an den Verteilernetzbetrieb teils grundlegend verändern werden. Komplexe Lösungsansätze mit intelligenter Technik werden vermutlich Kooperationen von mehreren Netzbetreibern erfordern. Die Netzplanung sollte künftig „intelligenter“ zu gestalten sein, indem nicht mehr nur rein konventionelle Netzausbaumaßnahmen zu

Grunde zu legen sind, sondern insbesondere die Option zur Kappung selten auftretender Erzeugungsspitzen in die Planung einfließen sollte.

III.2.2.3 Intelligente Messsysteme

Die nachfrageseitigen Lastverschiebe- und Lastvermeidungspotenziale sollen unter Kosten-Nutzen-Aspekten genutzt werden. Für die Energieversorgung der Zukunft mit immer größeren Erneuerbare-Energien-Anteilen wird es von Bedeutung sein, die Lastverschiebe- und Lastvermeidungspotenziale der Nachfrage zu mobilisieren. Dafür müssen die Letztverbraucher ihren Verbrauch kennen und motiviert werden, diesen entsprechend anzupassen. Die technischen Voraussetzungen hierfür sowie das entsprechende Potenzial sind heute bereits bei sehr großen Letztverbrauchern gegeben. Die gesamte Industrie und ein großer Teil des Gewerbes (ab 100.000 kWh Jahresverbrauch) verfügen über eine „registrierende Leistungsmessung“ und sind daher technisch grundsätzlich dazu in der Lage, auf Verlagerungssignale zu reagieren. Im Bereich der Haushalte und der kleineren Gewerbebetriebe wird heute der Strombezug in der Regel nur einmal im Jahr von einem elektro-mechanischen „Ferraris-Zähler“ oder einem einfachen digitalen Stromzähler abgelesen. Intelligente Messsysteme sind in der Lage, den Verbrauch zeitgenau zu erfassen, Letztverbrauchern deren Verbrauchsverhalten zu veranschaulichen und so zu Verbrauchseinsparungen oder Lastverlagerungen zu motivieren, sofern entsprechende Lastverschiebe- und Lastvermeidungspotenziale sowie Einsparanreize für die Verbraucher bestehen, z. B. im Zusammenspiel mit lastvariablen Tarifen. Intelligente Messsysteme sind zusätzlich mit einer externen Kommunikationseinheit ausgerüstet und damit fernauslesbar und fernsteuerbar. Zudem können sie der Optimierung der Energiebeschaffung dienen, indem Prognosen, die auf Messungen realer Verbräuche und nicht auf groben Schätzungen beruhen, die Energiebeschaffung bestimmen.

Intelligente Messsysteme helfen bei der Integration erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen. Intelligente Messsysteme können auch für die Integration von Erneuerbare-Energien-Anlagen und Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen ins Stromnetz eingesetzt werden, indem sie Einspeisewerte und Netzzustandsinformationen sowie eine sichere Infrastruktur für netzindizierte Schalthandlungen bereitstellen. Allerdings geht mit den beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten auch ein erhöhter Verkehr an Daten einher, der auch Aufschluss über das Verbrauchsverhalten von Privathaushalten geben könnte, weshalb er als datenschutzrechtlich sensibel einzustufen ist. Auch sind digitale Kommunikationsinfrastrukturen den Gefahren von Hacking-Angriffen ausgesetzt. Daher schreibt das Energiewirtschaftsgesetz vor, dass Messsysteme Schutzprofilen und Technischen Richtlinien zu entsprechen

haben, die das erforderliche Maß an Datenschutz und Datensicherheit gewährleisten und durch Verordnungen zu verrechtlichen sind.

Zu diesem Zweck wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie der Entwurf der Messsystemverordnung bei der Europäischen Kommission notifiziert.

Der Entwurf der Messsystemverordnung beinhaltet insbesondere die Verrechtlichung von Schutzprofilen und Technischen Richtlinien für intelligente Messsysteme zur Gewährleistung von Datenschutz, Datensicherheit und Interoperabilität. Diese wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) gemeinsam mit Branchenvertretern unter enger Einbindung des Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit, der Bundesnetzagentur und der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt erarbeitet.

Das Energiewirtschaftsgesetz sieht derzeit einen verpflichtenden Einbau solcher Messsysteme für Neubauten und bei größeren Renovierungen vor. Auch für Letztverbraucher mit einem Jahresverbrauch größer als 6.000 Kilowattstunden und für Neuanlagen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz und dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz mit einer installierten Leistung von mehr als 7 Kilowatt ist der Einbau von Messsystemen – unter der Voraussetzung der technischen Verfügbarkeit – verpflichtend. Entsprechend der Vorgabe des Energiewirtschaftsgesetzes hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die Wirtschaftlichkeit weiterer Einbauten in einer Studie untersuchen lassen (Ernst & Young 2013).

III.2.3 Schlussfolgerungen

III.2.3.1 Versteigerung der Offshore-Anbindungsleitungen

Die maximal zu vergebende Kapazität für Offshore-Netz-anbindungen ist begrenzt. Für den Ausbau der Offshore-Windenergie sind höchste technische und organisatorische Anforderungen, verbunden mit einem hohen finanziellen Aufwand, kennzeichnend. Die Leitungen beim Ausbau der Offshore-Anbindungsleitungen werden entsprechend den Vorgaben des Offshore-Netzentwicklungsplans projektiert und errichtet. Künftig wird die maximal zu vergebende Kapazität für Netzanbindungen auf 6,5 GW begrenzt, wobei die Bundesnetzagentur diesen Wert zunächst auf 7,7 GW erhöhen kann. Die Bundesnetzagentur führt ein Versteigerungsverfahren durch, sofern nicht ein anderes Verfahren festgelegt wird.

III.2.3.2 Modernisierung der Verteilernetze

Die Verteilernetze müssen für die Anforderungen der Energiewende modernisiert werden. Es ist vorgesehen, die Anreizregulierungsverordnung auf Grundlage des Evaluierungsberichts der Bundesnetzagentur und der Ergebnisse der Netzplattform-Studie „Moderne Verteilernetze für Deutschland“ (E-Bridge, IAEW, OFFIS 2014) im Jahr 2015 anzupassen.

Die Bundesregierung erarbeitet zurzeit Verordnungsentwürfe mit dem Themenschwerpunkt intelligente Messsysteme und Zähler, die im Jahre 2015 beschlossen werden sollen. Sie werden die gesetzliche Grundausrichtung für intelligente Netze abrunden. Gegenstand des Paketes sollen die Festlegung hoher technischer Standards zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit, bereichsspezifischer Datenschutzregeln für die Marktkommunikation sowie Regelungen im Zusammenhang mit dem Einbau und der Finanzierung von Messsystemen sein. Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse der im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums durchgeführten Kosten-Nutzen-Analyse (Ernst & Young 2013) werden ein Zeitplan und Vorgaben für einen Roll-out für intelligente Messsysteme vorgesehen. Die Zählerinfrastruktur in Deutschland wird dadurch nachhaltig modernisiert. Dabei wird eine scharfe Kostenregulierung Verbraucher und Betreiber kleiner Erneuerbarer-Energien- und KWK-Anlagen vor unverhältnismäßigen finanziellen Belastungen schützen. Klein- und Durchschnittsverbraucher sollen grundsätzlich von der Pflicht zum Einbau intelligenter Messsysteme ausgenommen sein. Ihnen kann ein intelligenter Zähler zu Kosteneinsparungen verhelfen. Gruppen mit hohem Energieeffizienz-Potenzial oder hohem Netznutzen sollen im Roll-out-Fahrplan zeitlich vorangestellt werden. Darüber hinaus wird die Bundesregierung prüfen, inwieweit durch die sektorübergreifende Nutzung von Smart Metern (Wärme, Wasser etc.) die Kosten für den Einsatz von Smart Metern so weit gesenkt werden können, dass sie für alle Haushalte Komfortgewinne und finanzielle Entlastungen versprechen.

III.2.3.3 Förderprogramm „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG)

Das Förderprogramm „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG) soll in Modellregionen zeigen, dass eine klimafreundliche, sichere und effiziente Stromversorgung basierend auf erneuerbaren Energien möglich ist. Netze, Erzeugung, Verbrauch und Speicherung müssen technisch so ausgestattet sein und flexibel und intelligent zusammenwirken, dass Versorgungssicherheit und Systemstabilität auch bei zeitweise bis zu 100 Prozent Stromanteil aus erneuerbaren Energien gewährleistet sind. Hierfür müssen sichere, effiziente und massenge-



schäftstaugliche Verfahren, Systemführungskonzepte, Netz-, Mess- und Kommunikationstechnologien, Speichertechnologien sowie Datenverarbeitungssysteme und Marktmechanismen für flexible, intelligente Netze und Märkte entwickelt werden. Im Förderprogramm „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG) sollen großflächige Modellregionen die Realisierbarkeit einer klimafreundlichen, sicheren und effizienten Stromversorgung bei hohen Anteilen fluktuierender Stromerzeugung aus Wind und Photovoltaik in technischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Hinsicht demonstrieren. Durch die intelligente Vernetzung von Erzeugung und Verbrauch und den Einsatz innovativer Netztechnologien und -betriebskonzepten sollen vor allem folgende Ziele erreicht werden:

- Sicherer und effizienter Netzbetrieb bei hohen Anteilen erneuerbarer Energien (z. B. Systemdienstleistungen),
- Hebung von Effizienz- und Flexibilitätspotenzialen (markt- und netzseitig),
- effizientes und sicheres Zusammenspiel aller Akteure im intelligenten Energienetz,
- effizientere Nutzung der vorhandenen Netzstruktur,
- Reduktion von Netzausbaubedarf auf Verteilernetzebene.

Das Fördervolumen beträgt 80 Millionen Euro. Im Rahmen des Förderprogramms sollen mindestens zwei großflächige



„Schaufensterregionen“ aufgebaut werden, um Wissen, Erfahrungen und Aktivitäten systemübergreifend zu bündeln und massentaugliche Musterlösungen für die intelligente Energieversorgung der Zukunft zu entwickeln und zu demonstrieren. Die entwickelten Lösungen der Modellregionen sollen als „Blaupause“ für eine breite Übertragung und Umsetzung dienen. Das Förderprogramm unterstützt die Umsetzung der Digitalen Agenda der Bundesregierung und wurde im Rahmen des IT-Gipfels am 21. Oktober 2014 als Teil des Maßnahmen-Paketes „Innovative Digitalisierung der Deutschen Wirtschaft“ benannt. Als Fördervolumen werden von der Bundesregierung bis zu 80 Millionen Euro über einen Zeitraum von vier Jahren aus dem Energie- und Klimafonds bereitgestellt.

III.2.3.4 Forschung für eine Erhöhung der Netzstabilität

Der Ausbau der erneuerbaren Energien führt zu veränderten Anforderungen im Bereich der System- und Netzsicherheit. Die Primärregelleistung, die Regelenergie, die Blindleistungsbereitstellung zur Spannungshaltung und die Bereitstellung von Kurzschlussleistung zur Systemstützung im Fehlerfall werden heute überwiegend von konventionellen Kraftwerken erbracht und müssen zukünftig auch durch erneuerbare Energien bereitgestellt werden. Die gesetzlichen Vorgaben für die Ausstattung von Erneuer-

bare-Energien-Anlagen umfassen bereits die Pflicht, dass große Anlagen, insbesondere Windenergieanlagen, in der Lage sein müssen, dem Netz beispielsweise Blindleistung zur Verfügung zu stellen.

Beim Netzausbau und Netzbetrieb müssen die veränderten technischen Bedingungen durch den Einsatz erneuerbarer Energien beachtet werden.

Das heutige Stromnetz ist technisch darauf ausgelegt, dass ein großer Teil des Stroms in Synchrongeneratoren erzeugt wird. Die speziellen Eigenschaften großer Kraftwerksgeneratoren, die in Kraftwerken auf Basis von Kohle, Kernenergie und Wasserkraft verbaut sind, wurden bei der Auslegung der Netze eingeplant. Die große Schwungmasse dieser Generatoren wirkt in starkem Maße stabilisierend auf das System der Stromerzeugung. Wenn in immer mehr Situationen die Stromerzeugung zu großen Teilen von erneuerbaren Energien übernommen wird, dann verändern sich die technischen Gegebenheiten grundlegend. Insbesondere fehlt die stabilisierende Wirkung der rotierenden Schwungmassen. Darauf muss beim Netzausbau und beim Netzbetrieb Rücksicht genommen werden. Andererseits eröffnet diese Veränderung auch gänzlich neue Möglichkeiten, da die Einspeisung von Erneuerbare-Energien-Anlagen über computergesteuerte Wechselrichter erfolgt und viele Parameter dadurch der direkten Steuerung unterliegen.

III.3 Energieversorgung im europäischen und internationalen Kontext

Die europäischen Märkte für Energie wachsen zusammen. Ein gemeinsamer europäischer Energie- und Strombinnenmarkt bringt Vorteile für alle Energieverbraucher. Um diese Potenziale zu realisieren, setzt sich die Bundesregierung ein für klare Regeln beim Stromhandel und die regionale Zusammenarbeit bei der Gewährleistung von Versorgungssicherheit. Zudem gilt es, die grenzüberschreitende Netzinfrastruktur europaweit auszubauen und zu modernisieren.

Der Europäische Rat einigte sich im Oktober 2014 auf ein Klima- und Energiepaket für 2030. Für den Umbau der Energieversorgung in Europa und die Schaffung von Investitionssicherheit ist eine Verständigung über den zukünftigen Rahmen der Klima- und Energiepolitik notwendig. Das Klima- und Energiepaket umfasst ein verbindliches Klimaziel zur EU-internen Treibhausgas-Minderung von mindestens 40 Prozent. Ebenfalls beschlossen wurde ein auf EU-Ebene verbindliches Ziel für den Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch von mindestens 27 Prozent sowie ein indikatives EU-Energieeffizienzziel in Höhe von ebenfalls mindestens 27 Prozent. Damit ist ein wichtiger Grundstein dafür gelegt, dass der europäische Rahmen auch künftig die Energiewende in Deutschland, aber auch in Europa unterstützt.

Das europäische Emissionshandelssystem muss rasch und nachhaltig reformiert werden. Mit der Reform des Emissionshandels soll erreicht werden, dass der Emissionshandel als zentrales europäisches Klimaschutzinstrument seine Anreizfunktion erfüllt. Die Bundesregierung unterstützt den Reformvorschlag der EU-Kommission zur Einführung einer Marktstabilitätsreserve. Diese sollte allerdings bereits im Jahre 2017 eingeführt und die 900 Millionen Emissionszertifikate aus dem sog. „Backloading“ in diese überführt werden. Zugleich sollten effektive Regelungen zur Vermeidung von Carbon Leakage auch nach 2020 hinsichtlich direkter und indirekter CO₂-Kosten vorgesehen werden, die in den betroffenen Industriesektoren übermäßige CO₂-Kostenbelastungen vermeiden, die zu Carbon Leakage führen können.

Deutschland geht bei der Energiewende mit gutem Beispiel voran. Nur wenn möglichst viele Länder ihre Energieversorgung nachhaltig gestalten, kann der globale Klimaschutz wirksam funktionieren. Dafür engagiert sich die Bundesregierung in der internationalen Zusammenarbeit und fördert den klimafreundlichen Umbau der Energieversorgung in Entwicklungsländern.



III.3.1 Der bisherige energie- und klimapolitische EU-Rahmen

Die Europäische Union hatte sich 2007 ambitionierte energie- und klimapolitische Ziele gesetzt. Diese sogenannten „20-20-20-Ziele“ wurden unter der deutschen Ratspräsidentschaft vereinbart. Sie verpflichten die EU-Mitgliedstaaten, bis 2020 die Treibhausgasemissionen um mindestens 20 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu reduzieren, eine Energieeffizienzsteigerung von 20 Prozent anzustreben und einen Anteil von 20 Prozent erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch zu erreichen. Das Energie- und Klimapaket von 2009 beschreibt die energie- und klimapolitischen Maßnahmen, mit denen seither erhebliche Fortschritte bei der Zielerreichung realisiert wurden (EU-Kommission 2014b).

EU-Emissionshandel

Der EU-Emissionshandel ist das zentrale Klimaschutz-Instrument im emissionshandelspflichtigen Bereich. Um

CO₂-Emissionen in der Energiewirtschaft und energieintensiven Industrie zu senken, sind Anlagen in diesen Sektoren ab einem bestimmten Schwellenwert emissionshandelspflichtig. Der Emissionshandel ist seit 2005 auf europäischer Ebene angesiedelt. Die zuletzt geringen Zertifikatspreise im Handelssystem hemmen jedoch die Anreizwirkung für Investitionen in emissionsärmere Energietechnologien.

III.3.1.1 Europäischer Energiebinnenmarkt

Ein gemeinsamer europäischer Energiebinnenmarkt schafft Vorteile für alle Energieverbraucher. Er ermöglicht mehr Auswahl, niedrigere Preise und eine höhere Versorgungssicherheit für Unternehmen und Haushalte. Zudem verbessert ein funktionierender Binnenmarkt die wettbewerblichen Rahmenbedingungen und fördert weiteres Wachstum und Beschäftigung.

Der Energiebinnenmarkt hilft, die Standortvorteile der europäischen Regionen bei Strom und Gas auszuschöpfen.

Im Binnenmarkt können schwankende Stromeinspeisungen besser ausgeglichen werden. Auch bei Gas schafft der grenzüberschreitende Gashandel mit allen Nachbarländern Vorteile für Verbraucher und Unternehmen. Deutschland entwickelt sich innerhalb der EU als größtes Transitland für Gas und wird zu einer der wichtigsten Gas-Drehscheiben.

Die Europäische Union hat die Weichen für den europäischen Energiebinnenmarkt gestellt. Diese Entwicklung auf Grundlage verschiedener Richtlinien und Verordnungen begann bereits Mitte der 1990er Jahre. Zuletzt wurde im Jahr 2009 das sogenannte Dritte Binnenmarktpaket für Strom und Gas verabschiedet. Deutschland hat dessen Vorgaben bereits im Sommer 2011 durch eine Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes umgesetzt.

III.3.1.2 EU-Strombinnenmarkt

Für das Gelingen der Energiewende ist das weitere Zusammenwachsen der europäischen Strommärkte von großer Bedeutung. Engere grenzüberschreitende Verbindungen erhöhen die Effizienz des Gesamtsystems und zugleich die Versorgungssicherheit.

Grenzüberschreitende Stromflüsse

Stromtausch zwischen Deutschland und seinen Nachbarn sowie Drittstaaten findet zwischen verschiedenen Stromgebotszonen statt. Der Handel ist rege und europäi-

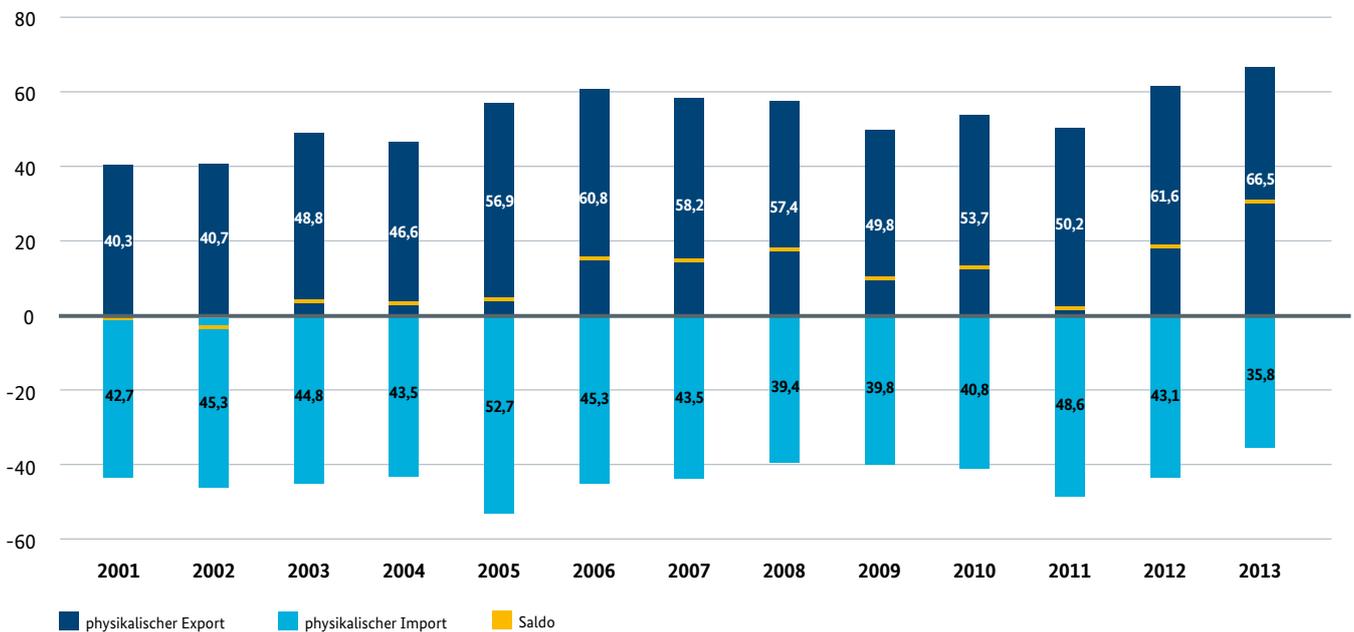
siert sich immer weiter. Unter anderem wegen der stark wachsenden Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, die mit sehr geringen Grenzkosten im Wettbewerb in der Regel vor anderen Erzeugern zum Einsatz kommen, wird erwartet, dass künftig insbesondere der grenzüberschreitende Intraday-Handel an Bedeutung gewinnen wird. Der Stromaustausch trägt als eine sogenannte Flexibilitätsoption des Strommarktes dazu bei, dass die Einspeisung dargebotsabhängiger erneuerbarer Energien ausgeglichen werden kann.

In einem funktionierenden Binnenmarkt orientieren sich die kommerziellen Stromflüsse an Preisunterschieden zwischen den Ländern. Im Strommarkt variieren die Preise innerhalb weniger Stunden sehr stark. Steigende Stromexporte und -importe sind deshalb Ausdruck eines funktionierenden Strommarktes.

Die grenzüberschreitenden physikalischen Stromflüsse nahmen zuletzt zu (siehe Abbildung III.3.1). Über das Jahr verteilt schwanken diese Stromflüsse erheblich, so dass Deutschland zu bestimmten Zeiten Strom exportiert und zu bestimmten Zeiten importiert. Gründe sind insbesondere die Fluktuationen des Stromverbrauches und der Einspeisung erneuerbarer Energien.

Im Jahressaldo ist Deutschland großer Stromexporteur. Im Verhältnis zu den einzelnen Nachbarländern ist Deutschland sowohl Stromimporteur als auch -exporteur. Betrachtet man die physikalischen Jahresstrommengen, ist Deutschland vor allem Exporteur für die Niederlande,

Abbildung III.3.1: Physikalische Stromflüsse in den Grenzkapazitäten in TWh



Quelle: European Network of Transmission System Operators for Electricity

Österreich, die Schweiz, Polen, Dänemark und Luxemburg. Gegenüber Frankreich und Tschechien importiert Deutschland Strom.

Handelsflüsse

Der Wert der Stromausfuhr liegt seit Längerem über dem Wert der Stromeinfuhr. Handelsflüsse sind nicht mit grenzüberschreitenden physikalischen Stromflüssen gleichzusetzen, da diese nicht zwingend auf einem Handelsgeschäft beruhen, sondern auch technisch bedingt sein können. Die Handelsflüsse hatten im Jahr 2013 einen Wert von 1,8 Milliarden Euro bei der Stromeinfuhr nach Deutschland und 3,8 Milliarden Euro bei der Stromausfuhr. In den Vorjahren lag der Wert der Stromeinfuhren noch deutlich über 2 Milliarden Euro. Der Wert der Stromausfuhren ist gegenüber dem Vorjahr 2012 leicht gestiegen (siehe Tabelle III.3.1).

Marktkopplung

Im vortägigen Stromhandel sind bereits drei Viertel des europäischen Marktes verbunden. Das Marktkopplungsprojekt in Nord-West-Europa (NWE DA MC) wurde im Februar 2014 gestartet. Es umfasst die Länder Skandinaviens, Deutschland, Frankreich, Niederlande, Belgien, Luxemburg, und Großbritannien. Im Mai 2014 wurde die Region Spanien und Portugal integriert.

Die Marktkopplung für den vortägigen Stromhandel in Europa wird weiter ausgebaut. Die bestehenden physikalischen Verbindungen zwischen den Grenzen werden so möglichst optimal genutzt. In gekoppelten Gebieten können die vorhandenen Grenzkuppelkapazitäten besser ausgenutzt werden und nichtzielgerichtete Zuweisungen von Stromflüssen vermieden werden. Sich annähernde Preise bis hin zur stundenweisen Preisgleichheit in verschiedenen Preiszonen sind Indikatoren für diese Entwicklung.

Technische Standardisierung

Neue einheitliche Regelwerke für die Netznutzung werden erarbeitet. Die europäischen Übertragungsnetzbetreiber haben mit der Erarbeitung dieser Netzkodizes Strom begonnen, die sich aus Vorgaben des Dritten EU-Binnenmarktpakets ergibt. Um Märkte zusammenzuschließen, müssen bestimmte technische Mindeststandards geschaffen werden. Dadurch werden Handels- und Marktzutrittsbarrieren abgebaut und die Integration der europäischen Strommärkte vorangetrieben.

Tabelle III.3.1: Import- und Exporterlöse aus dem Handel mit Strom

Jahr	Export TWh	Export Mrd. Euro	Import TWh	Import Mrd. Euro
2010	58,1	3,1	40,5	2,0
2011	54,5	2,9	48,5	2,5
2012	66,6	3,7	43,8	2,3
2013	71,8	3,8	36,9	1,8

Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

III.3.1.3 Energieinfrastrukturen

Ein funktionierender europäischer Binnenmarkt erfordert Infrastrukturen, die leistungsfähige und grenzüberschreitende Energienetze bilden. Durch eine hinreichende Vernetzung zwischen den EU-Staaten können Angebot und Nachfrage nach Strom und Gas grenzüberschreitend optimal zum Ausgleich gebracht werden.

Grenzüberschreitende Netzinfrastrukturen

Die erste unionsweite Liste von „Vorhaben von gemeinsamem Interesse“ trat im Januar 2014 in Kraft (siehe Kapitel III.2.1.10). Das Instrument der unionsweiten Liste ist in den EU-Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur verankert. Die Liste wird alle zwei Jahre aktualisiert. In ihr sind Vorhaben für den europäischen Netzausbau benannt. Im Vordergrund der Vorhaben im Strom- und Gasbereich stehen Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit in den Mitgliedstaaten.

Mit Phasenschiebern werden die Energieflüsse besser kontrolliert und gesteuert und ungewollte Ringflüsse verhindert. Mit Phasenschiebern soll Strom daran gehindert werden, aus physikalischen Gründen ungeplant und unabhängig von Handelsgeschäften über die Grenzkuppelstellen zu fließen (sog. Ringflüsse). Sowohl an deutsch-polnischen als auch an deutsch-tschechischen Verbindungsleitungen ist der Bau von Phasenschiebern geplant. Bis zur Inbetriebnahme dienen „virtuelle Phasenschieber“ als Übergangslösung. Damit wird durch gezielte Eingriffe der Übertragungsnetzbetreiber ein Phasenschieberbetrieb an der deutsch-polnischen Grenze simuliert. Seit 2013 werden so auf Anweisung der Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland und Polen Kraftwerke gezielt gesteuert (grenzüberschreitendes Redispatch-Regime), um die Grenzkuppelungen und insbesondere die polnischen Stromnetze zu entlasten.

III.3.2 Weiterentwicklung der EU-Energiepolitik

Die Umsetzung der im Energiekonzept beschlossenen Ziele erfordert einen verlässlichen europäischen Rahmen.

III.3.2.1 EU-Klima- und Energiepolitik: Gemeinsame 2030-Ziele

Der Europäische Rat einigte sich im Oktober 2014 auf ein Klima- und Energiepaket für 2030. Der Umbau der Energieversorgung in Europa und die Schaffung von Investitionssicherheit benötigt ein gemeinsames Verständnis über den zukünftigen Rahmen der Klima- und Energiepolitik. Vor diesem Hintergrund hat sich der Europäische Rat im Oktober 2014 auf ein umfassendes Klima- und Energiepaket für 2030 geeinigt. Dies umfasst ein verbindliches Klimaziel zur EU-internen Treibhausgas-Minderung von mindestens 40 Prozent. Ebenfalls beschlossen wurde ein auf EU-Ebene verbindliches Ziel für den Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch von mindestens 27 Prozent sowie ein indikatives EU-Energieeffizienzziel in Höhe von ebenfalls mindestens 27 Prozent. Die Entscheidung des Europäischen Rates zum 2030-Rahmen ist eine wichtige Weichenstellung, um die begonnene Entwicklung in Europa hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung weiterzuführen. Sie ist auch wichtige Voraussetzung, um Europa sowohl sprach- und verhandlungsfähig für die internationalen Klimaverhandlungen in Paris in 2015 zu machen und die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Europa zu sichern und zu fördern. Das Klimaziel ist als Mindestziel formuliert.

Neben dem ambitionierten Klimaziel wurden eigenständige Ziele für erneuerbare Energien und Energieeffizienz vereinbart. Bezüglich des verbindlichen EU-Ziels für erneuerbare Energien wird es nun darum gehen, dieses mit einer verlässlichen Governance-Struktur zur Zielerfüllung zu hinterlegen. Der Europäische Rat hat zudem ausdrücklich betont, dass es den Mitgliedstaaten freisteht, sich national höhere Ziele zu setzen. Das ist insbesondere für Deutschland ein wichtiger Erfolg, da damit auch auf europäischer Ebene Rechtssicherheit für die Energiewende-Ziele für erneuerbare Energien und Energieeffizienz hergestellt werden konnte. Für das europäische Energieeffizienzziel wurde zudem bereits jetzt eine Überprüfung bis spätestens 2020 beschlossen, mit der Perspektive, das gemeinsame Ziel auf 30 Prozent zu erhöhen.

III.3.2.2 Reform des EU-Emissionshandel (ETS)

Das europäische Emissionshandelssystem muss rasch und nachhaltig reformiert werden. Mit der Reform des Emissionshandels soll erreicht werden, dass der Emissionshandel als zentrales europäisches Klimaschutzinstrument

seine Anreizfunktion erfüllt. Die Bundesregierung setzt sich daher auf europäischer Ebene intensiv für eine ETS-Reform ein. Sie unterstützt den aktuellen Reformvorschlag der Kommission zur Einführung einer Marktstabilitätsreserve. Diese sollte allerdings deutlich früher – nämlich bereits im Jahre 2017 – eingeführt werden, damit so schnell als möglich stärkere Preissignale für emissionsarme Erzeugungstätigkeiten gesetzt werden. Zudem ist es notwendig, die 900 Millionen Emissionszertifikate aus dem sog. „Backloading“ in die Marktstabilitätsreserve zu überführen. Andernfalls wachsen zum Ende dieser Handelsperiode im Jahr 2020 die Zertifikats-Überschüsse nach Berechnungen der EU-Kommission nochmals auf ca. 2,6 Milliarden an.

Für die Umsetzung der Reform des EU-Emissionshandels sind Anforderungen zu berücksichtigen.

Die Reform des ETS wird dazu beitragen, die CO₂-Preise zu stabilisieren und übermäßige Schwankungen zu vermeiden (siehe Kapitel II.6). Wichtig ist, dass die Rahmenbedingungen für den EU-Emissionshandel in der Handelsperiode 2021–2030 so ausgestaltet werden, dass eine Standortverlagerung von Unternehmen aufgrund von Klimaschutzgründen nicht stattfindet. Hierzu brauchen die Unternehmen schon zeitnah Klarheit, da Investitionsentscheidungen heute schon von den Regelungen nach 2020 abhängen. Diese Regelungen müssen sowohl die direkte als auch die indirekte Kostenbelastung adressieren und Unternehmen in diesen Sektoren sollten keine unverhältnismäßigen CO₂-Kosten tragen, die zu Carbon Leakage führen. Die Benchmarks für die kostenlose Zuteilung sollten regelmäßig überprüft und kostenlose Zuteilungen sollten – entsprechend dem technologischen Fortschritt in den betroffenen Industriesektoren – reduziert werden.

III.3.2.3 Einen gemeinsamen EU-Energiemarkt schaffen

Die europäischen Märkte für Energie sollen weiter zusammenwachsen. Der Beschluss, den Binnenmarkt im Jahr 2014 zu vollenden, erfordert weiterhin eine Reihe von Maßnahmen, um faktische Grenzen abzubauen. Ein zentraler Bestandteil für den Strombereich ist die Weiterentwicklung der Marktkopplung im vortägigen Handel.

Die Marktkopplung soll alle EU-Mitgliedstaaten umfassen, die am gemeinsamen Stromnetz angeschlossen sind.

Um dieses Vorhaben umzusetzen, wurden zunächst einzelne Regionen gekoppelt. An der bestehenden Verbindung der Regionen Zentral-West-Europa und Skandinavien sowie von Süd-West-Europa wird auch Italien bis voraussichtlich Ende des Jahres 2014 teilnehmen. Norwegen als Nicht-Mitgliedstaat nimmt ebenfalls teil.

Die multiregionale Marktkopplung wird technisch in Richtung einer lastflussbasierten Marktkopplung weiterentwickelt. Ende November 2014 soll eine entsprechende

Berechnungsmethode in der Region Zentral-West-Europa eingeführt werden. Verstärkte Kooperation zwischen den beteiligten Übertragungsnetzbetreibern wird die Anzahl der engpassrelevanten Netzbestandteile vorab reduzieren, wodurch mehr Leistungskapazität an der Grenze zur Verfügung gestellt wird.

III.3.2.4 Beschleunigter Ausbau der europäischen Energienetze

Die grenzüberschreitende Netzinfrastruktur muss europaweit ausgebaut und modernisiert werden. Das gilt insbesondere für die Grenzkuppelstellen. Dafür setzt sich die Bundesregierung ein. Denn für einen ungehinderten grenzüberschreitenden Handel fehlt es derzeit mitunter an freien Kapazitäten in den bestehenden Strom- und Gasleitungen.

Der Netzausbau zwischen den Mitgliedstaaten wird fortgesetzt. Dies erfolgt, indem neue Leitungen aufgebaut und vielfach auch über die Grenzen hinweg neue Technologien zum Einsatz kommen, wie u. a. neuartige Hochspannungsgleichstrom-Übertragung, Hochtemperaturleitseile und Temperatur-Monitoring.

Die Rahmenbedingungen für transeuropäische Energieinfrastrukturvorhaben müssen weiter verbessert werden. Hierfür setzt sich die Bundesregierung auf europäischer Ebene ein. Eine wichtige Grundlage hierfür schafft die Verordnung zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur.

Offshore-Grid

Deutschland engagiert sich weiter in der Initiative für ein Nordsee-Netz. Darin koordinieren die Nordsee-Anrainerstaaten ihre Planungen über den Ausbau von Leitungen im Meer. Erfüllt dieser Ausbau entsprechende Voraussetzungen, kann mittelfristig ein vielfältig nutzbares, stabiles Offshore-Netz entstehen. Entsprechende Netzverbindungen könnten neben dem Abtransport des Stroms an Land auch der Kopplung von Handelsräumen dienen. Zur Klärung der zahlreichen technischen und regulatorischen Fragen (z. B. bezüglich Kapazitätszuweisungen, eines möglichen Engpassmanagements oder Abregelungsvereinbarungen, usw.) arbeitet die Bundesregierung auf einvernehmliche Lösungen mit den Nordsee-Anrainern hin.

Zehn-Jahre-Netzentwicklungspläne

Der zweite europaweite Zehn-Jahres-Netzentwicklungsplan wird vorgelegt. Der durch den Verband der Europäischen Übertragungsnetzbetreiber ENTSO-E erarbeitete

Plan dient dazu, die Integration der Märkte netztechnisch abzusichern und zu intensivieren. Bei der Erstellung werden bestehende nationale Netzentwicklungs- und Investitionspläne berücksichtigt. Der „Regional Investment Plan“ wird aus dem Netzentwicklungsplan abgeleitet und ebenfalls im Dezember 2014 vorgelegt. Beide Pläne sind rechtlich nicht verbindlich, jedoch sind nationale Netzentwicklungspläne an europäische Planungen anzupassen. Die Pläne sind damit auch eine Basis für die Erstellung der deutschen Netzentwicklungspläne (siehe Kapitel III.2.1).

Stromausaustausch mit den Alpenländern und Skandinavien, Nutzung von Speicherkapazitäten

Vorhandene große Wasserkraftpotenziale in Norwegen und in den Alpen bieten die Möglichkeit, schwankende Stromversorgung aus volatilen Quellen zu ergänzen.

Wasserkraftwerke in den Alpen sowie Speicherkraftwerke bleiben wichtig. Dennoch ist ihre Marktlage gegenwärtig schwierig. In Zeiten von Überkapazitäten ist der Ausgleich der Produktion nicht auf das vorübergehende Speichern des Produktes angewiesen. Die Kraftwerke in Form von Pumpspeicherkraftwerken bzw. Stauseen sind im Fall der österreichischen Kraftwerke direkter Teil der deutsch-österreichischen Preiszone. Andere Kraftwerke wirken durch grenzüberschreitende Leitungen indirekt auf den deutschen Markt. Das Alleinstellungsmerkmal entsprechender Anlagen, schnelle Produktionsanpassungen durchzuführen, kann auch auf anderen Wegen geleistet werden. So ist die Flexibilität des konventionellen Kraftwerksparks deutlich angestiegen. Die zunehmende grenzüberschreitende Marktintegration steigert zusätzlich die Flexibilität des Strommarktes.

Eine engere Verbindung mit dem skandinavischen Markt bringt Vorteile. Die erste Seekabelverbindung „Nord.Link“ zwischen Norwegen und Deutschland könnte – nach der Erteilung der Lizenzen und Genehmigungen an das Projektkonsortium aus Statnett, TenneT und KfW – nach derzeitigem Stand bis zum Jahr 2018 realisiert werden. Sie kann einen besseren Ausgleich und eine steigende Effizienz der Stromversorgung ermöglichen. Mit dieser ersten direkten Verbindung zwischen den beiden Strommärkten wird ein weiteres Kapitel der deutsch-norwegischen Zusammenarbeit begonnen. Nord.Link wird zu mehr Versorgungssicherheit in beiden Ländern beitragen. Denn diese Verbindung ermöglicht den Austausch erneuerbarer Energien – insbesondere von Wasserkraft und Windkraft. Damit wird ein wichtiges Projekt im Rahmen des Bundesbedarfsplans entscheidend vorangebracht.

III.3.3 Internationale Verflechtung und deutsche Energieaußenpolitik

Die deutsche Energieaußenpolitik hat die internationale Verflechtung und die damit verbundenen Herausforderungen im Blick. Deutschland deckt derzeit mehr als zwei Drittel seines Energiebedarfs durch Importe. Mit der Energiewende wird diese Importabhängigkeit reduziert (siehe Kapitel I.10.2). Dennoch wird die deutsche Volkswirtschaft auch mittelfristig weiter auf den Import fossiler Energieträger wie Öl, Kohle oder Gas angewiesen sein. Um die Abhängigkeit von einzelnen Lieferquellen zu senken, strebt die Bundesregierung an, neue Energielieferanten und Transportrouten zu erschließen.

Der Import von Strom aus erneuerbaren Energien wird eine zunehmende Rolle für die Versorgungssicherheit einnehmen. Bei entsprechendem transeuropäischen Netzausbau ergeben sich langfristig Optionen zur Erschließung und Verknüpfung weiterer Wind- und Solarstromstandorte. Diese können in mögliche Stromimporte aus Ländern außerhalb der EU münden.

Die angestrebte Diversifizierung der Energiebezugsquellen und Transportwege wird nur gelingen, wenn Investoren entsprechende Projekte realisieren. Die Bundesregierung sieht es daher als ihre Aufgabe, mit wichtigen Energirohstoff- und Transitländern zusammenzuarbeiten, um für derartige Projekte günstige und stabile wirtschaftliche Rahmenbedingungen zu schaffen.

Die Energieaußenpolitik der Bundesregierung ist zudem darauf gerichtet, Mitstreiter für die Energiewende zu gewinnen. Nur wenn möglichst viele Länder ihre Energieversorgung nachhaltig gestalten, kann der globale Klimaschutz wirksam funktionieren. Um andere Länder zu diesem Weg zu ermutigen, möchte die Bundesregierung einen aktiven Austausch, um Konzepte, Instrumente und Erfahrungen der Energiewende zu teilen. Um Länder für eine nachhaltige Energiepolitik zu gewinnen, müssen wir zeigen, dass diese auch wirtschaftlich erfolgreich sein kann (siehe Kapitel III.6).

Die Bundesregierung ging in den letzten Jahren eine Reihe bilateraler Energiepartnerschaften ein. Partner sind dabei wichtige Energieerzeuger-, Energietransit- und Verbraucherländer. Beispiele sind u. a. die Partnerschaften mit Indien,

China, Brasilien, Russland, Südafrika, Marokko, Tunesien, Kasachstan und der Türkei. Diese bilateralen Energiepartnerschaften dienen der Erreichung der oben dargestellten Ziele der deutschen Energieaußenpolitik. Stärken der Zusammenarbeit im Format der Energiepartnerschaften liegen in der Verknüpfung hochrangiger Regierungsdialoge mit konkreter, zielorientierter Projektarbeit. Zudem werden die Wirtschaft einbezogen und die Einzelaktivitäten der Ressorts unter einem Dach gebündelt. Energieeffizienz und erneuerbare Energien nehmen im Rahmen der Energiepartnerschaften einen zentralen Platz ein. Die Bundesregierung unterstützt die Partnerländer, deren Energiesysteme umzubauen und zunehmend erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen zu nutzen. Dies entschärft den globalen Wettbewerb um knapper werdende Energierohstoffe und schützt das Klima. Zudem dient die Energiepolitik der nachhaltigen Entwicklung in den Partnerstaaten.

Die Bundesregierung engagiert sich in den multilateralen Energieorganisationen und Foren. Wettbewerbsfähig strukturierte, offene und transparente Energiemärkte, effektiver Klimaschutz und Innovationen hin zu einer vorrangig auf erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung sind ein besonderes Anliegen der Bundesregierung. Ihr Engagement erfolgt im Rahmen der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA), der Internationalen Energieagentur (IEA), dem Internationalen Energieforum (IEF), dem Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), der International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (IPEEC), der Initiative Sustainable Energy for All (SE4All) der Vereinten Nationen, der Baltic Sea-Region Energy Co-Operation (BASREC), der Internationalen Konferenzen für erneuerbare Energien (IRECs) sowie der Clean Energy Ministerial-Konferenzserie (CEM). Der energiepolitische Prozess im Rahmen der Gruppe der Sieben (G7) und der Gruppe der Zwanzig (G20) wird seitens der Bundesregierung – in Abstimmung mit anderen Ressorts – durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie begleitet.

Moderne Energietechnologien werden mit dem umfangreichen Instrumentarium der Außenwirtschaftsförderung unterstützt. Hinzu kommen die Exportinitiative für Energieeffizienz und die Exportinitiative für Erneuerbare Energien des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Denn ein weiteres Ziel der deutschen internationalen Energiepolitik ist die Gewährleistung offener Märkte für den Export moderner Energietechnologien.

III.3.4 Weiterentwicklung der internationalen Energieaußenpolitik

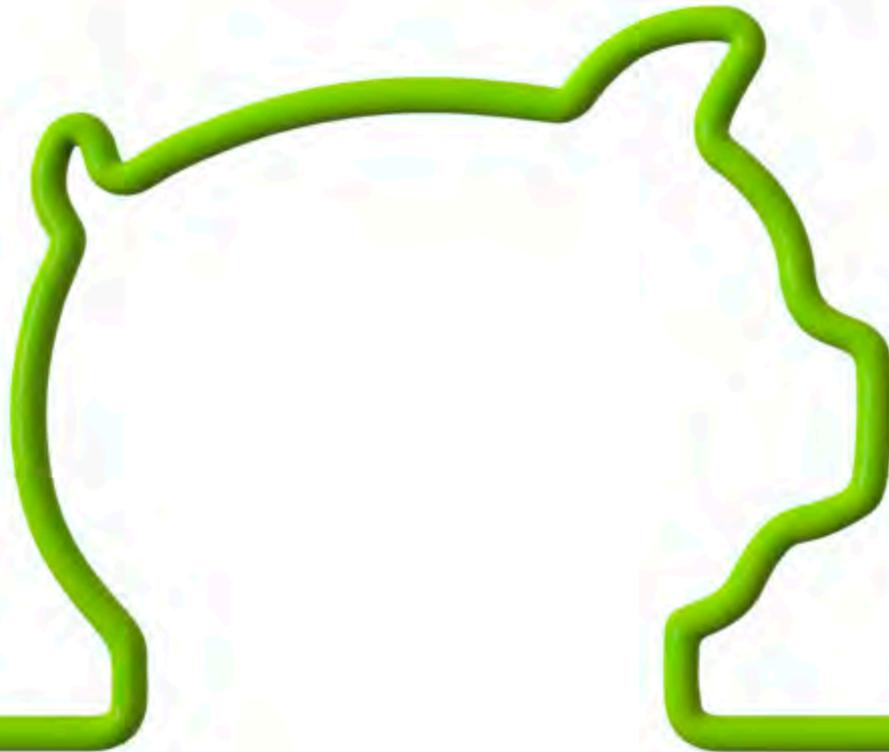
Eine kohärente deutsche Energieaußenpolitik ist unverzichtbar, um eine zuverlässige, bezahlbare und umweltschonende Energieversorgung zu gewährleisten. Das gilt für die Energieaußenpolitik im bilateralen und multilateralen Rahmen. Indem in den internationalen Energiebeziehungen gegenseitige Abhängigkeiten erkannt und komplementäre Interessen geschaffen werden, lassen sich Vertrauen, Solidarität und Stabilität in diesen Beziehungen aufbauen und festigen. Dies dient der dauerhaften Gewährleistung der Versorgungssicherheit Deutschlands und Europas.

Bilaterale Energiedialoge und Energiepartnerschaften bleiben Bestandteil der energieaußenpolitischen Strategie. Der Abschluss einer weiteren Energiepartnerschaft mit Algerien ist aktuell in Vorbereitung.

Deutschland wird sein Engagement in den multilateralen Organisationen und Foren fortsetzen. Im Jahr 2015 wird Deutschland die G7-Präsidentschaft innehaben und hier u. a. mit einem Energieministertreffen im Mai 2015 in Hamburg auch in diesem Themenfeld Impulse setzen. Die bevorstehende Klimakonferenz der Vereinten Nationen 2015 in Paris sowie die rasanten aktuellen Entwicklungen auf den internationalen Energiemärkten verdeutlichen die Rolle der internationalen Zusammenarbeit in der Energiepolitik.



III.4 Energiepreise und Energiekosten



Die internationalen Preise für energetische Rohstoffe beeinflussen die Energiepreise in Deutschland maßgeblich. Die langfristige internationale Preisentwicklung hängt von einer Reihe von Faktoren auf der Angebots- und Nachfrageseite ab.

Energieeinsparungen bilden die Basis, um zukünftig die Energieausgaben der privaten Haushalte und der Industrie zu senken. Die Energiekosten der Industrie werden neben der Preisentwicklung von der künftigen Kapazitätsauslastung bestimmt.

Die Voraussetzungen für bezahlbare und wettbewerbsfähige Energiepreise werden verbessert. Die Politik entscheidet nicht über die Energiepreise. Bestimmte Maßnahmen können aber bezahlbare und wettbewerbsfähige Preise unterstützen. Dazu zählen die Stärkung des Wettbewerbs auf den Endkundenmärkten, die Reduzierung einseitiger Importabhängigkeiten, die Gestaltung staatlich bedingter Energiepreisbestandteile, die Steigerung der Energieeffizienz und Entlastungsregelungen für die im internationalen Wettbewerb stehende Industrie.

Die Energiekosten sind in den letzten Jahren angestiegen. Steigende Preise auf den internationalen Energiemärkten waren eine wesentliche Ursache hierfür. Zugleich sind unter anderem mit Investitionen in den Ausbau der erneuerbaren Energien weitere Kosten entstanden, die zu steigenden Preisen beigetragen haben.

Die Bundesregierung achtet auf eine wirtschaftlich vernünftige Umsetzung der Energiewende. Dies wird maßgeblich dazu beitragen, die Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes zu stärken. Die EEG-Umlage wird 2015 erstmals leicht zurückgehen. Die Kostendynamik der vergangenen Jahre ist gebrochen worden.

Die Modernisierung der Energieversorgung ermöglicht Kostensenkungen. Durch Effizienzverbesserungen kann der Verbrauch gesenkt werden. Zusammen mit einer Energieerzeugung, die verstärkt auf erneuerbaren Energien basiert, können fossile Brennstoffe eingespart werden, deren Weltmarktpreise im Trend steigen und Schwankungen unterliegen werden.



III.4.1 Maßnahmen für wettbewerbsfähige und bezahlbare Energiepreise

Wirtschaftspolitische Maßnahmen für Bezahlbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit müssen nationale und internationale Preis- und Kostenentwicklungen berücksichtigen. Gleichzeitig können einzelne Maßnahmen derartige Entwicklungen erheblich beeinflussen.

In Deutschland bestehen Grund- und Ersatzversorgung. Dies stellt sicher, dass prinzipiell jeder Haushaltskunde Strom oder Erdgas zu den Allgemeinen Bedingungen und Preisen erhält. Die Konzepte sind in § 36 EnWG und § 38 EnWG i.V.m. der Strom- und der Gasgrundversorgungsverordnung geregelt.

Hilfebedürftige Verbraucher werden durch sozialpolitische Maßnahmen unterstützt. Durch das Sozialrecht wird der Energiebedarf von Empfängern staatlicher Transferleistungen angemessen gesichert. Im Rahmen der Existenzminimumsicherung (Sozialhilfe und Grundsicherung für Arbeitsuchende) wird die Entwicklung der Energiepreise bei der Ermittlung und Fortschreibung der Regelbedarfe bzw. Regelbedarfsstufen berücksichtigt. Kosten für Energie

zu Heizzwecken werden daneben im Rahmen der Kosten der Unterkunft nach SGB II und XII in tatsächlicher Höhe übernommen, soweit die Aufwendungen angemessen sind.

III.4.1.1 Stärkung von Wettbewerb auf den Endkundenmärkten

Der gemeinsame europäische Energiebinnenmarkt wird für die Endverbraucher in Deutschland immer bedeutender. Denn eine hohe Wettbewerbsintensität auf der Angebotsseite wirkt preisdämpfend auf Endkundenmärkte für Energie. Die Bundesregierung unterstützt die zügige Vollendung des Energiebinnenmarktes, um mehr Wettbewerb und Auswahl zwischen den verschiedenen Anbietern sowie niedrigere Preise zu ermöglichen. Die hierfür erforderlichen Schritte werden rasch und wirksam umgesetzt (siehe Kapitel III.3).

Nehmen die Verbraucher aktiv am Marktgeschehen teil, lassen sich mehr Wettbewerb und niedrigere Preise erreichen. Dies betrifft sowohl die Endverbrauchermärkte für Strom und für Gas wie auch die Kraftstoffmärkte. Verbraucher können ohne größere Hemmnisse vom bisherigen Anbieter zu einem preisgünstigeren Anbieter wechseln. Dies ist Dreh- und Angelpunkt für mehr Wettbewerb. Damit diese Möglichkeit wahrgenommen werden kann, bedarf es klarer Verbraucherrechte und gut zugänglicher Informationen.

Die von der Bundesregierung anerkannte Schlichtungsstelle Energie e.V. unterstützt den fairen Wettbewerb. Verbraucher können sich bei Streitfällen im Zusammenhang mit der Belieferung mit Strom und Gas, z. B. beim Wechsel des Energieversorgers, an die Schlichtungsstelle Energie e.V. wenden. Streitigkeiten zwischen Verbrauchern und Unternehmen über die Energielieferung, den Netzanschluss oder die Messung von Energie werden dort außergerichtlich geschlichtet. Für den Verbraucher ist die Unterstützung kostenlos.

Die Bundesregierung stärkt den Wettbewerb auf den Energiemärkten mit der Einrichtung von Markttransparenzstellen. Diese erheben fortlaufend relevante Daten. So können sie möglichen Marktmissbrauch und Preismanipulationen besser und schneller aufdecken. Die Rechtsgrundlagen zur Einrichtung der Markttransparenzstellen sind bereits 2012 im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen geschaffen worden.

Dank der Markttransparenzstelle im Kraftstoffbereich können Autofahrer die aktuellen Kraftstoffpreise in Echtzeit online abrufen. Sie können damit gezielt die günstigste Tankstelle auswählen. Grundlage hierfür ist, dass die Markttransparenzstelle im Kraftstoffbereich Meldedaten privaten Verbraucher-Informationsdiensten zur Verfügung

stellt, die ihrerseits Verbraucherinnen und Verbraucher aktuell über Änderungen der Tankstellenpreise informieren. Die Markttransparenzstelle für Kraftstoffe ist beim Bundeskartellamt angesiedelt.

Die Markttransparenzstelle für den Großhandel mit Strom und Gas überwacht die nationalen Großhandels- und Erzeugungsmärkte von Strom und Gas. Diese Aufgaben nehmen Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt einvernehmlich wahr. Daneben nimmt die Bundesnetzagentur auch die Aufgaben nach der EU-Verordnung über die Integrität und Transparenz des Energiegroßhandelsmarkts von 2011 wahr.

III.4.1.2 Reduzierung einseitiger Importabhängigkeiten

Bei Importen fossiler Energieträger dämpft der Wettbewerb die Preise. Mineralöl, Erdgas und Steinkohle werden zu einem sehr großen Anteil nach Deutschland importiert. Auch wenn mit der Energiewende diese Importabhängigkeit schrittweise zurückgehen wird (siehe Kapitel I.10), wird die deutsche Volkswirtschaft mittelfristig weiterhin fossile Energieträger importieren müssen. Um die Abhängigkeit von einzelnen Lieferquellen zu senken, strebt die Bundesregierung an, neue Energielieferanten und Transportrouten zu erschließen (siehe Kapitel III.3).

III.4.1.3 Ausgewogene Gestaltung staatlich bedingter Energiepreisbestandteile

Der Einfluss der Energie- und Steuerpolitik auf die Energiepreise wird im Blick behalten. Energiepreise spiegeln neben den Erzeugungs- und Vertriebskosten auch die staatlich veranlassten und regulierten Preisbestandteile wider. Dazu zählen Netzentgelte bei Strom und Gas sowie staatlich veranlasste Abgaben. Insbesondere bei den Strompreisen haben die staatlich veranlassten Preisanteile in den letzten Jahren zu Preisanstiegen beigetragen (siehe Kapitel I.8). Investitionen, die für den Umbau der Energieversorgung notwendig sind, werden über Umlagen finanziert, die die Letztverbraucher über die Energiepreise tragen. Dazu zählen u. a. die EEG-Umlage, die für die Förderung der erneuerbaren Energien auf die Endverbraucher umgelegt wird, sowie Netzentgelte, mit denen Betrieb, Erhaltung und Erweiterung der Stromnetze finanziert werden. Da die Stromsteuer in den letzten Jahren in der Höhe gleich geblieben ist, ist ihr Anteil am Strompreis zurückgegangen.

Bei Stromnetzentgelten ist Planungs- und Rechtssicherheit geschaffen worden. Insbesondere durch die Einführung eines gestaffelten Netzentgelts mit der Stromnetzentgeltverordnung 2013 werden die energieintensiven Stromverbraucher stärker an den Netzkosten beteiligt. Die Festlegung der Entgelthöhe dieser Verbrauchergruppe orientiert sich an

deren besonders hohem und gleichmäßigem Stromverbrauch und den damit verbundenen Wirkungen auf die Netzauslastung. Die Stromnetzentgelte, deren Entgelthöhe über mehrere Jahre gesunken waren, sind zuletzt aufgrund von Sondereffekten leicht angestiegen (siehe Kapitel I.7).

Die Offshore-Haftungsumlage finanziert Kosten eines verzögerten Netzanschlusses. Kosten, die nicht direkt vom Netzbetreiber oder vom Offshore-Windparkbetreiber zu verantworten sind, brauchen eine Finanzierung. Die Umlage wird seit 2012 erhoben (siehe Kapitel III.2). Über die hier genannten Umlagen und Abgaben hinaus sind weitere staatlich bedingte Preisbestandteile mit zu betrachten.

Mit dem EEG 2014 wird der Kostenanstieg bei der Förderung gebremst. Mit dem sehr schnellen Ausbau der erneuerbaren Energien war die EEG-Umlage angestiegen. Mit der seit dem 1. August 2014 in Kraft getretenen Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes wird der Anstieg gebremst und zudem der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien für alle Beteiligten planbarer gemacht. Weitere Reformschritte werden folgen (siehe Kapitel II.2). So werden u. a. die erneuerbare und konventionelle Energieerzeugung auf einem gemeinsamen, funktionierenden Markt zusammengebracht, um sich im Wettbewerb zu beweisen (siehe Kapitel III.1). Damit werden auch Voraussetzungen geschaffen, um die staatlich bedingten Bestandteile des Strompreises künftig besser stabilisieren zu können.

III.4.1.4 Steigerung der Energieeffizienz in Haushalten und Unternehmen

Intelligente Maßnahmen zum Einsparen von Energie entlasten Verbraucher und stärken die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie. Damit spielt die Steigerung der Energieeffizienz eine Schlüsselrolle für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende hin zu einer sicheren und bezahlbaren Energieversorgung. Mehr Energieeffizienz lässt sich durch einen ausgewogenen Mix verschiedener Instrumente erreichen. Die Bundesregierung ist bestrebt, möglichst marktwirtschaftliche und wirtschaftlich vertretbare Lösungen umzusetzen. Dazu wurden bereits eine Reihe von Maßnahmen in unterschiedlichen Bereichen auf den Weg gebracht. So haben Anreizprogramme und qualitativ hochwertige, unabhängige Beratungsangebote wie auch Verbrauchsstandards und (Verbrauchs-)Kennzeichnungen zu Effizienzverbesserungen beigetragen (siehe Kapitel II.3).

III.4.1.5 Entlastungsregelungen als Voraussetzung für eine wettbewerbsfähige Industrie

Wachstum und Beschäftigung in Deutschland erfordern leistungsstarke und international wettbewerbsfähige Industrien. Sie sind regelmäßig ein Grund für die Ansied-

lung nachgelagerter Produktionsstandorte in Deutschland und damit indirekt verantwortlich für die Schaffung und den Erhalt von Arbeitsplätzen. Dies schließt auch solche Wertschöpfungsketten ein, die den Umbau der Energieversorgung in Deutschland ermöglichen.

Unternehmen, die in Deutschland produzieren und im internationalen Wettbewerb stehen, brauchen faire Wettbewerbsbedingungen. Die Produktion hochwertiger Güter und Anlagen ist eine traditionelle Domäne Deutschlands. Der Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der Bruttowertschöpfung lag im Jahr 2013 bei rund 22 Prozent. Die deutsche Industrie ist in hohem Maße exportorientiert und damit auch exportabhängig. In vielen Branchen wird mehr als die Hälfte der Produktion ins Ausland verkauft.

Entlastungsregelungen leisten einen unverzichtbaren Beitrag zum Erhalt des Industriestandorts Deutschland. Die Energiepreise in Deutschland sind im Vergleich zu vielen anderen Staaten relativ hoch. Dadurch können Unternehmen, die in Deutschland produzieren, Nachteile gegenüber Unternehmen an Konkurrenzstandorten haben. Um eine Abwanderung von Unternehmen ins Ausland zu vermeiden, wurden bei einzelnen Entlastungsregelungen gesetzliche Anpassungen vorgenommen.

Die stromintensiven Unternehmen, die im internationalen Wettbewerb stehen, erhalten ihre durch den Emissionshandel erhöhten Stromkosten teilweise erstattet. Die Kompensation richtet sich dabei in Höhe und Adressatenkreis nach den Vorgaben der Beihilfeleitlinien der Europäischen Kommission vom Mai 2012. Der deutschen Regelung wurde im Juli 2013 die beihilferechtliche Genehmigung erteilt.

Der Spitzenausgleich bei Energiesteuer und Stromsteuer wurde neu geregelt (siehe Kapitel II.3). Die Neuregelung trat zum Jahr 2013 in Kraft. Die geforderten Gegenleistungen der Unternehmen gehen über die zuvor geltenden Voraussetzungen für den Spitzenausgleich hinaus. Danach wird Unternehmen des Produzierenden Gewerbes der Spitzenausgleich bei der Energiesteuer und der Stromsteuer nur noch gewährt, wenn das Produzierende Gewerbe insgesamt bestimmte Effizienzanforderungen erfüllt. Der Spitzenausgleich ist zudem an Einführung und Betrieb von Energie- bzw. Umweltmanagementsystemen in den Unternehmen geknüpft. Bei kleinen und mittleren Unternehmen können dies auch alternative Systeme zur Verbesserung der Energieeffizienz sein, die mit geringeren inhaltlichen Anforderungen verbunden sind.

Stromintensive Unternehmen des Produzierenden Gewerbes können eine Begrenzung der EEG-Umlage beantragen. Dies gilt für solche Unternehmen, die im internationalen Wettbewerb stehen. Hierdurch werden die Belastungen für die betroffenen Unternehmen begrenzt. Mit der Neuregelung der Besonderen Ausgleichsregelung

2012 wurde der Anwendungsbereich dieser Regelung zunächst ausgeweitet, wodurch sich die insgesamt befreite Strommenge jedoch nur geringfügig erhöht hat. Die Besondere Ausgleichsregelung wurde 2014 unter Berücksichtigung der novellierten Umwelt- und Energiebeihilfeleitlinien der EU-Kommission grundlegend neu geregelt (siehe Kapitel II.3).

III.4.2 Ausblick

III.4.2.1 Internationale Rohstoffpreise

Die für die Endverbraucher in Deutschland maßgeblichen Energiepreise hängen wesentlich von der Entwicklung der internationalen Preise für die energetischen Rohstoffe Öl, Gas und Steinkohle ab. Diese Preise für die energetischen Rohstoffe wiesen seit der Jahrtausendwende insgesamt einen deutlich steigenden Trend auf (siehe Kapitel I.8).

Rohöl

Die langfristige Entwicklung des Ölpreises ist mit Unsicherheiten verbunden. Diese Unsicherheiten hängen von der Entwicklung der einzelnen Faktoren des Ölpreises ab. Nachfrageseitig zählen dazu insbesondere das künftige weltwirtschaftliche Wachstum und damit einhergehende Energieverbrauchsmuster sowie die künftigen global vorherrschenden Strategien in der Energie- und Umweltpolitik. Die Rohölnachfrage wird vor allem durch einen deutlichen Verbrauchsanstieg in den Entwicklungs- und Schwellenländern weiter wachsen. Angebotsseitig stellen die Produktion von Öl aus unkonventionellen Quellen sowie das Verhalten der OPEC-Staaten wichtige Faktoren dar.

Erdgas

Die Bindung des Gaspreises an den Ölpreis ist in den letzten Jahren schwächer geworden. Aufgrund vertraglicher Bindungen folgen die Gaspreise bisher teilweise den Entwicklungen der Ölpreise. Die erheblichen Neuerschließungen unkonventioneller Gasquellen in Nordamerika führen jedoch dazu, dass diese Bindungen schwächer geworden sind. Auf Seiten des europäischen Erdgasangebots werden sich die Fördermengen, z.B. in den Niederlanden und Großbritannien, voraussichtlich rückläufig entwickeln. Der globale Handel mit verflüssigtem Erdgas könnte zunehmen und zu einer gewissen Preisangleichung zwischen (Nord-) Amerika, Europa und Asien beitragen. Zugleich dürfte die Erdgasnachfrage in Asien weiter ansteigen. In Europa wird mittelfristig eine abnehmende Gasnachfrage vor allem im Raumwärmesektor erwartet. Diese Erwartung hängt mit Verbesserungen bei der Energieeffizienz und der Einführung alternativer Heizungssysteme zusammen.

Steinkohle

Der gesunkene CO₂-Preis erhöht die Nachfrage nach Steinkohle. Relativ niedrige Preise für CO₂-Emissionszertifikate machen die Stromerzeugung aus Kohlen attraktiv und erhöhen damit die europäische Nachfrage nach Kesselkohle. Die Einfuhrpreise für Steinkohle nach Deutschland sind seit 2012 gesunken. Global wird die Entwicklung des Marktes für Kesselkohle von einer steigenden Nachfrage in Asien bestimmt. Angebotsseitig werden u. a. steigende Förderkosten in den wesentlichen Exportländern erwartet. Braunkohle wird dagegen aufgrund ihrer geringeren Energiedichte und daraus resultierenden hohen Transportkosten nicht international gehandelt. Die heimisch geförderte Braunkohle wird zu 90 Prozent grubennah verstromt. Ein internationaler Marktpreis existiert somit nicht.

III.4.2.2 Zertifikatspreise im EU-Emissionshandelssystem

Für die künftigen Zertifikatspreise wird der weitere EU-Klimaschutzpfad im Rahmen der internationalen Klimaschutzpolitik relevant sein. Bei den EU-Emissionszertifikaten für Kohlendioxid führte die im Jahr 2007/08 einsetzende weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise zu sinkendem Energieverbrauch und damit verbunden zu einem Rückgang der Zertifikatsnachfrage in der Energieerzeugung. Hinzu kam angebotsseitig ein umfangreicher Zufluss von Emissionsminderungskrediten aus den flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls. In der Folge sanken die Preise für Emissionszertifikate zuletzt deutlich (siehe Kapitel I.8).

III.4.2.3 Strompreise

Strompreise werden durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Hierzu zählen marktgetriebene Veränderungen des Angebots und der Nachfrage, wie z. B. bei den Rohstoff- und CO₂-Zertifikatspreisen. Ebenfalls bedeutsam sind regulatorische Vorgaben, die im Strompreis als Steuern, Umlagen und Netzentgelte zum Ausdruck kommen. Die Strompreisentwicklung für die verschiedenen Verbrauchergruppen unterscheidet sich wesentlich danach, inwieweit sie im Einzelnen die staatlich veranlassten oder regulierten Preisbestandteile zu tragen haben (siehe Kapitel I.8). Die weitere Förderung der erneuerbaren Energien ist mit der EEG-Novelle 2014 kosteneffizienter ausgestaltet worden. Unterschiedliche Strompreise bei stromintensiven Industriekunden ergeben sich durch Unterschiede in der Abnahmemenge und der Kontinuität der Abnahme, die zwischen Stromversorger und Stromverbraucher individuell ausgehandelt werden, sowie durch die Netzebene, auf der die Stromabnahme erfolgt.

III.4.2.4 Energiekosten der Industrie

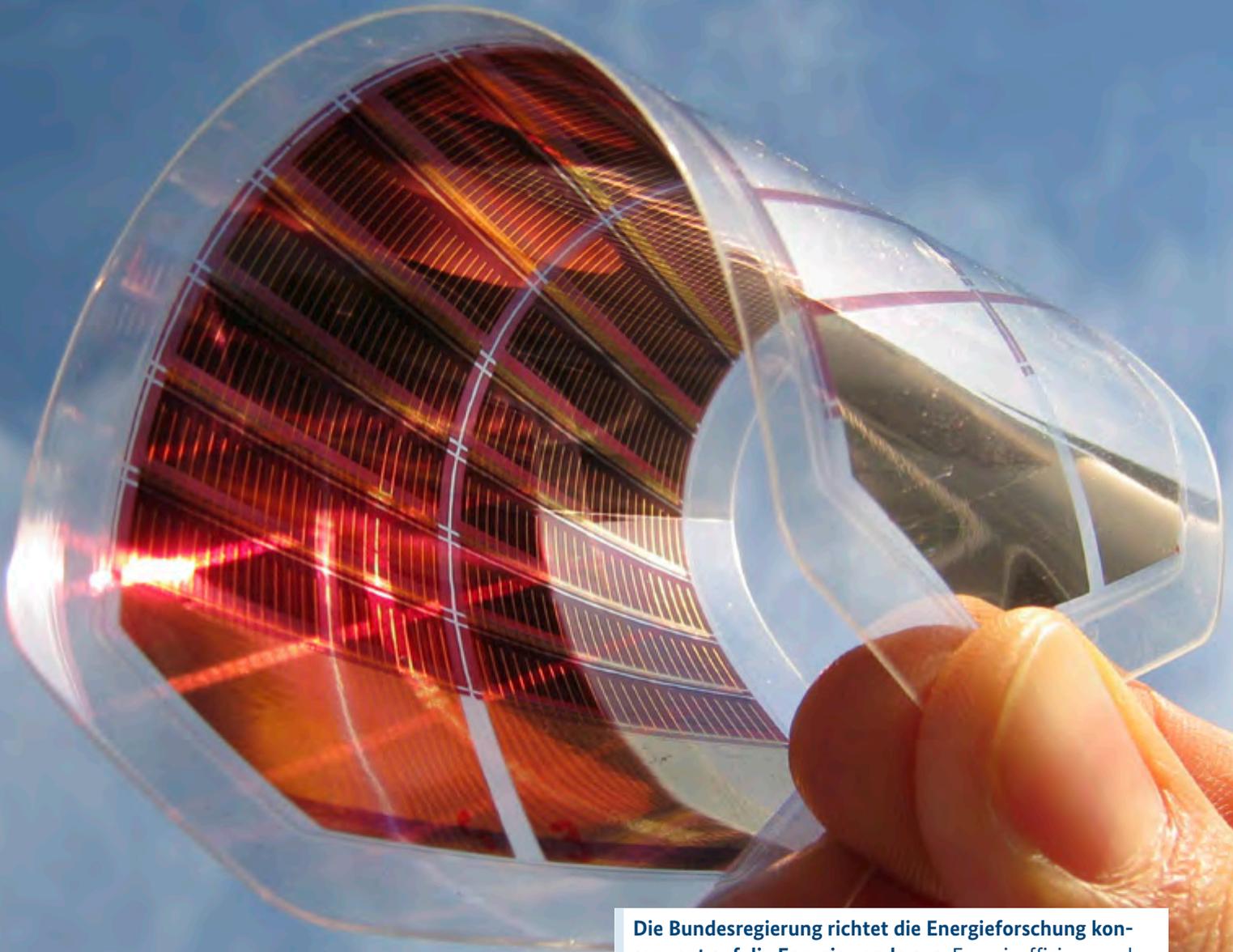
Die angestrebten Energieeinsparungen schaffen eine Grundlage für künftige Kostensenkungen. Die künftigen Energiekosten der Industrie werden neben den dargestellten Preisentwicklungen auf den internationalen Beschaffungsmärkten sowie auf dem (Großhandels-)Strommarkt auch von der künftigen Kapazitätsauslastung der Industrie bestimmt. Diese Auslastung folgt in der Regel der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland. Mittelfristig können strukturelle Veränderungen in den Industrien in den Einsatzverhältnissen der unterschiedlichen Energieträger zu Kostenveränderungen führen. Die Energiebezugskosten der Industrie in Deutschland betragen im Jahr 2013 rund 37,3 Milliarden Euro. Branchenübergreifend liegt der Anteil der Strombezugskosten seit einigen Jahren bei rund zwei Dritteln der Gesamtenergiekosten. Die Entwicklung der Energiekosten betrifft die einzelnen Wirtschaftszweige in unterschiedlichem Ausmaß (siehe Kapitel I.8).

III.4.3 Energieausgaben

Energieeinsparungen oder Anbieterwechsel können helfen, Energieausgaben zu senken. Die weitere Entwicklung der Energieausgaben der Haushalte ist von zahlreichen Faktoren abhängig. Dazu gehören einerseits äußere Faktoren, wie der witterungsbedingte Wärmebedarf. Zum anderen können Haushalte ihre individuellen Energieausgaben zu einem gewissen Grad selbst beeinflussen. Energieeinsparungen oder der Wechsel zu günstigeren Energieanbietern beziehungsweise -tarifen sind hier beispielhafte Ansatzpunkte (siehe Kapitel I.8).

Die Entwicklung des Nettoeinkommens bleibt ein wichtiger Faktor für die Bezahlbarkeit von Energie. Im Trend der letzten Jahre sind sowohl die durchschnittlichen Energieausgaben als auch die durchschnittlichen Einkommen gestiegen. Diese Entwicklung wird in Kapitel I.8 anhand von Berechnungen für Musterhaushalte nachgezeichnet. Neben den Durchschnittsbelastungen bzw. dargestellten Ausgaben der Musterhaushalte kann die Gesamtkostenbelastung für bestimmte Haushalte höher liegen, insbesondere wenn die Entwicklung des individuellen Einkommens nicht mit den Preis- bzw. Kostenerhöhungen einhergeht. Die Berechnungen der Monitoring-Experten-Kommission zu den energiewirtschaftlichen Gesamtrechnungen zeigen, dass sich zumindest die Stromaushgaben über einen relativ langen Zeitraum vergleichsweise stabil entwickelt haben. Die Stromaushgaben sind also in einem ähnlichen Ausmaß gestiegen wie das Bruttoinlandsprodukt. Deutliche Anstiege gab es dagegen bei den relativen Ausgaben für Gas und für den Verkehr (siehe Stellungnahme der Experten-Kommission 2014). Die Bundesregierung wird die Entwicklung der Energiepreise und -ausgaben weiter sorgfältig beobachten.

III.5 Energieforschung und Innovationen



Die Bundesregierung richtet die Energieforschung konsequent auf die Energiewende aus. Energieeffizienz und erneuerbare Energien werden damit zu Förderschwerpunkten.

Durch die Bereitstellung von Finanzmitteln für Forschung und Entwicklung wird die führende Position deutscher Unternehmen unterstützt.

Die Rahmenbedingungen für Innovationen und technischen Fortschritt werden verbessert. Sie befördern den Beitrag der Energieforschung zur Energiewende sowie die zügige Umsetzung von Forschungsergebnissen in neue, marktfähige Energietechnologien.

Die Energieforschung trägt wesentlich zur Entwicklung von sicheren, bezahlbaren und umweltverträglichen Technologien bei. Sie ist damit ein strategisches Element der Energiepolitik. Zukunftsweisende Innovationen sind entscheidend, um den Strukturwandel hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung voranzubringen.

Grundlagenforschung und die Förderung der Marktdurchdringung stehen im Mittelpunkt der Forschungspolitik. Neben der Grundlagenforschung geht es vor allem darum, bei Effizienztechnologien, erneuerbaren Energien, Speichern und Netzen durch anwendungsorientierte Forschungsförderung den Weg zur Marktdurchdringung zu ebnen. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Reduzierung der Kosten.

III.5.1 Maßnahmen der Energieforschungs- und Innovationspolitik

Forschung und Entwicklung ist eine gemeinsame Aufgabe von Wirtschaft und Wissenschaft. Mit ihren Anstrengungen zur Erforschung und Entwicklung neuer Energietechnologien erbringen Unternehmen und Forschungseinrichtungen einen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen, der weit über den einzelwirtschaftlichen Bereich hinaus positive Wirkungen entfaltet.

Die Energieforschungspolitik setzt den Rahmen und fördert gezielt. Die Energieforschungspolitik in Deutschland und Europa schafft Rahmenbedingungen für die notwendigen Innovationen und greift dort fördernd ein, wo langfristige, strategische, gesamtgesellschaftliche Überlegungen nicht mit den kurzfristiger orientierten ökonomischen Interessen von Unternehmen im Einklang sind. Darüber hinaus setzt die Bundesregierung auf ausgewählten Themenfeldern Anreize, um seitens der privaten Unternehmen zusätzliche Forschungsmittel zu mobilisieren und seitens der Forschungseinrichtungen gezielt Grundlagenwissen für die Energiewende zu generieren.

III.5.1.1 Das Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

Die Bundesregierung unterstützt Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Das 6. Energieforschungsprogramm fördert neue Technologien für die Energieversorgung von morgen (siehe Kapitel I.9).

Beiträge zur Erfüllung der energie- und klimapolitischen Vorgaben sind dabei ein prioritäres Ziel. Es werden in erster Linie Vorhaben in Bereichen und Technologien gefördert, die zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau der erneuerbaren Energien beitragen. Über 70 Prozent der Fördermittel fließen bisher in die Bereiche Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Im Zuge der Bünde-

lung der Energiepolitik im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie wurde auch die Zuständigkeit für die anwendungsorientierte Forschungsförderung im Bereich der erneuerbaren Energien dort integriert. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung koordiniert die Förderung der energietechnologischen Grundlagenforschung vor allem in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Aufgabe der Förderpolitik ist es insbesondere, diese Technologien kostengünstiger zu machen und dadurch den Weg für eine schnelle Marktdurchdringung zu ebnen.

Die führende Position deutscher Unternehmen auf dem Gebiet moderner Energietechnologien wird gefestigt. In ausgewählten Technologiebereichen soll diese Position weiter ausgebaut werden (siehe Kapitel I.10). Durch eine gezielte Ausrichtung der Energieforschungs- und Technologiepolitik auf die weltweite Entwicklung ergeben sich neue Möglichkeiten zur Flankierung der internationalen Klimaschutzpolitik der Bundesregierung sowie zur Unterstützung der Wachstums- und Beschäftigungspolitik in Deutschland.

Industriennahe Energieforschung sichert Wettbewerbsfähigkeit für die deutsche Industrie. Die Bundesregierung hat begonnen, zu den einzelnen Forschungsschwerpunkten mit der Industrie in einen kontinuierlichen Dialog einzutreten. Ziel ist es, die Forschungsmittel industrieorientiert einzusetzen, um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie mit einer strategischen Energieforschung zu erhöhen.

Technologische Optionen sollen gesichert und erweitert werden. Die Bundesregierung bekennt sich in ihrem Energiekonzept ausdrücklich zu einer grundsätzlich technologieoffenen, nichtnuklearen Energiepolitik. Mit einer breit angelegten Technologieförderung leistet die Energieforschungspolitik einen wichtigen Beitrag zu einer gesamtwirtschaftlichen Risikoversorge.

Die beteiligten Bundesressorts haben zuletzt auf neue Entwicklungen und Herausforderungen reagiert. Strategisch wichtige Themen der gemeinsamen Förderinitiativen „Energiespeicher“ und „Zukunftsfähige Stromnetze“ wurden unter dem Dach des Forschungsprogramms eingerichtet.

Der Zweite Bundesbericht Energieforschung stellt die Aktivitäten der beteiligten Bundesministerien zusammenfassend dar. Er präsentiert die vorgenommenen strukturellen und inhaltlichen Anpassungen der Energieforschung (BMWi 2014e). Der im August 2014 vorgelegte Bericht erfasst erstmals auch Informationen zum EU-Forschungsrahmenprogramm sowie Aufwendungen der Länder für Forschung und Entwicklung nichtnuklearer Energietechnologien und verbessert die Transparenz bei öffentlichen Aufwendungen.

„EnArgus“ ist das zentrale Informationssystem für Energieforschung und Energietechnologien der Bundesregierung. Das Informationssystem „EnArgus“ wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie neu aufgebaut und stärkt die Transparenz der Förderpolitik. Es umfasst die Belegführung für eine effiziente Mittelverwendung sowie die Energieforschungsaktivitäten in Deutschland. Das Informationssystem unterstützt auch Bewertungen von Energietechnologien für die künftige Förderpolitik. Das EnArgus-Gesamtsystem bietet Informationen für die interessierte Öffentlichkeit.

Seit 2013 ist die Landkarte der Energieforschung im Rahmen des Internetauftritts des Bundesministerium für Bildung und Forschung nutzbar. Die Landkarte der Energieforschung schafft erstmals Transparenz über die Leistungen der Energieforschung und das Knowhow der Forschungsorganisationen, Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland.

III.5.1.2 Dialogforen der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat den Dialog mit den Akteuren aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft intensiviert. Zahlreiche Aspekte müssen in Einklang gebracht werden: technische Machbarkeit, wirtschaftliche Umsetzung, ökologische Auswirkungen, gesellschaftliche Akzeptanz und energiepolitische Bedingungen. Um dies zu ermöglichen, müssen alle Beteiligten des Innovationsprozesses frühzeitig einbezogen werden. Der ständige Dialog, Transparenz, die durch den Bundesbericht Energieforschung und andere Aktivitäten unterstützt wird, und Koordination sind Schlüsselfaktoren, um die drängenden Fragen der Energiewende mit Forschung zielgerichtet anzugehen. Auf dieser Basis können Forschungsmittel möglichst effizient eingesetzt werden, um die Energiewende erfolgreich auszugestalten und den Wirtschaftsstandort Deutschland nachhaltig zu stärken.

Mit der Neuausrichtung der Energiewende in der 18. Legislaturperiode wurde die „Plattform Forschung und Innovation“ gegründet. Sie führt die „AG Neue Technologien“ der ehemaligen Netzplattform und das bisherige Dialogforum „Neue Energietechnologien“ fort. Ziel des neuen Forums ist es, die strategische Abstimmung der nationalen Akteure (Bund, Länder, Wirtschaft) in Bezug auf Forschungs- und Förderprogramme zu intensivieren und die Berücksichtigung europäischer Maßnahmen im Rahmen des Strategischen Energietechnologie-Plans bzw. Horizont 2020 stärker auszubauen. Außerdem wird die Plattform Barrieren beim Markteintritt neuer Technologien identifizieren und Hinweise für einen koordinierten und beschleunigten Einsatz innovativer Energietechnologien geben.

Das „Forschungsforum Energiewende“ adressiert vor allem die langfristige Ausrichtung der Energieforschung. Es startete im März 2013. Das Forschungsforum Energiewende bringt die Kräfte aller Beteiligten zusammen, um die drängenden Fragen für die Energieforschung koordiniert anzugehen und ein stärker konzertiertes Handeln auf allen Ebenen zu ermöglichen. Beteiligt sind Länder, Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft – das Forschungsforum leistet eine wissenschaftsbasierte Politikberatung und wird eine Strategische Forschungsagenda vorlegen. Hieraus werden die forschungspolitischen Schlussfolgerungen mit Blick auf Strukturen, Instrumente und Themen für die zukünftige Umsetzung in der Energieforschung gezogen. Die Forschungsagenda fließt in die Weiterentwicklung des Energieforschungsprogramms ein.

Die Dialogplattform der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) hat ihre Arbeit aktiv fortgesetzt. Vorrangig ging es um Erarbeitung der forschungspolitischen Vorgaben für die nächste Periode der Programmorientierten Förderung. Die 2013 verabschiedeten Vorgaben bilden die Grundlage für die Erarbeitung gemeinsamer Forschungsprogramme der Zentren, die 2014 evaluiert wurden. Das international besetzte Gutachtergremium bescheinigt dem Forschungsbereich Energie, dass er für die 2015 beginnende Förderperiode insgesamt sehr gut aufgestellt ist.

III.5.1.3 Energieforschung auf europäischer Ebene

Die europäische Zusammenarbeit in der Energieforschung gewinnt an Bedeutung. Das 7. Forschungsrahmenprogramm für Forschung und Entwicklung als auch das Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation der Europäischen Union haben in der Förderperiode 2007 bis 2013 dazu beigetragen, die Ziele des Vertrages von Lissabon zu erreichen und Europas Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskapazität zu stärken (siehe Kapitel I.9).

Die Bundesregierung hat die Zusammenarbeit mit der Europäischen Kommission und EU-Mitgliedstaaten intensiviert. Diese Zusammenarbeit erfolgte u. a. durch die Weiterentwicklung konkreter Projekte. Beispiele hierfür sind die gemeinsame Energieeffizienz-Förderinitiative von Deutschland und Finnland oder eine Zusammenarbeit mit Österreich und der Schweiz zu „Energieeffiziente und intelligente Städte der Zukunft“. Der 2012 weiterentwickelte europäische Strategieplan für Energietechnologien (SET-Plan) bildet eine wichtige Grundlage für die europäische Zusammenarbeit.

III.5.1.4 Marktdurchdringung innovativer Energietechnologien

Die Rahmenbedingungen werden verbessert. Der Beitrag der Energieforschung zur Energiewende steht in einem engen Zusammenhang zu guten Rahmenbedingungen für Innovationen und technischen Fortschritt. Sie sind wesentlich, um erfolgversprechende Forschungsergebnisse zügig in neue, marktfähige Energietechnologien umzusetzen. So werden Investitionen in innovative und hocheffiziente Energieeffizienzmaßnahmen wie energetische Sanierungen durch KfW-Programme angereizt. Das Ordnungsrechts wird regelmäßig angepasst und trägt dazu bei, dass veraltete Technologien kontinuierlich aus dem Markt ausscheiden. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) hat bereits in allen Bereichen eine Wachstumsdynamik ausgelöst, in deren Folge die Marktteure in Produktionen und Technologien der erneuerbaren Energien investiert haben. Eine verbesserte Marktintegration erneuerbarer Energien, wie sie im Fokus der EEG-Novelle 2014 stand, ist eine Voraussetzung für weitere innovative Technologieentwicklungen. Die Verbreitung der erneuerbaren Energien in der Wärmeerzeugung wird durch das Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz und das Marktanzreizprogramm vorangetrieben.

Eine fundierte Analyse der Innovationseffekte erfordert eine umfangreiche Datengrundlage. Ein möglicher Indikator, um Innovationswirkungen z. B. bei Erneuerbare-Energien-Technologien abzubilden, sind Kostensenkungen im Sinne sogenannter Lernkurveneffekte. Dazu wird die

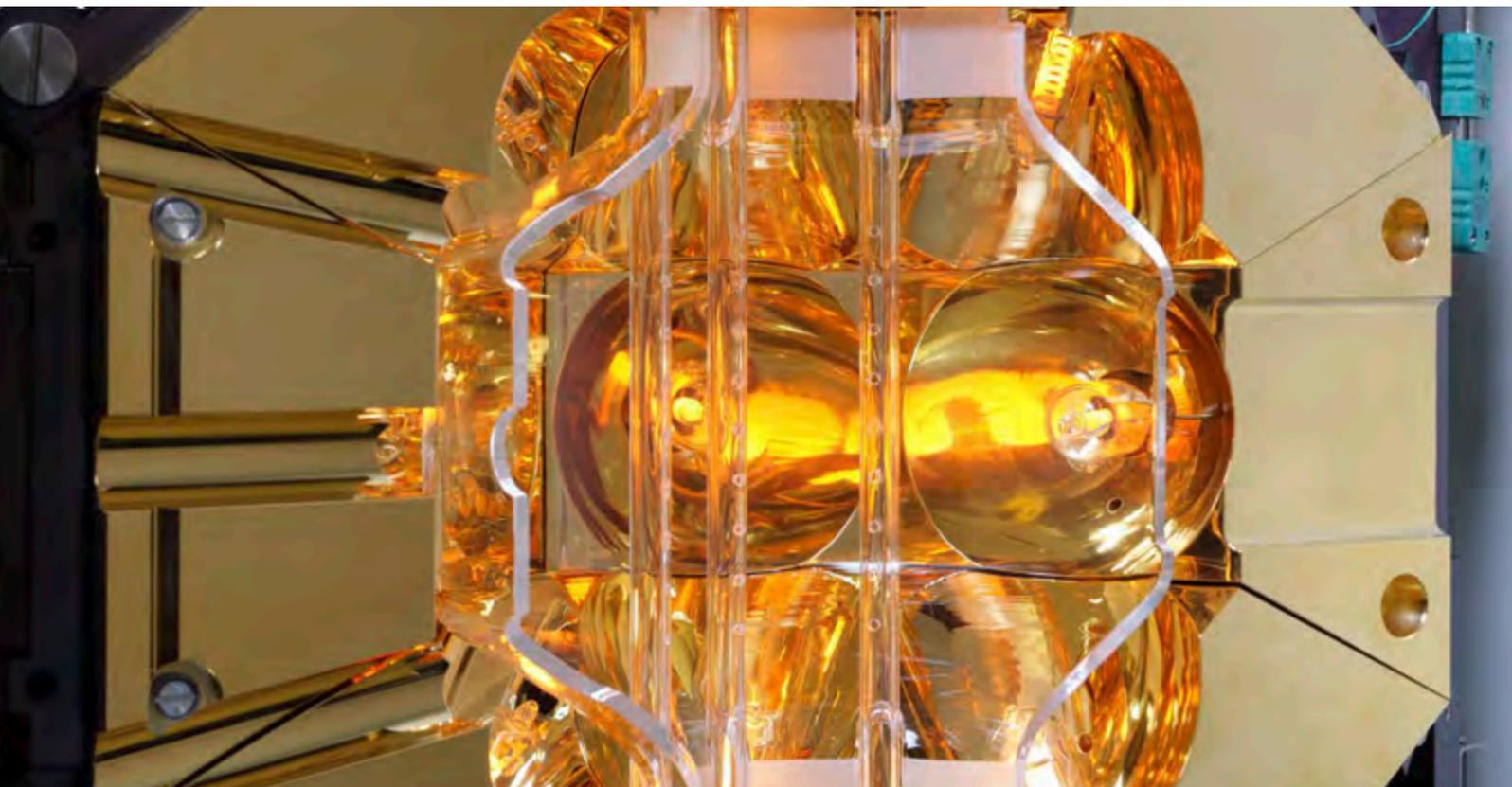
Entwicklung der Investitionskosten für Erneuerbare-Energie-Anlagen im Verhältnis zu den im Zeitverlauf installierten Kapazitäten gestellt. Soweit möglich wird dazu ein Zusammenhang zwischen der beobachteten Kostendegression und den installierten Kapazitäten hergestellt (GWS, Prognos, EWI 2014).

III.5.2 Forschungs- und Innovationspolitik zur Unterstützung der Energiewende

Die Bundesregierung hat eine Reihe von Entscheidungen getroffen, um den tiefgreifenden Umbau des Energiesystems zu beschleunigen. Perspektivisch soll das Energiesystem das Fundament für wirtschaftliche Entwicklung stärken und zum wichtigen Impulsgeber für Innovation und technologischen Fortschritt werden.

III.5.2.1 Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

Die Bundesregierung richtet die Energieforschung konsequent auf die Energiewende aus. Im Energieforschungsprogramm werden neue, thematisch übergreifende und systemorientierte Forschungsansätze aufgegriffen, um zusätzliche Potenziale für den Innovationsprozess entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu erschließen. Die Mittel im Energieforschungsprogramm werden verstetigt.



Aktuell wird das laufende 6. Energieforschungsprogramm weiterentwickelt. In die Weiterentwicklung fließt die Strategische Forschungsagenda des Forschungsforums Energiewende ein. Neben den bereits laufenden Forschungsinitiativen „Energiespeicher“ und „Zukunftsfähige Stromnetze“ wird eine neue Initiative zum Thema „Solares Bauen / Energieeffiziente Stadt“ vorbereitet. Außerdem werden künftig verstärkt sogenannte „systemorientierte Forschungsansätze“ angegangen. Auch die Abstimmung und Kooperation mit den Bundesländern wird immer wichtiger. Sie wird daher intensiviert, zum Beispiel im Rahmen einer gemeinsamen Bund-Länder-Konferenz.

Eine ressortübergreifende Förderinitiative zielt auf Weiterentwicklung von Energiespeichern. Leistungsfähige Speicher sind notwendig, um die Einspeiseschwankungen der erneuerbaren Energien auszugleichen. Jedoch reichen die vorhandenen Kapazitäten und die technologischen Möglichkeiten derzeit noch nicht aus. Auch sind viele Speichertechnologien zu teuer. Daher hat die Bundesregierung die ressortübergreifende Förderinitiative „Energiespeicher“ ins Leben gerufen. In mehr als 250 Forschungsprojekten werden Energiespeicher weiterentwickelt und ihre Integration in das bestehende System von Netzen, Kraftwerken und Verbrauchern vorbereitet. Konkrete Schwerpunkte sind unter anderem die Wind-Wasserstoff-Kopplung, Batterien in Verteilernetzen und thermische Speicher.

Die Förderinitiative „Zukunftsfähige Stromnetze“ entwickelt neue Netztechnologien und Konzepte. Infolge des wachsenden Anteils erneuerbarer Energien geraten die heutigen Stromnetze immer mehr an ihre technischen Grenzen. Höhere Übertragungsleistungen, Einspeiseschwankungen und eine verstärkt dezentrale Stromproduktion machen neue Netztechnologien und -konzepte dringend erforderlich. Im Rahmen der Förderinitiative „Zukunftsfähige Stromnetze“ werden wichtige Netztechnologien wie beispielsweise optimierte Übertragungs- und Verteiltechniken oder neue Konzepte zur Netzplanung und Betriebsführung untersucht und fortentwickelt. Die Bundesministerien stellen bis zu 150 Millionen Euro für die gemeinsame Initiative bereit. An den für die Förderung vorgesehenen Vorhaben beteiligen sich über 90 Hochschulinstitute und Forschungseinrichtungen und über 90 Unternehmen – davon über 40 kleine und mittlere Unternehmen.

Fördermaßnahmen zur Energieforschung werden noch transparenter gemacht. Der Bundesbericht Energieforschung wird weiterhin auf Jahresbasis Informationen zur Energieforschung für die Öffentlichkeit und das Parlament in einer einheitlichen Form bereitstellen.

Die Bundesregierung fördert Forschung und Entwicklung von Technologien mit spezifischen Energiebezügen auch außerhalb des Energieforschungsprogramms. Dabei han-

delt es sich um Ansätze und Vorhaben, bei denen andere politische oder fachliche Ziele vorrangig sind. Eine besondere Rolle spielen dabei Maßnahmen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit in den stark energieabhängigen Aufgabenbereichen Bauen, Wohnen und Stadtentwicklung. Das Bundesumweltministerium fördert mit eigenen Programmen und mit Unterstützung seiner Ressortforschungseinrichtungen die Einführung zukunftsfähiger Lösungen in die Praxis, wie beispielsweise die Weiterentwicklung und Markteinführung des Gebäudestandards „Effizienzhaus-Plus“.

III.5.2.2 Energieforschung auf europäischer Ebene

Die Bundesregierung berücksichtigt die europäische Dimension der Energieforschung durch geeignete Vernetzung der Forschungsmaßnahmen. Immer häufiger werden bei der Suche nach neuen technischen Lösungen Ländergrenzen überschritten. Daher wird die internationale und europäische Zusammenarbeit weiter gestärkt, z. B. durch Forschungsk Kooperationen in den Bereichen Smart Grids und Smart Cities sowie zum Thema CO₂-Abscheidung und -Speicherung (Carbon Dioxide Capture and Storage, CCS).

Forschung und Innovation werden erstmals in einem gemeinsamen Rahmenprogramm adressiert. Im Januar 2014 startete das neue europäische Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020“. Für die Förderperiode 2014 bis 2020 sind rund 5,8 Milliarden Euro für Projekte im Rahmen der gesellschaftlichen Herausforderung „Sichere, saubere und effiziente Energie“ für die nicht-nukleare Energieforschung vorgesehen. Schwerpunktbereiche für die Ausschreibungen in 2014 und 2015 sind Energieeffizienz, CO₂-arme Technologien sowie intelligente Städte und Kommunen. Die Bundesregierung begrüßt, dass der Energieforschung ein hoher Stellenwert im neuen Rahmenprogramm zukommt. Über die „Nationale Kontaktstelle Energie“ informiert und berät sie Forschungseinrichtungen und Unternehmen über Fördermöglichkeiten und leistet Unterstützung bei der Antragstellung.

Die gemeinsame Technologieinitiative im Bereich Wasserstoff und Brennstoffzellen wird weitergeführt. Die Weiterführung erfolgt als öffentlich-private Partnerschaft unter dem Rahmenprogramm Horizont 2020. Bis zu 700 Millionen Euro öffentliche Fördermittel sollen für entsprechende Entwicklungen im Transport- und Energiebereich bereitgestellt werden.

III.6 Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende



Investitionen im Rahmen der Energiewende befinden sich weiterhin auf hohem Niveau. Der weitere Ausbau erneuerbarer Energien ist mit zusätzlichen Investitionen verbunden. Ebenso werden in den nächsten Jahren weitere Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz getätigt. Beide zusammen sind Impulsgeber für Wachstum und Beschäftigung.

Die Energiewende schützt Klima und Umwelt, sie macht die deutsche Volkswirtschaft unabhängiger von Öl- und Gasimporten und sichert Arbeitsplätze und Wertschöpfung.



Für den wirtschaftlichen Erfolg Deutschlands sowie für die Lebensqualität heutiger und zukünftiger Generationen ist die Ausgestaltung der Energiewende von zentraler Bedeutung.

Der angestrebte Umbau der Energieversorgung geht mit Kosten einher. Um die Kostendynamik der letzten Jahre zu durchbrechen, hat die Bundesregierung mit der Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetzes zum 1. August 2014 einen wichtigen Schritt unternommen. Es kommt weiterhin darauf an, dass Energie für den Wirtschaftsstandort Deutschland, aber auch für die privaten Haushalte bezahlbar bleibt.

Nicht alle eingetretenen Kosten sind der Energiewende zuzuschreiben. Neben vorliegenden Schätzungen und Indikatoren versuchen Untersuchungen wie die von GWS, Prognos, EWI (2014), die gesamtwirtschaftlichen Nettoeffekte der weiteren voraussichtlichen Energiewende-Entwicklung bis zum Jahr 2020 abzuschätzen (siehe Kapitel I.10).

III.6.1 Investitionen

Investitionen im Rahmen der Energiewende sind weiterhin Impulsgeber für Wachstum und Beschäftigung. Ein Energiesystem in einer hoch entwickelten Volkswirtschaft wie Deutschland erfordert stetige Neu-, Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen in Netze, Erzeugungskapazitäten und Speicher sowie in das Stromnachfragemanagement, in energieeffiziente Gebäude und Verkehrsinfrastrukturen (siehe Kapitel II.2-5, III.2). Energiewende-Maßnahmen beeinflussen die Richtung sowie den Umfang dieser Investitionstätigkeiten. Energie- und klimapolitische Rahmenbedingungen, wie z.B. die finanzielle Förderung der erneuerbaren Energien oder der energetischen Gebäudesanierung, setzen Anreize für Investoren.

Die Investitionen wirken weit in die Wirtschaftszweige hinein. Die Investitionsnachfrage in einem Bereich generiert durch die Vorleistungsverflechtungen Wertschöpfung in weiteren Bereichen der Volkswirtschaft. Diese Verflechtung führt zu positiven Beschäftigungseffekten jenseits des Wirtschaftsbereichs, in dem die Investitionen getätigt wurden. Zugleich können durch Investitionen in die Energie-

wende dämpfende Impulse entstehen, wenn dadurch beispielsweise mögliche Investitionen in anderen Bereichen nicht oder nur teilweise umgesetzt werden.

Die Investitionen im Rahmen der Energiewende befinden sich weiterhin auf hohem Niveau. In den kommenden Jahren werden verstärkte Investitionen in eine gesteigerte Energieeffizienz eine wachsende Bedeutung erlangen. In den vergangenen drei Jahren hatten insbesondere die Investitionen in erneuerbare Energien die gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland unterstützt.

III.6.1.1 Investitionen in erneuerbare Energien

Der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien wird mit zusätzlichen Investitionen verbunden sein. Mit dem EEG 2014 wurde ein verbindlicher Ausbaupfad festgelegt (siehe Kapitel II.2): Der Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch soll bis 2025 auf 40 bis 45 Prozent und bis 2035 auf 55 bis 60 Prozent erhöht werden. Aufgrund der fortschreitenden Kostensenkungen der Erneuerbare-Energien-Anlagen wird sich der angestrebte Ausbaupfad mit geringeren Gesamtinvestitionen realisieren lassen. Mit dem EEG 2014 werden gegenüber einer Entwicklung entsprechend der Energierferenzprognose zusätzliche jährliche Investitionen von rund 1,6 bis 1,8 Milliarden Euro angestoßen (Prognos, EWI, GWS 2014).

Investitionseffekte durch den Ausbau erneuerbarer Energien haben unmittelbare Auswirkungen auf einzelne Wirtschaftszweige. Dazu zählen beispielsweise der Maschinenbau und seine Zulieferbereiche, das Baugewerbe beim Errichten von Anlagen, das Handwerk in der Installation von PV-Anlagen bis hin zum Transport. Wertschöpfungs- und Einkommenseffekte machen sich insbesondere im Jahr der Errichtung einer Erneuerbare-Energien-Anlage bemerkbar. Tätigkeiten in Betrieb und Wartung tragen zu laufenden Wertschöpfungseffekten bei, wenn auch in geringerem Umfang.

Durch Investitionen in erneuerbare Energien werden Impulse in anderen Energiebereichen ausgelöst. So ist u. a. der Ausbau erneuerbarer Energien mit einem Ausbau zusätzlicher Netze verbunden. Dieser Netzausbau führt seinerseits zu Investitionsimpulsen wie auch zu steigenden Netzentgelten zur Finanzierung dieser Investitionen (siehe Kapitel III.2). Im System der konventionellen Erzeugung werden durch die zusätzliche Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien Kosten durch die Einsparung von fossilen Brennstoffen gesenkt.

III.6.1.2 Investitionen in Energieeffizienz

In den nächsten Jahren wird verstärkt in die Energieeffizienz investiert werden. Diese Investitionen werden insbesondere durch private Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen getätigt. In diesen Verbrauchsgruppen werden im Vergleich zur Industrie und dem Verkehr die größten relativen Einsparungen erwartet.

Im Jahr 2015 werden rund 6,5 Milliarden Euro zusätzlich in Effizienzmaßnahmen investiert. Dies zeigen Schätzungen, die einen Vergleich zu einer hypothetischen Situation ohne Energiewende zugrunde legen (GWS, Prognos, EWI 2014). Die Energiewende wird dabei durch die Energierferenzprognose über die wahrscheinliche Entwicklung abgebildet (Prognos, EWI, GWS 2014). Zusätzliche Investitionen in Energieeffizienz und Verbrauchssenkungen lassen sich den Energiewende-Maßnahmen zuschreiben. Bis 2020 steigt dieser Betrag auf über 7,8 Milliarden Euro im Jahr. Mit durchschnittlich rund 4,4 Milliarden Euro wird der Großteil dieser jährlichen Investitionen durch private Haushalte getätigt. Weitere Investitionen erfolgen durch den Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit durchschnittlich rund 1,9 Milliarden Euro. Auch für die Industrie werden zusätzliche Effizienzinvestitionen vorhergesagt. Die zusätzlichen Investitionen im Verkehrsbereich steigen den Prognosen zufolge auf 0,5 Milliarden Euro in 2020.

Investitionen in Effizienzmaßnahmen unterstützen Branchen, die entsprechende Investitionsgüter herstellen. Den investierenden Wirtschaftszweige entstehen Kosten, die teilweise auf die Marktpreise gewälzt werden oder aber zunächst gewinnmindernd wirken. Private Haushalte finanzieren ihre Effizienzinvestitionen indem sie entweder auf Ersparnisse bzw. Kreditfinanzierungen zurückgreifen oder ihren aktuellen Konsum einschränken. Eine geringere Nachfrage nach Konsumgütern hat Rückwirkungen auf die Konsumgüter-Branchen (GWS, Prognos, EWI 2014). Die durch die Effizienzmaßnahmen in der mittel- und langfristigen Sicht ausgelösten Verbrauchssenkungen führen zu Kostensenkungen für Unternehmen und Haushalte, die Investitionen getätigt haben. Dies schafft wiederum Spielraum für die Konsumnachfrage oder neue Investitionen (siehe Kapitel III.6.4).

III.6.2 Außenwirtschaftliche Impulse

Der Umbau der Energieversorgung schafft Chancen für neue Energietechnologien aus Deutschland. Die Integration der Weltwirtschaft schreitet voran. Dabei ist Deutschland eine exportstarke und zugleich rohstoffarme Volkswirtschaft.

III.6.2.1 Vermiedene fossile Brennstoffe

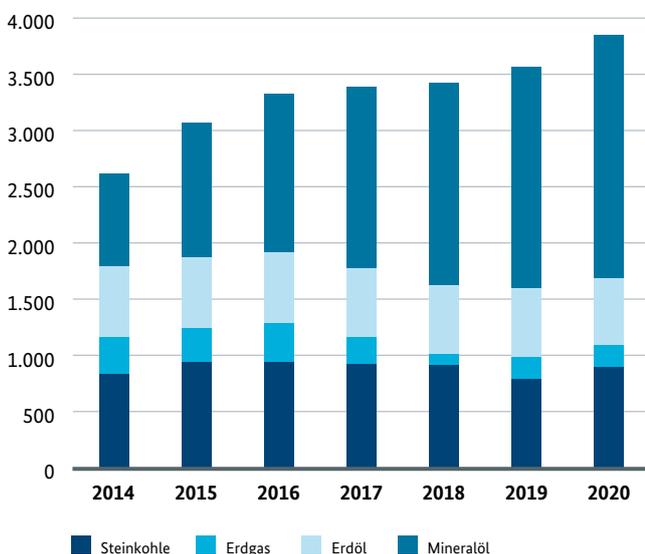
Durch den Ausbau erneuerbarer Energien und die Steigerung der Energieeffizienz sinkt langfristig die Abhängigkeit von internationalen Importen dieser Energieträger.

Erdgas, Steinkohle, Erdöl und vor allem Mineralöl werden zu wesentlichen Anteilen (80 bis 98 Prozent) nach Deutschland importiert. Erneuerbare Energien ersetzen zunehmend fossile Primärenergieträger. Zugleich sinkt die Energienachfrage durch Steigerungen der Energieeffizienz.

Einsparungen bei fossilen Brennstoffen werden in den nächsten Jahren stetig zunehmen. Dies zeigt eine Nettoanalyse, bei der Energiewende-Maßnahmen seit 2010 sowie Brennstoffpreis- und gesamtwirtschaftliche Entwicklungen berücksichtigt wurden. Im Jahr 2020 werden demnach rund 3,8 Milliarden Euro weniger für fossile Brennstoffimporte ausgegeben als dies ohne diese Energiewende-Maßnahmen der Fall gewesen wäre (GWS, Prognos, EWI 2014, siehe Abbildung III.6.1). Nicht erfasst werden Effekte vor 2010 sowie Auswirkungen, die erst nach 2020 eintreten.

Zusätzliche Einsparungen werden bei den Mineralölimporten realisiert. Die jährlichen Einsparungen bei Erdöl, Erdgas und Steinkohlen bleiben in ihrem Umfang relativ konstant (siehe Abbildung III.6.1). Umfang und Zusammen-

Abbildung III.6.1: Vermiedene fossile Brennstoffkosten in Mio. Euro



Quelle: GWS, Prognos, EWI 2014

setzung der Einsparungen werden neben den Energiewende-Maßnahmen maßgeblich von der Entwicklung auf den internationalen Rohstoffmärkten beeinflusst.

Eine hohe Importabhängigkeit aus einer geringen Anzahl von Bezugsländern ist für die Bewertung der Versorgung bei Primärenergieträgern zu beachten. Die Diversifizierung der Bezugsquellen ist eine mittel- bis langfristige Aufgabe (siehe Kapitel III.3).

III.6.2.2 Exporte und Importe moderner Energietechnologien

Die Energiewende unterstützt die Entwicklung und den Export innovativer Energietechnologien aus Deutschland. Sie schafft die Rahmenbedingungen für eine stabile Nachfrage nach modernen Energietechnologien. Diese Nachfrage wird sowohl von inländischen als auch von ausländischen Unternehmen bedient. Zugleich wachsen die Märkte für Energietechnologien weltweit. Dies gilt vor allem für die Märkte in den Entwicklungs- und Schwellenländern.

Innovative Technologie-Anbieter erschließen internationale Märkte. Grund ist die global wachsende Nachfrage nach Energietechnologien, wie z. B. Anlagentechnik bei Erneuerbare-Energien- oder Effizienz-Technologien. Marktgängige Anlagen zur Strom- und Wärmeherzeugung sowie zur Steigerung der Energieeffizienz stellen oftmals technologisch ausgereifte Lösungen dar und erfordern hochwertige Fertigungsprozesse. In diesen Bereichen sind Unternehmen in Deutschland Anbieter international konkurrenzfähiger Produkte. Sie stehen zugleich im wachsenden Wettbewerb mit Anbietern aus OECD- oder EU-Staaten und Schwellenländern.

Die Exportinitiative Erneuerbare Energien und die Exportinitiative Energieeffizienz unterstützen Unternehmen, neue Märkte zu erschließen. Auch mit der Energieforschungspolitik unterstützt die Bundesregierung Unternehmen in Deutschland dabei, ihre führende Position auf dem Gebiet moderner Energietechnologien zu behaupten und auszubauen (siehe Kapitel III.5).

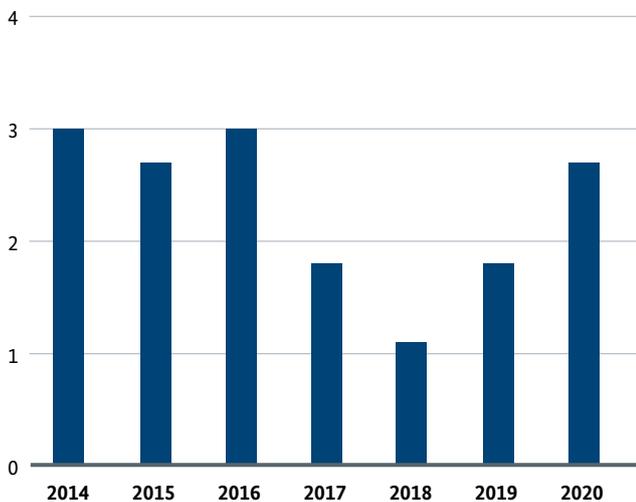
III.6.3 Preiseffekte und Wachstumsimpulse

Preiseffekte der Energiewende bleiben aus gesamtwirtschaftlicher Sicht gering. Die Finanzierung weiterer Investitionen im Rahmen der Energiewende wird Preiseffekte auslösen. Daneben werden die internationalen Weltmarktpreise für Energieträger auch weiterhin einen wesentlichen Einfluss auf die Endverbraucherpreise haben. Die verschiedenen Preiseffekte, die sich den energiepolitischen Maßnahmen zur Umsetzung des Energiekonzepts zurechnen

lassen, können in einer zusammenfassenden Betrachtung auf die Nettoeffekte der Preisentwicklung hin untersucht werden (GWS, Prognos, EWI 2014): Danach wird in den kommenden Jahren das gesamtwirtschaftliche Preisniveau (Preisindex der Lebenshaltung) weiterhin um rund 0,3 Prozentpunkte über dem Niveau des Vergleichsfalls ohne Maßnahmen liegen. Für den Zeitraum von 2014 bis 2020 wird dabei eine Entwicklung unterstellt, die durch die Energiereferenzprognose abgebildet ist.

Der weitere Umbau der Energieversorgung bleibt im Einklang mit dem gesamtwirtschaftlichen Wachstumspfad. Der Gesamteffekt auf die Wertschöpfung und auf das Wachstum in Deutschland wird geprägt durch die Investitionen der Energiewende und deren Finanzierung sowie durch die Einsparungen bei den Energiekosten: Nach Einschätzung von GWS, Prognos, EWI (2014) variiert die Intensität dieser Einzeleffekte im Zeitablauf. Nachdem der starke Ausbau der erneuerbaren Energien in den Jahren 2010 bis 2012 die gesamtwirtschaftliche Wachstumsentwicklung unterstützt hat, wirken sich nun in den Folgejahren die relativen Änderungen der Strompreise aus. Deren Effekte können ausgeglichen werden, indem die Effizienzinvestitionen gegenüber der Vergleichssituation deutlich ansteigen. In dem Maße, wie die Energieeffizienz als zweite Säule einer nachhaltigen Energiewende gestärkt wird, trägt sie zu einem nachhaltigen Wachstum in Deutschland bei (siehe Abbildung III.6.2). Das BIP wird in den Jahren bis 2020 jährlich um rund 2 Milliarden Euro (0,1 Prozent) höher liegen als im Vergleichsfall ohne die Energiewende-Maßnahmen.

Abbildung III.6.2: Einfluss der Energiewende auf das Wachstum in Mrd. Euro



Dargestellt sind Nettoeffekte auf das Bruttoinlandsprodukt in Milliarden Euro (preisbereinigt).

Quelle: GWS, Prognos, EWI 2014

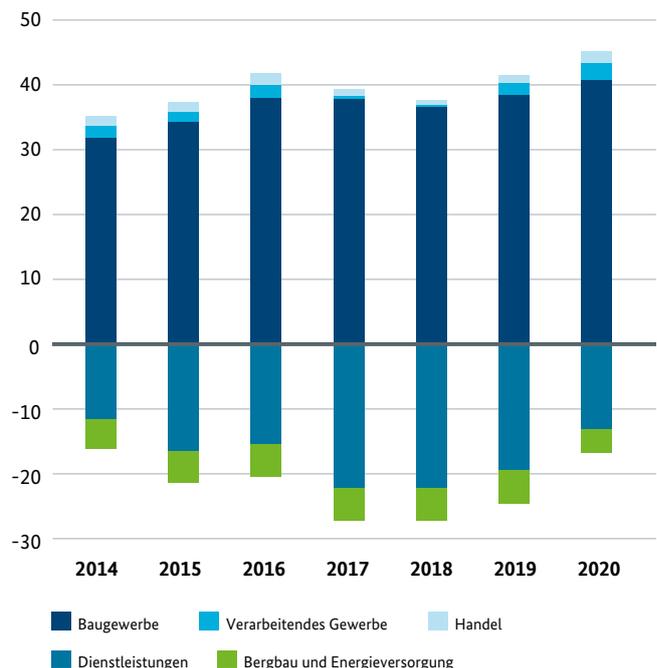
III.6.4 Beschäftigungseffekte

Mit der Energiewende werden in Deutschland neue Arbeitsplätze geschaffen. Die erneuerbaren Energien sind inzwischen ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Dies zeigen die Beschäftigtenzahlen. Auch Investitionen in die Energieeffizienz lassen neue Arbeitsplätze entstehen. Die Bundesregierung setzt sich für stabile Rahmenbedingungen ein, damit sich die Entwicklung in den kommenden Jahren fortsetzen kann.

Die Energiewende ist ein Umbauprozess, der zu Veränderungen und Anpassungen der Beschäftigungsstrukturen in verschiedenen Sektoren führt. Dabei können nicht alle dort zu beobachtenden Beschäftigungseffekte auf die Energiewende zurückgeführt werden. So ist im konventionellen Kraftwerksbereich mit der Energiewende ein grundlegender Strukturwandel in Richtung mehr Flexibilität verbunden. Diese Veränderungen betreffen damit einen Bereich, der bereits einen signifikanten Beschäftigungsrückgang in den Jahren vor der Energiewende erfahren hatte.

In der Photovoltaikbranche sind die Beschäftigungszahlen – ausgehend von einem hohen Beschäftigungsstand – in den Jahren 2012 und 2013 zurückgegangen. Ein Grund war, dass der sehr schnelle Zubau der Photovoltaik in den Jahren 2010 bis 2012 zu nicht nachhaltigen Strukturen geführt hatte. Mit dem gesetzlichen Ausbaukorridor für erneuerbare Energien hat die Bundesregierung nun Planungssicherheit für alle Beteiligten geschaffen. Davon wird auch die Branche der erneuerbaren Energien profitieren.

Abbildung III.6.3: Nettobeschäftigungseffekte durch die Energiewende in 1.000 Personen



Quelle: GWS, Prognos, EWI 2014

Erneuerbare Energien und Energieeffizienz entfalten Beschäftigungswirkungen über eine zunehmende Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen. Dies führt zu einer steigenden Produktion und spiegelt sich in einem Beschäftigungsaufbau in den Wirtschaftszweigen, die diese nachgefragten Güter bereitstellen. Gleichzeitig überträgt sich dieser Impuls auf die Vorleistungsbereiche und löst so weitere indirekte Beschäftigungseffekte aus.

Die Wirkungen auf die Beschäftigung sind sektoral unterschiedlich. Nicht alle Bereiche profitieren im gleichen Maße von einem solchen Nachfrageimpuls. In der Nettobetrachtung von GWS, Prognos, EWI (2014) kommt es gegenüber einer Entwicklung ohne Energiewende in den folgenden Jahren bis 2020 im Bergbau und in der Energieversorgung sowie im Dienstleistungssektor zu einem relativ geringeren Beschäftigungsstand (siehe Abbildung III.6.3).

Der positive Beschäftigungseffekt in der Bauwirtschaft bleibt auf einem durchgehend hohen Niveau. Dieser Effekt war bereits in den Vorjahren zu beobachten. Er ist insbesondere auf wachsende Effizienzmaßnahmen im Gebäudebereich zurückzuführen. Die Beschäftigungseffekte auf das Verarbeitende Gewerbe und den Handel bleiben im Umfang durchgehend gering. Sie können u. a. auf Preisveränderungen und einen leichten Rückgang des privaten Konsums zurückgeführt werden. Sie sind im Verhältnis zu den absolut sehr hohen Beschäftigtenzahlen in diesen Bereichen zu sehen.

Sektorübergreifend sind die Beschäftigungseffekte positiv. Insgesamt werden nach der Einschätzung von GWS, Prognos, EWI (2014) in den kommenden Jahren durchschnittlich netto 18.000 neue Arbeitsplätze geschaffen.



III.7 Umweltverträglichkeit



Klima- und Umweltschutz sind Grundbedingungen einer zukunftsfähigen Energieversorgung. Der Aufbruch in das Zeitalter der erneuerbaren Energien verbunden mit hoher Effizienz bei Energieerzeugung und -nutzung schont die natürlichen Lebensgrundlagen und schafft die Voraussetzungen für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung Deutschlands.

Erneuerbare Energien und Energieeffizienz helfen, einen beschleunigten Klimawandel mit schwerwiegenden ökologischen und ökonomischen Folgen zu vermeiden. Mit der Steigerung der Energieeffizienz und dem stetigen Ausbau der erneuerbaren Energien als Hauptpfeiler der deutschen Energieversorgung wird der Anteil konventioneller Energiequellen zurückgehen (siehe Kapitel II.6). Damit gehen auch Klima- und Umweltbelastungen zurück. Denn Treibhausgasemissionen sind zu rund 80 Prozent energiebedingt. Sie stammen im Wesentlichen aus den Sektoren Energiewirtschaft, Gebäude und Verkehr (siehe Kapitel I.5).

Bei der Gestaltung einer umweltgerechten Energieversorgung zieht die Bundesregierung auch weitere potenzielle Umwelt- und Gesundheitsgefahren in Betracht.

Es ist darauf zu achten, dass ein Ausbau erneuerbarer Energien selbst nicht zur Belastung von Natur und Landschaft wird. Für eine umweltgerechte und naturverträgliche Energieversorgung wird die Flächeninanspruchnahme für die Gewinnung, die Verarbeitung und den Transport von Energieträgern minimiert und die dauerhafte Degradation von Böden und der Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche vermieden. Mit dem Ausbau erneuerbarer Energien ergeben sich auch neue, weitergehende Anforderungen an die Gesellschaft und damit auch an Naturschutz und Landschaftspflege. Einerseits beeinflusst die klimaschützende Wirkung der erneuerbaren Energien die Umwelt und die Natur positiv, da ein rascher Klimawandel zum Verlust von Artenvielfalt und Lebensräumen beiträgt. Andererseits kann ein ungesteuerter Ausbau der erneuerbaren Energien selbst zur Belastung von Natur und Landschaft beitragen. Daher gilt es, angepasste Standorte für die verschiedenen Anlagen zu finden, um potenziell nachteilige Effekte auf Natur und Landschaft zu minimieren. Auch unter dem Blickwinkel der Ressourcenschonung ist im Energiebereich vor allem die Schonung begrenzter Rohstoffe, aber auch eine nachhaltige Biomassenutzung zu beachten.

Mit dem Kompetenzzentrum „Naturschutz und Energiewende“ wird die Bundesregierung dazu beitragen, die Energiewende naturverträglich zu gestalten. Dazu müssen naturschutzfachliche Aspekte der Energiewende aufgearbeitet und diskutiert werden. So können Debatten versachlichtet und Beiträge zur Vermeidung von Konflikten vor Ort geleistet werden. Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende kann dabei helfen, alle Akteure bei der Umsetzung der Energiewende und bei der Sicherstellung naturschutzfachlicher Vorgaben zu unterstützen.

Risiken durch Schadstoffe werden beim Umbau hin zu einer nachhaltigeren Energieversorgung verringert. Denn bei der Verbrennung fossiler und biogener Energieträger werden insbesondere lokal Schadstoffe freigesetzt, die zu einer Belastung der menschlichen Gesundheit führen können. Beim Einsatz fester biogener Brennstoffe in dezentralen Anlagen ist darauf zu achten, dass anspruchsvolle Emissionsgrenzwerte eingehalten werden, um den positiven Trend der Schadstoffreduktion nicht zu gefährden.

Durch den Ausstieg aus Kernenergie wird auch deren Restrisiko erheblich reduziert. Der Kernenergieausstieg in Deutschland erfolgt schrittweise bis Ende 2022. Mit dem Standortauswahlgesetz für ein Endlager für insbesondere Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle wurde 2013 der Weg für eine neue ergebnisoffene Endlagersuche in Deutschland freigemacht. Die hierzu seit Mai 2014 einberufene pluralistisch besetzte Kommission wird bis voraussichtlich Ende 2015 Vorschläge erarbeiten, u.a. zu Grundsatzzfragen der Entsorgung und Kriterien einer möglichen Fehlerkorrektur sowie zu allgemeinen Sicherheitsanforderungen und Ausschluss- und Auswahlkriterien.

Die Energiewende hat das Potenzial, nicht nur eine ökologische, sondern auch eine ökonomische Erfolgsgeschichte zu werden, wenn Deutschland die Systemkosten der Energiewende effizient gestaltet sowie die sich aus der Entwicklung von innovativen Technologien ergebenden Chancen nutzt und so international wettbewerbsfähige Wirtschaftszweige entstehen.

III.8 Akzeptanz der Energiewende

In der Bevölkerung besteht grundsätzlich eine hohe Zustimmung zur Energiewende. Aktuelle Umfragen zeigen Zustimmungswerte zwischen 56 und 92 Prozent.

Die Akzeptanz der Energiewende soll weiterhin auf hohem Niveau bleiben. Die Bundesregierung hat unterschiedliche Maßnahmen ergriffen, um für die Energiewende zu werben. Im Mittelpunkt stehen dabei die frühzeitige Information sowie die Einbindung der Betroffenen bei der Planung konkreter Projekte. So wird im Rahmen der Planung der Stromnetze von der Ermittlung der Szenarien über die Bestätigung des Netzentwicklungsplans bis zum konkreten Verlauf der Leitungen jeder Schritt transparent durchgeführt und öffentlich konsultiert. Zudem werden die Ausbaivorhaben mit vielfältigen informellen Dialogangeboten in allen Planungsstadien begleitet.

Maßnahmen zur Dämpfung der Kostendynamik tragen dazu bei, die breite Zustimmung zur Energiewende zu erhalten.

Mit Forschung die Energiewende gesellschaftsverträglich gestalten. Die Gestaltung der Energiewende gelingt nur, wenn die Bedürfnisse und Erwartungen der Bevölkerung, auch hinsichtlich der Fragen von Beteiligung und Gerechtigkeit, angemessen reflektiert und auch marktwirtschaftliche Erfordernisse verstärkt berücksichtigt werden. Die Forschung setzt ihre Schwerpunkte auch bei Akzeptanz und Partizipation sowie auf langfristige Entwicklungsoptionen für das Energiesystem.

Die Zusammenarbeit mit Bundesländern und Akteuren wird verbessert. Nur durch eine effektive Koordinierung und Zusammenarbeit mit den Bundesländern und den Vertretern von Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft ist der erfolgreiche Umbau unserer Energieversorgung möglich. Das zukünftige Stromsystem wird in einigen Bereichen dezentraler werden. Aber Dezentralität darf nicht mit Autarkie verwechselt werden. Autarkie würde die Kosten drastisch erhöhen und passt nicht in einen europäischen Energiebinnenmarkt. Die bereits etablierten Gremien für die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern ermöglichen eine konstruktive Zusammenarbeit. Sie werden ergänzt durch die von der Bundesregierung eingerichteten Plattformen (Strommarkt, Netze, Effizienz, Gebäude, Forschungsforum Energiewende), in denen die Länder intensiv mitwirken und in denen konkrete Vorschläge für die laufenden Vorhaben erarbeitet werden.

Eine enge Zusammenarbeit und Kommunikation mit unseren europäischen Nachbarn und internationalen Partnern ist notwendig. Dadurch können Synergieeffekte genutzt werden, um gemeinsam zukunftsweisende Energiepolitik auf internationaler Ebene zu gestalten und Vorbehalten entgegenzuwirken.





III.8.1 Aktuelle Befragungsergebnisse

Aktuelle Umfragen zeigen eine grundsätzlich hohe Zustimmung zur Energiewende in der Bevölkerung. Je nach Studie ergeben sich Zustimmungswerte zwischen 56 und 92 Prozent (siehe Tabelle III.8.1, Seite 168). Unterschiede im Ausmaß der Zustimmung können – neben anderen methodischen Faktoren – auf die unterschiedliche Definition des Begriffes „Energiewende“ und ihrer Akzeptanz zurückgeführt werden. Der Umbau der Energieversorgung benötigt eine breite und nachhaltige Unterstützung der Bevölkerung.

III.8.2 Maßnahmen zur Steigerung der Akzeptanz

Auch wenn eine deutliche Mehrheit wichtige Ziele der Energiewende unterstützt, stoßen insbesondere einzelne Infrastrukturmaßnahmen mancherorts auf Kritik. Der Ausbau der Übertragungs- und Verteilernetze wie auch der Bau neuer Speicheranlagen und von Erneuerbare-Energien-Anlagen haben mittelbare Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.

Die Bundesregierung hat vor diesem Hintergrund unterschiedliche Maßnahmen ergriffen, um zu mehr Akzeptanz für die Energiewende beizutragen. Die frühzeitige Information sowie die Einbindung der Betroffenen bei der Planung konkreter Projekte stehen dabei im Mittelpunkt.

Tabelle III.8.1: Aktuelle Befragungen zur Akzeptanz der Energiewende in der Bevölkerung

Quelle/Auftraggeber	Erscheinungsjahr	Operationalisierung der Zustimmung zur Energiewende	Höhe der Zustimmung
TNS Emnid im Auftrag der Initiative Erneuerbare Energiewende Jetzt!	2014	Der verstärkte Ausbau der Erneuerbaren Energien ist „wichtig“ bis „außerordentlich wichtig“.	92 Prozent
Institut für Demoskopie Allensbach	2014	Die Entscheidung, bis 2022 aus der Kernenergie auszusteigen und die Energieversorgung auf erneuerbare Energien umzustellen, ist richtig.	71 Prozent
Bundesamt für Naturschutz im Auftrag des BMUB (Naturbewusstseinsstudie 2013)	2014	Die Energiewende – hin zu einer überwiegenden Versorgung aus erneuerbaren Energien – ist richtig.	56 Prozent
Forschungsgruppe Wahlen im Auftrag des BDEW (BDEW-Energiemonitor)	2014	Die Energiewende ist wichtig oder sehr wichtig.	89 Prozent
Forsa im Auftrag des vzbv	2013	Das Ziel der Energiewende ist richtig.	82 Prozent
BDI (BDI-Energiewende-Navigator)	2013	Aggregierter Akzeptanz-Index (für Unternehmen und Privatpersonen, umfasst u. a. Nutzen und Kosten der Energiewende sowie Versorgungssicherheit)	68 Prozent

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

III.8.2.1 Beteiligung der Öffentlichkeit beim Netzausbau: Formelle Verfahren

Die Beteiligungsmöglichkeiten für Bürgerinnen und Bürger wurden erweitert. Zugleich hat die Bundesregierung die dafür notwendigen Verfahrensprozesse geschaffen. Im Übertragungsnetzbereich besteht ein gesetzlich festgelegtes und bundesweit koordiniertes System für die Netzentwicklung.

- Ausgangspunkt ist die Ermittlung des Netzausbaubedarfs, den die Übertragungsnetzbetreiber auf Grundlage gemeinsamer Netzentwicklungspläne (NEP) feststellen. Bürgerinnen und Bürger können sich in einem gestuften Verfahren umfassend an der Erstellung der NEP beteiligen und ihre Stellungnahmen abgeben. Am Ende des Prozesses steht der Netzentwicklungsplan, in dem der vordringliche Ausbaubedarf für ganz Deutschland festgehalten wird.
- In der Bundesfachplanung, in der die Trassenkorridore für die länderübergreifenden und grenzüberschreitenden Leitungen bestimmt werden, findet künftig bei Verfahrensbeginn eine Antragskonferenz statt. Unter Beteiligung der Öffentlichkeit wird der Untersuchungsgegenstand des Verfahrens konkretisiert. Zusätzlich gibt es jeweils einen verpflichtenden Erörterungstermin, bei dem Stellungnahmen mit den Einwendern diskutiert werden.
- Auch im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren werden diese Beteiligungsverfahren durchgeführt.

III.8.2.2 Beteiligung der Öffentlichkeit beim Netzausbau: Informeller Dialog

Für die erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen werden gesellschaftlich tragfähige Lösungen gesucht. Diesem Ziel dient auch eine neue Dialogkultur, die sich soweit wie möglich an den Bedürfnissen der Betroffenen ausrichten soll.

Bürgerinnen und Bürger werden frühzeitig über die Verfahren informiert. Dazu werden von den Übertragungsnetzbetreibern und der Bundesnetzagentur zahlreiche Veranstaltungen vor Ort durchgeführt. Das bisherige Echo in den Regionen hat diesen Weg bestätigt. Über ihre Webseite www.netzausbau.de informiert die Bundesnetzagentur über den aktuellen Stand des Netzausbaus sowie über laufende Bürgerbeteiligungsverfahren. Unter der Servicenummer 0800 693 9 638 beantwortet sie Bürgerfragen zum Netzausbau.

Ausbauvorhaben werden über alle Planungsstadien hinweg begleitet. Das ist die Grundlage, um eine geeignete Lösung für alle Beteiligten zu erreichen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie stellt kurzfristig weitere Instrumente bereit. Dadurch soll – insbesondere an Orten mit besonders großem Kommunikations- und Diskussionsbedarf – der Dialog mit den Betroffenen und der Öffentlichkeit vor Ort intensiviert werden.

III.8.2.3 Bezahlbare Energie

Die Voraussetzungen für bezahlbare und wettbewerbsfähige Energiepreise werden verbessert. Die Politik entscheidet nicht über die Energiepreise, sondern nur über einzelne Elemente. Bestimmte Maßnahmen können aber bezahlbare und wettbewerbsfähige Preise unterstützen (siehe Kapitel III.4.1). Für die Akzeptanz der Energiewende ist es von Bedeutung, dass Energie für die Unternehmen und die privaten Verbraucher bezahlbar bleibt. Vor diesem Hintergrund hat die Bundesregierung das Erneuerbare-Energien-Gesetz reformiert. Ein vorrangiges Ziel war es, die Kostendynamik der vergangenen Jahre zu dämpfen, Überförderungen abzubauen und die erneuerbaren Energien näher an den Markt zu führen. Gleichzeitig wird der Ausbau der erneuerbaren Energien wirksam und planvoll vorangetrieben.

III.8.2.4 Transparente Energiepreise

Verbraucher erhalten mehr Transparenz. Ende des Jahres 2014 ist die Verordnung zur transparenten Ausweisung staatlich gesetzter oder regulierter Preisbestandteile in der Strom- und Gasgrundversorgung in Kraft getreten. Sie legt fest, dass in den Vertragsbedingungen gemeinsam mit dem Grundversorgungspreis auch die kalkulatorisch einfließenden staatlich veranlassten Preisbestandteile angegeben werden müssen. Verbraucherinnen und Verbrauchern können so die Zusammensetzung und die Änderungen ihres Grundversorgungspreises besser bewerten.

III.8.3 Koordinierung und Zusammenarbeit

Die Koordinierung und Zusammenarbeit bei der Umsetzung der Energiewende wird verbessert. Eine effektive Koordinierung und Zusammenarbeit mit den Bundesländern und den Vertretern von Wirtschaft und Gesellschaft ist Grundlage für den erfolgreichen Umbau der Energieversorgung. Denn die Energiewende ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Der kontinuierliche Austausch schafft eine hohe Transparenz und steigert die Akzeptanz für die Energiewende.

III.8.3.1 Bündelung der energiepolitischen Kompetenzen im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Die Bündelung der Kompetenzen für Energiepolitik innerhalb der neuen Bundesregierung im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie dient der besseren Koordinierung und ermöglicht eine „Energiepolitik aus einer Hand“.

III.8.3.2 Bund-Länder-Koordination

Bund und Länder stimmen sich kontinuierlich bei der Umsetzung der Energiewende ab. Im Halbjahres-Rhythmus finden Treffen der Bundeskanzlerin und des Bundeswirtschaftsministers mit den Regierungschefinnen und -chefs der Länder statt. Die zuständigen Minister von Bund und Ländern beraten zusätzlich im Rahmen der Wirtschaftsministerkonferenz halbjährlich ihre Schwerpunktsetzung und nächsten Schritte der Energiewende. Die bereits etablierten Gremien ermöglichen eine konstruktive Zusammenarbeit.

III.8.3.3 Internationale Kommunikation

Die Bundesregierung unterhält einen engen Dialog mit europäischen Nachbarstaaten und internationalen Partnern zu Energiefragen. Das Ziel dieser Aktivitäten ist, das Verständnis der deutschen Herangehensweise zu verbessern, den Erfahrungsaustausch zu pflegen und gemeinsam zukunftsweisende Energiepolitik auf internationaler Ebene zu gestalten. Ebenso wird Vorbehalten gegen die deutsche Energiewende entgegengewirkt. Nicht zuletzt befördert der internationale Dialog auch die Marktchancen für die deutsche Energieindustrie.

III.8.3.4 Energiewende-Plattformen

In den Energiewende-Plattformen werden Lösungen und Strategien für die zentralen Handlungsfelder der Energiewende erarbeitet. In diesen Plattformen steht die Bundesregierung im ständigen Austausch mit Vertretern aus Ländern, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft.

- In der „Plattform Energienetze“ werden Handlungsempfehlungen zum Netzausbau und zur Modernisierung der Stromnetze erarbeitet.
- In der neu gegründeten „Plattform Strommarkt“ führt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie das ehemalige Kraftwerksforum und die ehemalige Plattform Erneuerbare-Energien zusammen. Gemeinsam wird ein langfristig tragfähiges Strommarktdesign entwickelt.
- In der „Plattform Energieeffizienz“ werden schwerpunktmäßig Fragen der Steigerung der Energieeffizienz diskutiert. Sie bringt Vertreter aus Bund, Ländern, Wirtschaft und Verbraucherverbänden an einen Tisch.
- Im Rahmen der neu eingerichteten „Plattform Gebäude“ werden erstmalig Akteure insbesondere aus Immobilienwirtschaft, Gewerbe und Industrie sowie die Verbraucherseite und die öffentliche Hand zusammengeführt.

Ziel ist es, gemeinsam die vielfältigen Potenziale des Gebäudesektors zu identifizieren, Herausforderungen zu diskutieren und entsprechende Maßnahmen zu entwickeln. Diese werden in einer Energieeffizienzstrategie Gebäude zusammengefasst.

- Das „Forschungsforum Energiewende“ bringt die Expertise aller Beteiligten zusammen, um die drängenden Fragen für die Energieforschung koordiniert anzugehen und ein stärker konzertiertes Handeln auf allen Ebenen zu ermöglichen. Beteiligt sind neben den Bundesressorts die Länder, Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Hieraus werden forschungspolitische Schlussfolgerungen mit Blick auf Strukturen, Instrumente und Themen für die zukünftige Umsetzung in der Energieforschung gezogen.
- Die „Plattform Forschung und Innovation“ führt die „AG Neue Technologien“ der ehemaligen Netzplattform und das bisherige Dialogforum "Neue Energietechnologien" fort. Darüber hinaus wird die Energieforschung in den Fokus gesetzt. Ziel ist die strategische Abstimmung der nationalen Akteure in Bezug auf Forschungs- und Förderprogramme im Rahmen des Strategischen Energietechnologie-Plans bzw. im Rahmen von „Horizont 2020“. Außerdem wird die Plattform Input für einen koordinierten und beschleunigten Einsatz innovativer Energietechnologien geben.

Um den Dialog mit Wirtschaft, Gewerkschaften, Wissenschaft und gesellschaftlichen Gruppen fortzuführen, strebt die Bundesregierung darüber hinaus die Bildung eines „Forums Energiewende“ an. Auch das Kompetenzzentrum „Naturschutz und Energiewende“ sowie die „Fachagentur für Windenergie“ werden durch ihre Arbeit dazu beitragen, die Akzeptanz für die Energiewende in der Öffentlichkeit zu unterstützen.

Für ein neues Energiesystem sind in den nächsten Jahren weitere Schritte erforderlich, denn die Energiewende ist ein Lernprozess. Hierbei wird die Bundesregierung die Expertise aus Wissenschaft und Forschung nutzen. Der grundlegende Umbau der Energieversorgung wird umso besser gelingen, je effizienter die ergriffenen Maßnahmen sind. Der beschleunigte Weg ins regenerative Zeitalter soll Deutschland bei wettbewerbsfähigen Energiepreisen, einer gesicherten Energieversorgung und einem hohen Wohlstandsniveau zu einer der fortschrittlichsten und energieeffizientesten Volkswirtschaften der Welt machen.

III.8.4 Monitoring der Energiewende

Die Bundesregierung wird den Umbau der Energieversorgung mit dem Monitoring-Prozess kontinuierlich begleiten. Durch die jährliche Berichterstattung können sich interessierte Bürgerinnen und Bürger über den aktuellen Umsetzungsstand der Energiewende informieren.

Glossar

Anreizregulierung	Die Anreizregulierung im Strom- und Gasbereich dient dazu, die Netzzugangsentgelte so zu ermitteln, dass die Netzbetreiber den Anreiz haben, ihre wirtschaftliche Effizienz zu steigern. Sie erreicht damit, dass die Verbraucher vor ungerechtfertigten Kosten geschützt werden.
Arbeit, elektrische	Die elektrische Arbeit ist das Produkt aus der Leistung, die in Watt gemessen wird, und der Zeit. Sie wird meistens in Kilowattstunden (kWh) oder Wattsekunden (Ws) angegeben.
Blackout	Als Blackout werden großflächige Stromausfälle bezeichnet.
Blindleistung	Blindleistung ist die elektrische Leistung, die zum Aufbau von magnetischen Feldern (z. B. in Motoren, Transformatoren) oder von elektrischen Feldern (z. B. in Kondensatoren) benötigt wird, aber nicht nutzbar ist. Vielfach entsteht diese Blindleistung auch unerwünscht, und muss gezielt kompensiert werden.
Bruttoendenergieverbrauch	<p>Der Bruttoendenergieverbrauch umfasst den Endenergieverbrauch beim Letztverbraucher und die Verluste in den Erzeugungsanlagen und beim Transport. Der Bruttoendenergieverbrauch für erneuerbare Energien ergibt sich aus dem Endenergieverbrauch der Haushalte, des Verkehrs, der Industrie und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) zuzüglich des Eigenverbrauchs des Umwandlungssektors sowie der Leitungs- und Fackelverluste.</p> <p>Die Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch, wie sie im Rahmen der Richtlinie 2009/28/EG ermittelt werden (unter Berücksichtigung besonderer Rechenvorschriften, u. a. die „normalisierte“ Strombereitstellung aus Wasserkraft und Windenergie), sind im Anhang A zu diesem Bericht auf der Seite der BNetzA nachrichtlich aufgeführt.</p> <p>Erneuerbare Energien im Elektromobilitäts- und Bahnstrombereich werden im vorliegenden Bericht implizit dem Stromsektor zugerechnet. Eine Methodik zur Anrechnung der Anteile von Strom aus erneuerbaren Energien im Verkehrssektor, die nicht auf einer doppelten Anrechnung beruht, wurde noch nicht entwickelt. Jedoch wird im Rahmen der Berichterstattung ggü. der Europäischen Kommission zur Erfüllung des 10-Prozent-Mindestziels von erneuerbaren Energien im Verkehrssektor im Jahr 2020 detailliert auf diese Beiträge eingegangen.</p>
Bruttostromerzeugung	Die Bruttostromerzeugung umfasst die insgesamt erzeugte Strommenge eines Landes. Nach Abzug des Eigenverbrauchs der Erzeugungsanlagen verbleibt die Nettostromerzeugung.
Bruttostromverbrauch	Der Bruttostromverbrauch entspricht der Summe der gesamten inländischen Stromgewinnung (Wind, Wasser, Sonne, Kohle, Öl, Erdgas und andere), zuzüglich der Stromflüsse aus dem Ausland und abzüglich der Stromflüsse ins Ausland. Der Nettostromverbrauch ist gleich dem Bruttostromverbrauch abzüglich der Netz- bzw. Übertragungsverluste und des Eigenstromverbrauchs der Kraftwerke.
Carbon Leakage	Carbon Leakage bezeichnet die Verlagerung von CO ₂ -Emissionen, wenn Unternehmen aufgrund von Kosten der Klimaschutzpolitik ihre Produktion in Länder mit weniger ambitioniertem Klimaschutz verlagern. Dies kann zu einem Anstieg der Gesamtemissionen führen.
CO₂-Äquivalent	Die Einheit für das Treibhauspotenzial eines Gases gibt an, welche Menge CO ₂ in einem Betrachtungszeitraum von 100 Jahren die gleiche Treibhauswirkung entfalten würde wie das betrachtete Vergleichsgas. Die verwendeten Äquivalenzfaktoren folgen den für die nationale Emissionsberichterstattung vorgegebenen Werten aus dem IPCC Second Assessment Report: Climate Change (1995).

CO₂-Zertifikate	Ein Zertifikat ist ein verbrieftes Recht, in einem bestimmten Zeitraum eine bestimmte Menge eines Schadstoffes zu emittieren. CO ₂ -Zertifikate sind an den Energiebörsen handelbar, wodurch das CO ₂ -Emissionsrecht einen Marktpreis bekommt. Indem immer weniger Zertifikate ausgegeben werden, soll eine Reduktion des Treibhausgasemissionen-Ausstoßes erreicht werden.
Day-ahead-Markt	Am Day-ahead-Markt wird der Strom gehandelt, der am nächsten Tag erzeugt und geliefert werden soll.
Day-Base	Day-Base ist ein arithmetischer Durchschnitt aller Preise der Stundenauktionen am Börsen-Spotmarkt.
Differenzkosten	Die Differenzkosten des EEG ergeben sich aus den gezahlten Vergütungszahlungen der ÜNB abzüglich der durch den Verkauf des EEG-Stroms erzielten Einnahmen der Übertragungsnetzbetreiber.
Direktvermarktung	Während im System des EEG der in Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien gewonnene Strom vergütet und an die Netzbetreiber abgegeben wird, kann der Anlagenbetreiber mit dem Modell der Direktvermarktung den Strom direkt an Abnehmer verkaufen. Dieser Verkauf wird ebenfalls vergütet.
EEG	Das Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (Kurzfassung: Erneuerbare-Energien-Gesetz, „EEG“) aus dem Jahr 2000 regelt die Vorrang-Abnahmepflicht erneuerbarer Energien durch die Netzbetreiber, die (degressiven) Vergütungssätze der einzelnen Erzeugungsarten wie auch das Umlageverfahren der resultierenden Mehrkosten auf alle Stromabnehmer.
EEG-Umlage	Elektrizitätslieferanten müssen nach der Ausgleichsmechanismusverordnung seit dem 01. Januar 2010 für jede Kilowattstunde Strom eine EEG-Umlage an den jeweiligen Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) entrichten. Die EEG-Umlage ist bundesweit einheitlich. Mit der EEG-Umlage soll die Differenz zwischen den zu zahlenden EEG-Einspeisevergütungen und den Einnahmen der ÜNB aus der Vermarktung des EEG-Stromes an der Börse gedeckt werden. Elektrizitätslieferanten, die Strom an Letztverbraucher liefern, dürfen die EEG-Umlage an ihre Kunden weitergeben.
EEX	Die EEX (= European Energy Exchange) als Energiebörse betreibt Marktplätze für den Handel mit Strom, Erdgas, CO ₂ -Emissionsrechten und Kohle.
Einspeisemanagement	Maßnahmen zur Stabilisierung der Stromnetze durch Eingriffe in den Betrieb von Anlagen zur Gewinnung von Strom aus erneuerbaren Energien.
Einspeisevergütung	Betreibern von Erneuerbare-Energien-Anlagen wird nach dem EEG eine gesetzliche Vergütung pro eingespeister Kilowattstunde Strom zugesichert.
Emissionsminderungskredite	Gutschriften aus den projektbezogenen flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls unter der VN-Klimarahmenkonvention (Art. 6 KP Joint Implementation und Art. 12 KP Clean Development Mechanism), die auf die eigenen heimischen Minderepflichten angerechnet werden können.
Emissionszertifikate	Ein Emissionszertifikat ist ein verbrieftes und übertragbares Nutzungsrecht für die Emission einer bestimmten Menge an Treibhausgasen. Die Zertifikate werden im Rahmen des EU-Emissionshandels (European Union Emission Trading System, EU ETS) gehandelt.
Endenergie	Endenergie ist der Teil der Primärenergie, der den Verbraucher nach Abzug von Übertragungs- und Umwandlungsverlusten erreicht und der dann zur weiteren Verfügung steht. Endenergieformen sind zum Beispiel Fernwärme, elektrischer Strom, Kohlenwasserstoffe wie Benzin, Kerosin, Heizöl oder Holz und verschiedene Gase wie Erdgas, Biogas und Wasserstoff.
Endenergieverbrauch	Als Endenergieverbrauch wird die Verwendung von Energieträgern in einzelnen Verbrauchssektoren bezeichnet, sofern sie unmittelbar zur Erzeugung von Nutzenergie oder für Energiedienstleistungen eingesetzt werden.

Energiebilanz	Eine Energiebilanz gibt in Form einer Matrix Aufkommen, Umwandlung und Verwendung von Energieträgern in einer Volkswirtschaft für einen bestimmten Zeitraum, meist ein Jahr, an.
Energieproduktivität	Die Energieproduktivität ist ein Indikator zur Messung der Effizienz der Energieverwendung. Die Energieproduktivität setzt eine Nutzengröße ins Verhältnis zur Energiemenge, die für das Erreichen dieses Nutzens eingesetzt wurde. Diese Nutzengröße ist häufig das reale BIP. Ist die Energiemenge der Primärenergieverbrauch, so spricht man von Primärenergieproduktivität. Bei der Endenergieproduktivität ist die Energiemenge der Endenergieverbrauch. Der Kehrwert der Energieproduktivität ist die Energieintensität.
Energieträger	Energieträger sind Stoffe, in denen Energie mechanisch, thermisch, chemisch oder physikalisch gespeichert ist.
EPEX Spot	An der EPEX Spot (European Power Exchange) mit Sitz in Paris wird der kurzfristige Elektrizitätshandel, der sogenannten Spotmarkt für Deutschland, Frankreich, Österreich und die Schweiz abgewickelt.
Erneuerbare Energien	Erneuerbare Energien – auch regenerative oder alternative Energien genannt – sind Energiequellen, die nach den Zeitmaßstäben des Menschen unendlich lange zur Verfügung stehen. Solarstrahlung, Erdwärme (Geothermie) und Gezeitenkraft können entweder direkt genutzt werden oder indirekt in Form von Biomasse, Wind, Wasserkraft, Umgebungswärme sowie Wellenenergie.
Fossile Energieträger	Fossile Energieträger sind solche, deren Vorrat erschöpfbar ist und die aus Biomasse im Laufe von Jahrtausenden unter hohem Druck und hoher Temperatur entstanden sind. Es handelt sich um Energierohstoffe mit unterschiedlichen Kohlenstoffverbindungen: Öle, Kohlen, Gase.
Grundlastkraftwerke	Als Grundlastkraftwerke bezeichnet man die Kraftwerke, die fast ununterbrochen und meist nahe an der Volllastgrenze betrieben werden. Dadurch weisen Grundlastkraftwerke hohe Volllaststunden (bis zu 8.000 Volllaststunden/Jahr), eine relativ starre Fahrweise (kurzfristiges An- und Abfahren ist schwierig), hohe Investitionskosten und relativ geringe variable Kosten (Brennstoffkosten) auf. Hierzu zählen typischerweise Braunkohle- und Kernkraftwerke.
Jahreshöchstlast	Die Jahreshöchstlast ist der innerhalb eines Jahres in einem Netz auftretende maximale Bedarf an elektrischer Leistung.
Jahresvolllaststunden	Die Volllaststundenzahl eines Kraftwerks ist als Quotient aus im Jahr erzeugter Strommenge und Maximalleistung definiert.
Kernumlage nach EEG	Die Kernumlage bezieht sich nur auf die Deckung der im Prognosejahr anfallenden EEG-Förderkosten ohne Ausgleichseffekte für Vorjahre oder den Aufbau eines Liquiditätspuffers.
kontrafaktisch	Ein kontrafaktisches Szenario beschreibt eine Entwicklung, die stattgefunden hätte, wenn eine bestimmte Veränderung (zum Beispiel eine politische Maßnahme) nicht eingetreten wäre. Sie dient damit der vergleichenden Analyse von Entwicklungen.
Kraft-Wärme-Kopplung	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist die gleichzeitige Umwandlung von Brennstoffen in elektrische Energie und Nutzwärme in einer ortsfesten technischen Anlage.
Kuppelleitung	Als Kuppelleitungen oder Grenzkuppelleitungen werden die grenzüberschreitenden Leitungen bezeichnet, mit denen die Übertragungsnetze in verschiedenen Staaten verbunden sind.
Lastmanagement	Unter Lastmanagement ist die gezielte und aktive Steuerung des Energieverbrauchs zur Netzstabilisierung beziehungsweise zur Ausnutzung von Preisausschlägen im Strompreis zu verstehen. Damit soll die Energienutzung zeitnah an die Erzeugung angepasst werden. So kann zum Beispiel der Verbraucher gezielt Stromabnehmer zu- oder abschalten.

Leistung, elektrische	Die elektrische Leistung gibt an, wie viel Arbeit in einer bestimmten Zeit verrichtet wird. Die physikalische Leistung ist definiert als Arbeit pro Zeiteinheit. Die Leistung (P) wird gemessen in Watt (W). Entsprechend ist: 1 Kilowatt (kW) = 1.000 Watt, 1 Megawatt (MW) = 1.000 kW.
Marktkopplung	Im Rahmen einer Marktkopplung (market coupling) wird die Nutzung der knappen Grenzkuppelleitungen durch die Berücksichtigung der Energiepreise in den gekoppelten Märkten verbessert und damit zur effizienten Bewirtschaftung von Engpässen zwischen verschiedenen Marktgebieten unter Beteiligung mehrerer Strombörsen beigetragen. Dabei wird die Day-ahead-Vergabe der grenzüberschreitenden Übertragungskapazitäten gemeinsam mit der Energieauktion an den Elektrizitätsbörsen auf Basis der Preise an den beteiligten Börsen durchgeführt. Daher spricht man hier auch von impliziten Kapazitätsauktionen.
Marktstabilitätsreserve	Die Marktstabilitätsreserve ist ein Instrument, das gegenwärtig zur Reform des Emissionshandels diskutiert wird. Sie basiert auf einem Vorschlag der Europäischen Kommission und ist eine Art „Zwischenablage“, in die Zertifikate bei Überschreiten bestimmter Mengen von Zertifikateüberschüssen schrittweise überführt werden und bei Unterschreiten bestimmter Schwellenwerte wieder dem Markt zugeführt werden. Damit soll eine Stabilisierung der Zertifikatemengen am Markt und damit auch der Preise sowie ein sukzessiver Überschussabbau erfolgen. Eine Löschung von Zertifikaten ist damit nicht verbunden.
Merit-Order	Als „Merit-Order“ wird die Sortierung der Angebote eines Marktes nach ihrem Angebotspreis bezeichnet. Bei der Strombörse wird diese Merit-Order verwendet, um sicherzustellen, dass nur die preiswertesten Kraftwerke zum Einsatz kommen. Im Ergebnis wird durch die Merit-Order der Einsatzplan der Kraftwerke anhand der variablen Erzeugungskosten, also der Brennstoffkosten, bestimmt, wodurch die am teuersten produzierenden Kraftwerke (bei unveränderter Nachfrage) vom Markt verdrängt werden und Strom zu günstigeren Preisen verkauft wird.
Mittellastkraftwerke	Mittellastkraftwerke werden vorwiegend tagsüber zur Deckung der sogenannten „Peakload“ von 8:00 bis 20:00 Uhr herangezogen (5.000 Volllaststunden/Jahr) und weisen höhere variable Kosten als Grundlastkraftwerke auf. Im Vergleich zu Grundlastkraftwerken können die Mittellastkraftwerke flexibler gefahren werden. Hierzu zählen insbesondere Steinkohlekraftwerke, Gas- und Dampfkraftwerke sowie Laufwasserkraftwerke.
Must-run Bedarf	Must-run Bedarf bezieht sich auf ein vom Netzbetreiber ausgewähltes Kraftwerk, das in einem definierten Zeitraum im Betrieb bleiben muss, um den Netzbetrieb durch Bereitstellung von Systemdienstleistungen zu gewährleisten. Diese Leistungen werden bisher noch überwiegend durch konventionelle Kraftwerke erbracht. Aus technischer Sicht können auch erneuerbare Energien diese Systemdienstleistungen leisten.
(n-1)-Kriterium	Der Grundsatz der (n-1)-Sicherheit in der Netzplanung besagt, dass in einem Netz bei prognostizierten maximalen Übertragungs- und Versorgungsaufgaben die Netzsicherheit auch dann gewährleistet bleibt, wenn eine beliebige Komponente, etwa ein Transformator oder eine Stromleitung, ausfällt oder abgeschaltet wird, d.h. es darf in diesem Fall nicht zu Versorgungsunterbrechungen oder einer Ausweitung der Störung kommen. Außerdem muss die Spannung innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben. Die verbleibenden Betriebsmittel dürfen nicht überlastet werden.
Netto-Leistung	Die an das Versorgungssystem abgegebene Leistung einer Erzeugungseinheit wird als Netto-Leistung bezeichnet. Sie ergibt sich aus der Brutto-Leistung nach Abzug der elektrischen Eigenverbrauchsleistung während des Betriebes, auch wenn diese nicht aus der Erzeugungseinheit selbst, sondern anderweitig bereitgestellt wird.

Netzkodex zu Kapazitätsallokation	Der Netzkodex zu Kapazitätsallokation und Engpassmanagement (Capacity Allocation and Congestion Management) bestimmt die Regeln für den grenzüberschreitenden Handel und die diesbezügliche Zusammenarbeit zwischen Übertragungsnetzbetreibern und Strombörsen sowie zwischen den Regulierungsbehörden und ACER.
Netzkodex zur Regelenergie	Der Netzkodex zur Regelenergie (Electricity Balancing) zielt darauf ab, die heute noch weitgehend national organisierten Märkte für Regelenergie in Europa zu integrieren. Durch eine Harmonisierung der Regelenergieprodukte und eine Angleichung der Regeln für den Regelenergieeinsatz werden der grenzüberschreitende Regelenergieaustausch innerhalb Europas erleichtert und der Wettbewerb zwischen Regelenergieanbietern gefördert.
Netzkodex für die vorzeitige Kapazitätsbelegung	Der Netzkodex für die vorzeitige Kapazitätsbelegung (Forward Capacity Allocation) dient der Absicherung von Stromgeschäften mit den europäischen Nachbarn. Er eröffnet den Marktteilnehmern die Möglichkeit, die für den grenzüberschreitenden Stromaustausch notwendigen Leitungskapazitäten bereits zu Vertragsabschluss vor dem Liefertermin zu buchen. Damit ergibt sich die Möglichkeit, sich vor Preisänderungen im Stromtransport zu schützen.
Netzkodexe zu Netzanschlussbedingungen	Die Netzkodexe zu Netzanschlussbedingungen (Grid Connection Codes) sollen möglichst vereinheitlichte Netzanschlussbedingungen für jene Marktteilnehmer schaffen, die ihre Anlagen an das europäische Übertragungsnetz anschließen wollen. Zu diesen Marktakteuren gehören Betreiber von Erzeugungsanlagen ebenso wie Betreiber von HGÜ-Leitungen, Betreiber von großen stromverbrauchenden Einheiten (etwa energieintensive Industrieunternehmen) ebenso wie Verteilernetzbetreiber.
Nicht-privilegiertes Letztverbraucher	Der abgenommene EEG-Strom wird auf die Gesamtheit aller Stromverbraucher überwältigt, die nicht von den Entlastungsregelungen profitieren.
Nutzenergie	Ist die Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht. Nutzenergie wird direkt aus der Endenergie gewonnen. Mögliche Formen von Nutzenergie sind Wärme zur Raumheizung, Kälte zur Raumkühlung, Licht oder mechanische Arbeit.
OPEC-Korb	Der OPEC-Korbpreis bezeichnet einen Durchschnittspreis für Rohöl, der sich als arithmetisches Mittel der Einzelnotierungen von 13 Rohölsorten aus unterschiedlichen OPEC-Mitgliedstaaten ergibt.
Phelix-Future	Futures sind finanziell zu erfüllende Termingeschäfte über Strommengen, die auch physisch erfüllt werden können. Der Bezug Phelix steht für Physical Electricity Index.
Primärenergie	Primärenergie ist der rechnerisch nutzbare Energiegehalt eines natürlich vorkommenden Energieträgers.
Primärenergieträger	Primärenergieträger sind Energieträger, die noch keiner Umwandlung unterworfen wurden wie beispielsweise Stein- und Braunkohle, Erdöl, Erdgas und spaltbares Material wie Uran sowie erneuerbare Energien (Sonnenenergie, Windkraft, Wasserkraft, Erdwärme und Gezeitenenergie).
Primärenergieverbrauch	Der Primärenergieverbrauch (PEV) ist das saldierte Ergebnis aus inländischer Produktion, dem Außenhandelsaldo bei Energieträgern unter Abzug der Hochseebunkerungen sowie unter Berücksichtigung der Lagerbestandsveränderungen.
Privilegiertes Letztverbraucher	Die Besondere Ausgleichsregelung des § 410ff EEG begrenzt die Menge des gemäß EEG vergüteten Stroms aus erneuerbaren Energien, den bestimmte Unternehmen des Produzierenden Gewerbes sowie solche, die Schienenbahnen betreiben, als Teil ihres gesamten Strombezugs von den sie beliefernden Energieversorgungsunternehmen (EVU) abnehmen müssen.

Prozesswärme	Prozesswärme wird für technische Prozesse wie Garen, Schmieden, Schmelzen oder Trocknen benötigt. Sie kann durch Verbrennung, elektrischen Strom oder, im günstigsten Fall, durch Abwärme bereitgestellt werden.
Redispatch	Beim Redispatch wird der Kraftwerkseinsatz (= Dispatch) bei bestehenden oder drohenden Netzengpässen vom Übertragungsnetzbetreiber an die Anforderungen des Netzes angepasst. Da Handelsgeschäfte nicht von diesen Maßnahmen tangiert werden, werden die hiermit verbundenen Kosten bei der Kalkulation der Netzentgelte berücksichtigt.
Regelenergie	Differenzen zwischen Ein- und Ausspeisung lassen in einem Elektrizitätsnetz Leistungsungleichgewichte entstehen. Die Regelenergie wird dazu benötigt, diese Ungleichgewichte auszugleichen und dadurch Netzfrequenz und -spannung wieder auf ihren Sollwert zu bringen. Bei einer Übereinspeisung muss dem Netz durch den Einsatz negativer Regelenergie Strom entzogen werden. Bei einer zu geringen Einspeisung muss das Netz durch das Zuführen von positiver Regelenergie gestützt werden.
Schwarzstartfähigkeit	Die Fähigkeit eines Kraftwerks ohne Eigenbedarfsversorgung über das Elektrizitätsnetz den Betrieb selbstständig wieder aufnehmen zu können, wird als Schwarzstartfähig bezeichnet. Dies ist insbesondere bei einer Störung, die zum Zusammenbruch des Netzes führt, als erster Schritt zum Wiederaufbau der Versorgung von großer Bedeutung.
Sekundärenergieträger	Im Unterschied zu den Primärenergieträgern sind Sekundärenergieträger solche, die aus der Umwandlung von Primärenergieträgern entstehen. Dies sind alle Stein- und Braunkohlenprodukte sowie Mineralölprodukte, Gichtgas, Konvertergas, Kokereigas, Strom und Fernwärme. Sekundärenergieträger können aber auch aus der Umwandlung anderer Sekundärenergieträger entstehen.
Spitzenlast	Die Spitzenlast ist die maximale Leistung, die während einer Zeitspanne von einer Verbrauchseinrichtung bezogen wird oder über ein Versorgungsnetz aufzubringen ist.
Spitzenlastkraftwerke	Spitzenlastkraftwerke können schnell an- und abgefahren werden und können somit kurzfristige Nachfragespitzen ausgleichen. Sie zeichnen sich typischerweise durch relativ geringe Kapitalkosten (Fixkosten) und hohe variable Kosten aus. Sie werden nur in wenigen Zeiten im Jahr betrieben (ca. 500 bis 2.000 Volllaststunden/Jahr). Hierzu zählen Pumpspeicherkraftwerke und Gasturbinenkraftwerke.
Substitutionsprinzip	In den deutschen Energiebilanzen wurde bis zum Bilanzjahr 1994 für die Bewertung von Energieträgern, bei denen es keinen einheitlichen Umrechnungsmaßstab wie den Heizwert gibt, sowie beim Stromaußenhandel als Hilfsgröße der durchschnittliche Brennstoffbedarf in konventionellen Kraftwerken herangezogen. Es wurde davon ausgegangen, dass Strom aus konventionellen Wärmekraftwerken ersetzt wird und sich dadurch der Brennstoffeinsatz in diesen Anlagen vermindert. In Angleichung an die internationale Konvention wurde dieses Prinzip ab dem Berichtsjahr 1995 durch die Wirkungsgradmethode abgelöst.
Systemdienstleistungen	Als Systemdienstleistungen werden in der Elektrizitätsversorgung diejenigen für die Funktionstüchtigkeit des Systems unvermeidlichen Dienstleistungen bezeichnet, die Netzbetreiber für ihre Netzkunden zusätzlich zur Übertragung und Verteilung elektrischer Energie erbringen und damit die Qualität der Stromversorgung bestimmen.
Umlagepflichtiger Letztverbrauch	Der umlagepflichtige Letztverbrauch gliedert sich in zwei Teilbereiche: den regulären, d. h. nicht-privilegierten Letztverbrauch, und den privilegierten Letztverbrauch.

Unionsweite Liste von „Vorhaben von gemeinsamem Interesse“	Diese Liste enthält Ausbauprojekte, durch deren Realisierung bestehende Lücken in der Infrastruktur des europäischen Energienetzes geschlossen und so die europäischen Ziele der Energieversorgungssicherheit und der beschleunigte Ausbau der erneuerbaren Energien erreicht werden können. Die darin enthaltenen Vorhaben profitieren von schnelleren und effizienteren Genehmigungsverfahren und können ggf. finanzielle Förderungen aus EU-Steuermitteln erhalten. Der wirtschaftliche, soziale und ökologische Nutzen eines solchen Vorhabens muss für mindestens zwei EU-Mitgliedstaaten zur Geltung kommen.
Wärmebereitstellung durch erneuerbare Energien	Der im Bericht aufgeführte Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung entspricht dem Verhältnis aus der Wärmebereitstellung von Endenergie aus erneuerbaren Energien (entsprechend den Angaben der AGEE-Stat, ohne Wärme aus Strom, bei Wärmepumpen abzüglich des Stromeinsatzes) und dem Endenergieverbrauch für Wärme entsprechend den Anwendungsbilanzen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (dieser enthält, anders als der Zähler, auch die Wärmebereitstellung aus Strom). Zur Berechnung des im EEWärmeG definierten Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte wird im Nenner der Endenergieverbrauch für alle Kälteanwendungen einbezogen.
Wirkungsgradprinzip	Statistisches Bewertungsverfahren bei der Erstellung einer Energiebilanz. Dabei werden die Energieträger, für die es keinen einheitlichen Umrechnungsfaktor wie den Heizwert gibt, auf Basis von definierten Wirkungsgraden bewertet. Für die Kernenergie wird ein Wirkungsgrad von 33 Prozent unterstellt, für die Stromerzeugung aus Wind, Sonne und Wasserkraft ein Wirkungsgrad von 100 Prozent. Die Wirkungsgradmethode findet in Deutschland in Angleichung an die internationale Konvention seit dem Berichtsjahr 1995 Anwendung.

Literatur- und Quellenverzeichnis

AGEB (2013): Energiebilanzen verschiedener Jahre und Auswertungstabellen zur Energiebilanz. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. Berlin, 2013.

AGEB (2014): Energieverbrauch in Deutschland. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. Daten für das 1. Halbjahr 2014. Berlin, Juli 2014.

Bundesregierung (2010): Energiekonzept 2010. Berlin, September 2010.

BAFA (2014): Evaluation der Energiesparberatung vor Ort, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Eschborn, Mai 2014.

BDEW (2014a): BDEW-Schnellstatistik. Stromerzeugung und -verbrauch in Deutschland (Stand: August 2014). Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. Berlin, August 2014.

BDEW (2014b): Strompreisanalyse. Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. Berlin, Juni 2014.

BDI (2013): BDI-Energiewende-Navigator. Berlin, November 2013.

BMF (2013): 24. Subventionsbericht. Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2011 – 2014. Bundesministerium der Finanzen. Berlin, August 2013.

BMF (2014): Bundeshaushaltsplan 2014, Einzelplan 60: Anlage 3 zu Kapitel 6002 Wirtschaftsplan des Energie- und Klimafonds (6092). Bundesministerium der Finanzen. Berlin, Juli 2014.

BMU (2012): Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz gemäß § 18 EEWärmeG (EEWärmeG-Erfahrungsbericht). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin, Dezember 2012.

BMUB (2014): Aktionsprogramm Klimaschutz 2020. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Berlin, Dezember 2014.

BMVI (2013): Die Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung (MKS). Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Berlin, Juni 2013.

BMWi (2013): Bericht des Kraftwerksforums an die Bundeskanzlerin und die Ministerpräsidentinnen und Ministerpräsidenten der Länder. Mittel bis langfristig ausreichende Sicherstellung von Erzeugungskapazitäten. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, Mai 2013.

BMWi (2014a): Ein Strommarkt für die Energiewende. Diskussionspapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Grünbuch). Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, Oktober 2014. (<http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Strommarkt-der-Zukunft/gruenbuch.html>)

BMWi (2014b): Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, Dezember 2014.

BMWi (2014c): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990–2013. Daten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2013 auf Basis von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare-Energien-Statistik (AGEE-Stat). Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, August 2014.

BMWi (2014d): Zweiter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, April 2014.

BMWi (2014e): Bundesbericht Energieforschung 2014. Forschungsförderung für die Energiewende. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, Juli 2014.

BMWi (2014f): Zwischenberichte zu den Erfahrungsberichten des EEG. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, Juli 2014. (www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Erneuerbare-Energien/eeg-reform.html)

BMWi (2014g): Internetseite des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie zu erneuerbaren Energien. Berlin, August 2014. (www.erneuerbare-energie.de)

BMWi (2014h): Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie nach § 63 Abs. 2a EnWG zur Wirksamkeit und Notwendigkeit der Maßnahmen nach den §§ 13 Abs. 1a und 1b, 13a-c und 16 Abs. 2a EnWG. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, Juli 2014. (<http://bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=651560.html>)

- BMWi (2014i):** *Monitoring-Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie nach § 51 EnWG zur Versorgungssicherheit bei Elektrizität.* Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, Juli 2014. (<http://www.bmwi.de/DE/Media-thek/publikationen,did=654468.html>)
- BMWi (2014j):** *Monitoring-Bericht nach § 51 EnWG zur Versorgungssicherheit bei Erdgas.* Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin, Juli 2014.
- BMWi, BAFA (2014):** *Hintergrundinformationen zur Besonderen Ausgleichsregelung. Antragsverfahren 2013 auf Begrenzung der EEG-Umlage 2014.* Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Berlin–Eschborn, Januar 2014.
- BNetzA (2014a):** *Kraftwerksliste.* Bundesnetzagentur. Bonn, Juli 2014. (http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1412/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html)
- BNetzA (2014b):** *Feststellung des Reservekraftwerksbedarfs für den Winter 2014/2015 sowie die Jahre 2015/2016 und 2017/2018 und zugleich Bericht über die Ergebnisse der Prüfung der Systemanalysen.* Bundesnetzagentur. Bonn, Mai 2014.
- BNetzA (2014c):** *Netze zukunftssicher gestalten. Bedarfsermittlung. Netzentwicklungspläne 2023 und Umweltbericht: Bundesnetzagentur.* Bonn 2014 (http://www.netzausbau.de/DE/Bedarfsermittlung/Bravo/NEP-UB_Bravo/NEP-UB_Bravo-node.html).
- BNetzA, BKartA (2014):** *Monitoring-Bericht 2013 gemäß § 63 Abs. 3 i.V.m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i.V.m. § 53 Abs. 3 GWB.* Bundesnetzagentur. Bundeskartellamt. Juni 2014.
- BfN (2013):** *Naturbewusstseinsstudie 2013, Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt.* Bundesamt für Naturschutz im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Bonn – Berlin, April 2014.
- BVU, ITP, IVV, Planco (2014):** *Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.* BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, Intraplan Consult GmbH, Ingenieurgruppe IVV GmbH Co KG, Planco Consulting GmbH. Freiburg – München – Aachen – Essen, Juni 2014.
- CEER (2014):** *CEER Benchmarking Report 5.1 on the Continuity of Electricity Supply.* Council of European Energy Regulators. Brüssel, Februar 2014.
- DIW (2013):** *Verkehr in Zahlen 2013/2014. Verkehrsstatistische Daten.* Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Berlin.
- DIW (2014a):** *Verkehr in Zahlen 2014/2015. Verkehrsstatistische Daten.* Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und Digitale Infrastruktur. Berlin.
- DIW (2014b):** *Europäische Perspektive für Versorgungssicherheit auf Strommärkten notwendig. DIW Roundup. Politik im Fokus.* N°39, Berlin, Oktober 2014.
- DPMA (2014):** *Jahresbericht 2013.* Deutsches Patent- und Markenamt. München, Juni 2014.
- E-Bridge, IAEW, OFFIS (2014):** *Moderne Verteilernetze für Deutschland (Verteilernetzstudie).* Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Aachen – Bonn – Oldenburg – Berlin, September 2014.
- Ecofys, ISI (2014):** *Überprüfung der aktuellen Ausnahmeregelungen für die Industrie im Bereich des EEG im Hinblick auf Treffsicherheit und Konsistenz mit anderen Ausnahmeregelungen im Energiebereich unter besonderer Berücksichtigung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und Strompreissituation.* Ecofys, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Köln – Karlsruhe – Berlin, 2014.
- Energy Brainpool (2013):** *Prognose der Stromabgabe an Letztverbraucher für das Kalenderjahr 2014. Gutachten für die vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber im Auftrag der TransnetBW GmbH.* Berlin, Oktober 2013.
- Ernst & Young GmbH (2013):** *Kosten-Nutzen-Analyse für einen flächendeckenden Einsatz intelligenter Zähler.* Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Düsseldorf – München, August 2013.
- EU-Kommission (2014a):** *Energy Economic Developments in Europe, in: DG Economic and Financial Affairs (ECFIN) (Hrsg.): European Economy 1/2014. DG Economic and Financial Affairs (ECFIN).* Brüssel, Januar 2014.
- EU-Kommission (2014b):** *Mitteilung. Ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030.* COM/2014/015. Brüssel, Januar 2014.
- EWI (2012):** *Analyse der Stromkostenbelastung der energieintensiven Industrie.* September 2012. Aktualisierung der im Rahmen der Studie „Energiekosten in Deutschland – Entwicklungen, Ursachen und Internationaler Vergleich“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Frontier Economics/EWI 2010) durchgeführten Berechnung. Köln – Berlin, September 2012.

Experten-Kommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ (2012): Stellungnahme zum ersten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2011. Berlin – Mannheim – Stuttgart, Dezember 2012.

Experten-Kommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ (2014): Stellungnahme zum zweiten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2012. Berlin – Mannheim – Stuttgart, April 2014.

Forsa (2013): Verbraucherinteressen in der Energiewende – Ergebnisse einer repräsentativen Befragung, im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverband. Berlin, August 2013.

Forschungsgruppe Wahlen (2014): BDEW-Energiemonitor: Das Meinungsbild der Bevölkerung, im Auftrag des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. Berlin, März 2013.

Frontier (2014): Strommarkt in Deutschland – Gewährleistet das derzeitige Marktdesign Versorgungssicherheit? Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Frontier economics, Formaet Service GmbH. London – Rheinbach – Berlin, Juli 2014.

GWS, DLR, DIW, ZSW, Prognos (2014): Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland: Ausbau und Betrieb – heute und morgen, dritter Bericht zur Bruttobeschäftigung. Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2013. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturfor-schung mbH, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung, Prognos GmbH. Osnabrück – Stuttgart – Basel, Mai 2014.

GWS (2013): Gesamtwirtschaftliche Effekte energie- und klimapolitischer Maßnahmen der Jahre 1995 bis 2012. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Osnabrück, Oktober 2013.

GWS, Prognos, EWI (2014): Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Osnabrück – Köln – Basel, September 2014.

IER, IZT (2014): Evaluation ausgewählter Maßnahmen zur Energiewende. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung der Universität Stuttgart (IER), Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung Berlin (IZT). Stuttgart – Berlin, Juli 2014.

Institut für Demoskopie Allensbach (2014): Akzeptanz der Energiewende bei den Bürgern.

IREES, ISI (2014): Evaluation des Förderprogramms „Energieberatung im Mittelstand“ als eine Komponente des Sonderfonds Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung.

ISI, DIW, GWS, IZES (2014): Monitoring der Kosten- und Nutzenwirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien im Jahr 2013. Aktualisierte Untersuchung im Rahmen des Projektes „Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien“ (ImpRes). Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturfor-schung mbH, Institut für ZukunftsEnergieSysteme.

IWU (2013): Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich – Zielerreichungsszenario. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung sowie des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- u. Raumforschung. Institut Wohnen und Umwelt. Darmstadt, März 2013.

KfW Bankengruppe (2012): StE Research Report Wirkungen der Förderprogramme „Energieeffizientes Bauen“, „Energieeffizientes Sanieren“ und „Energieeffiziente Infrastruktur“ der KfW auf öffentliche Haushalte, Förderjahr 2011. Kurzgutachten im Auftrag der KfW Bankengruppe. Institut für Energie- und Klimaforschung Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEK-STE). Jülich, Juli 2012.

Öko-Institut (2013): Politikszenerarien für den Klimaschutz VI. Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes. Umweltbundesamt Climate Change Series 04/2013. Dessau-Roßlau, März 2013.

Öko-Institut et al. (2014): Aktueller Stand der KWK-Erzeugung (September 2014). Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Öko-Institut, Hans-Joachim Ziesing. Freiburg – Berlin, Oktober 2014.

Prognos, EWI, GWS (2010): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung. Basel – Köln – Osnabrück, August 2010.

Prognos, EWI, GWS (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. Basel – Köln – Osnabrück, Juni 2014.

Prognos, IFAM, IREES, BHKW-Consult (2014): Potenzial- und Kosten-Nutzen-Analyse zu den Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung (Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie) sowie Evaluierung des KWKG im Jahr 2014. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Prognos, Fraunhofer IFAM, Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, BHKW-Consult. Basel – Bremen – Karlsruhe – Rastatt, Oktober 2014.

Prognos (2013): Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren. Studie im Auftrag der KfW Bankengruppe. Prognos. Berlin – Basel, März 2013.

Prognos (2014): Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Energiewirtschaft. Forschungsvorhaben für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. München – Basel – Berlin, Oktober 2014.

NIW, ISI (2014): Wirtschaftsfaktor Umweltschutz. Produktion – Außenhandel – Forschung – Patente: Die Leistungen der Umweltschutzwirtschaft in Deutschland. Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes. Dessau-Roßlau, März 2014.

r2b (2014): Leitstudie Strommarkt – Arbeitspaket Funktionsfähigkeit EOM & Impact-Analyse Kapazitätsmechanismen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Köln, Juli 2014.

RWI, forsa (2013): Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte für die Jahre 2009 – 2010, Bericht des Rheinisch-Westfälisches Instituts für Wirtschaftsforschung und der forsa Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Essen – Berlin, Mai 2013.

Statisches Bundesamt (2014): Produzierendes Gewerbe. Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden. Fachserie 4 Reihe 4.3. Wiesbaden, Juni 2014.

TNS Emnid (2013): Akzeptanz zu Erneuerbaren Energien 2013, im Auftrag der Initiative Erneuerbare Energiewende Jetzt! Bielefeld – Berlin, September 2013.

UBA (2013a): Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Ökonomische Bewertung von Umweltschäden. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau, August 2012.

UBA (2013b): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2012. Umweltbundesamt Climate Change Series 15/2013. Dessau-Roßlau, Oktober 2012.

UBA (2014a): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990–2012. Umweltbundesamt EU Submission. Dessau-Roßlau, Januar 2014. (cdr.eionet.europa.eu/de/eu/ghgmm/envutt6ka)

UBA (2014b): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommixes in den Jahren 1990 bis 2013. Umweltbundesamt. Climate Change Series 23/2014. Dessau-Roßlau, Juli 2014

UBA (2014c): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2013. Umweltbundesamt Climate Change Series 29/2014. Dessau-Roßlau, November 2014.

ÜNB (2014a): Jahresabrechnung der Übertragungsnetzbetreiber. EEG-Mengentestat 2013 auf Basis von WP-Bescheinigungen: Angaben zu Strompreismengen und Vergütungen nach EEG. 50 hertz, Amprion TenneT, TransnetBW. Berlin, Juli 2014.

ÜNB (2014b): Prognose der EEG-Umlage 2015 nach AusglMechV. Prognosekonzept und Berechnung der Übertragungsnetzbetreiber. 50Hertz, Amprion, TenneT TransnetBW. Berlin, Oktober 2015.

ÜNB (2014c): Bericht der deutschen Übertragungsnetzbetreiber zur Leistungsbilanz 2014 nach EnWG §12 Abs. 4 und 5. 50Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW. Berlin, September 2014.

ZEW, Creditreform, E-Bridge (2014): Potenziale und Hemmnisse von Unternehmensgründungen im Vollzug der Energiewende. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW). Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Mannheim, März 2014.

Die Zahlenwerte der Abbildungen sowie weiterführende Information zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ sind auf den Internetseiten des BMWi www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energiewende/monitoring-prozess.html sowie der Geschäftsstelle der BNetzA www.bundesnetzagentur.de/MonitoringEnergiederZukunft eingestellt.

