

ENDBERICHT

Prognose Energiebilanz Hessen

Prognose der Energiebilanz Hessen sowie Ermittlung aktueller Zahlen zur Stromerzeugung sowie Wärme- und Kraftstoffbereitstellung auf Basis erneuerbarer Energien in Hessen für das Jahr 2015

Auftraggeber:
HA Hessen Agentur GmbH
Leipzig, 20.06.2016

Impressum

Auftraggeber

HA Hessen Agentur GmbH

Konradinallee 9

65189 Wiesbaden

Auftragnehmer

Leipziger Institut für Energie GmbH

Lessingstraße 2

04109 Leipzig

Ein Unternehmen der 
Technischen Universität Hamburg-Harburg
und der TuTech Innovation GmbH

Bearbeitung

Christoph Voigtländer (Projektleitung)

Telefon 03 41 / 22 47 62 14

E-Mail Christoph.Voigtlaender@ie-leipzig.com

Laufzeit

April-Juni 2016

Datum

Leipzig, 20.06.2016

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	1
2 Hintergrund und Einleitung	4
3 Prognose des Energieverbrauchs in Hessen	5
3.1 Primärenergieverbrauch	5
3.2 Endenergieverbrauch	11
3.2.1 Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes	16
3.2.2 Endenergieverbrauch des Sektors Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD)	18
3.2.3 Endenergieverbrauch des Sektors Private Haushalte	22
3.2.4 Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr	26
3.3 Ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft in Hessen	28
3.3.1 Primärenergieproduktivität des Bruttoinlandsproduktes	28
3.3.2 Pro-Kopf-Verbräuche	30
3.3.3 Endenergieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes	32
3.3.4 Endenergieproduktivität des Sektors Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD)	34
3.3.5 Spezifischer Endenergieverbrauch des Sektors Private Haushalte	36
3.3.6 Spezifischer Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr	37
4 Erneuerbare Energien in Hessen	39
4.1 Stromerzeugung	39
4.2 Wärmebereitstellung	43
4.3 Kraftstoffbereitstellung	45
4.4 Zusammenfassung	46
Glossar	49
Anhang	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch sowie am Endenergieverbrauch von 2000 bis 2015	2
Abbildung 2	Index-Werte zur Energieproduktivität sowie zum spezifischen Endenergieverbrauch im Bundesland Hessen von 2000 bis 2015, temperaturbereinigt (Tber)	3
Abbildung 3	Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST)	7
Abbildung 4	Entwicklung der Anteile der Primärenergieträger (IST)	8
Abbildung 5	Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST)	10
Abbildung 6	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST)	12
Abbildung 7	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (Tber)	15
Abbildung 8	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Verarbeitenden Gewerbes nach Energieträgern (IST)	17
Abbildung 9	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors GHD nach Energieträgern (IST)	19
Abbildung 10	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors GHD nach Energieträgern (Tber)	21
Abbildung 11	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Haushalte nach Energieträgern (IST)	23
Abbildung 12	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Haushalte nach Energieträgern (Tber)	25
Abbildung 13	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Verkehr nach Energieträgern (IST)	27
Abbildung 14	Primärenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttoinlandsprodukt Hessen von 2000 bis 2015	28
Abbildung 15	Index der Primärenergieproduktivität in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015	29
Abbildung 16	Endenergieverbrauch je Einwohner in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015	30
Abbildung 17	Stromverbrauch je Einwohner in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015	31

Abbildung 18	Endenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes in Hessen von 2000 bis 2015	32
Abbildung 19	Index der Endenergieproduktivität der Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015.....	33
Abbildung 20	Endenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttowertschöpfung des Sektors GHD in Hessen von 2000 bis 2015	34
Abbildung 21	Index der Endenergieproduktivität der Bruttowertschöpfung des Sektors GHD in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015	35
Abbildung 22	Endenergieverbrauch je m ² Wohnfläche im Sektor Private Haushalte (Tber) von 2000 bis 2015.....	36
Abbildung 23	Spezifischer Endenergieverbrauch im Straßen- und Flugverkehr (Tber)	38
Abbildung 24	Spezifischer Endenergieverbrauch im Straßenverkehr (Tber)	38
Abbildung 25	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Hessen von 2000 bis 2015	41
Abbildung 26	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Nettostromverbrauch in Hessen von 2000 bis 2015	41
Abbildung 27	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung in Hessen von 2000 bis 2015	42
Abbildung 28	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an der Nettostromerzeugung in Hessen von 2000 bis 2015.....	42
Abbildung 29	Anteil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch der Wärme in Hessen von 2000 bis 2015.....	44
Abbildung 30	Anteil der Kraftstoffbereitstellung aus erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch des Verkehrssektors in Hessen von 2000 bis 2015	46
Abbildung 31	Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien von 2003 bis 2015	47
Abbildung 32	Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in Hessen von 2000 bis 2015.....	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2000 und 2014 (IST).....	6
Tabelle 2	Prognose des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern 2015 (IST)	7
Tabelle 3	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2000 und 2014 (Tber)	9
Tabelle 4	Prognose des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern 2015 (Tber)	10
Tabelle 5	Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2000 und 2014 (IST).....	11
Tabelle 6	Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern 2015 (IST)	13
Tabelle 7	Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2000 und 2014 (Tber)	14
Tabelle 8	Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern 2015 (Tber)	14
Tabelle 9	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes (IST).....	16
Tabelle 10	Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes 2015 (IST).....	17
Tabelle 11	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors GHD (IST).....	18
Tabelle 12	Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors GHD 2015 (IST).....	19
Tabelle 13	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors GHD (Tber)	20
Tabelle 14	Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors GHD 2015 (Tber)	21
Tabelle 15	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte (IST)	22
Tabelle 16	Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Haushalte 2015 (IST)	23
Tabelle 17	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte (Tber)	24
Tabelle 18	Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Haushalte 2015 (Tber)	25
Tabelle 19	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Verkehr (IST)	26
Tabelle 20	Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Verkehr 2015 (IST)	27

1 Zusammenfassung

Für das Monitoring der Energiewende in Hessen werden zeitnahe Daten über die energiewirtschaftliche Entwicklung benötigt. In der Regel liegen die amtlichen Energiebilanzen erst zwei Jahre nach Ablauf des Berichtszeitraumes vor. Im Rahmen des Projektes wurde ein Excel-basiertes Modell zur Abschätzung der Energiebilanz des Bundeslandes Hessen entwickelt. Für das Jahr 2014 wurden die Daten einer vorläufigen Energiebilanz des Hessischen Statistischen Landesamtes in das Modell integriert. Mit Hilfe des Modells wurde durch die Fortschreibung von Energiebedarfsindikatoren und die Eingabe von verbrauchsrelevanten Aktivitätsgrößen eine realitätsnahe Energiebilanz als „Schätzprognose“ für das zurückliegende Jahr 2015 erstellt.

Der Primärenergieverbrauch des Bundeslandes Hessen hat sich demnach 2015 aufgrund der kühleren Witterung und der Steigerung der Stromproduktion im Kraftwerk Staudinger gegenüber 2014 um 3,5 % bzw. 28,7 Petajoule (PJ) erhöht. Von dem Jahr 2000 bis zum Jahr 2015 hat sich der Primärenergieverbrauch in Hessen um 17,6 % verringert. Gründe für diesen deutlichen Rückgang sind im Wesentlichen die Stilllegung des Kernkraftwerkes Biblis im Jahr 2011 und Effizienzsteigerungen beim Energieverbrauch.

Der Endenergieverbrauch hat sich 2015 gegenüber 2014 um 2,3 % bzw. 17,2 PJ erhöht. Im gesamten Zeitraum 2000 bis 2015 verringerte sich der Endenergieverbrauch um rund 6,6 % von 832 auf 777 PJ. Die deutlichsten Rückgänge des Endenergieverbrauches sind in den Bereichen Haushalte (- 26,8 PJ) und Ver-

kehr (- 17,5 PJ) zu verzeichnen. Im Verarbeitenden Gewerbe und im Sektor Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD) sind die Verbräuche um 8,1 bzw. 2,5 PJ gesunken.

Absolut betrachtet hatte der Sektor Verkehr in Hessen im Jahr 2015 mit rund 365 PJ bzw. 47 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch. Besonders hervorzuheben ist der hohe Anteil des Luftverkehrs in Hessen, welcher im Jahr 2015 einen Anteil von über 22 % am gesamten Endenergieverbrauch des Landes hatte. Die privaten Haushalte haben einen Anteil von 24 %, die Sektoren GHD und Industrie kommen auf 15 bzw. 14 %.

Beim Vergleich der Energieträgerverteilung des Endenergieverbrauchs zwischen 2000 und 2015 sind deutliche Rückgänge beim Verbrauch von Kohle um 39 % (- 3,5 PJ), bei Erdgas um 14 % (- 23,9 PJ) sowie bei Mineralöl und Mineralölprodukten um 12,8 % (- 62,8 PJ) erkennbar. Deutliche Anstiege zeigen hingegen die erneuerbaren Energien um 165 % (+ 22,6 PJ) und Fernwärme um 36 % (+ 8,8 PJ). Der Stromverbrauch hat sich insgesamt leicht um 1,4 % bzw. 1,9 PJ erhöht.

Der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist im Bundesland Hessen gemessen am Bruttostromverbrauch von etwa 2,2 % im Jahr 2000 auf 16,4 % im Jahr 2015 angestiegen (Abbildung 1). Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch (Strom, Wärme und Kraftstoffe) lag im Jahr 2015 bei rund 8,7 % und hat sich seit dem Jahr 2000 mehr als vervierfacht.

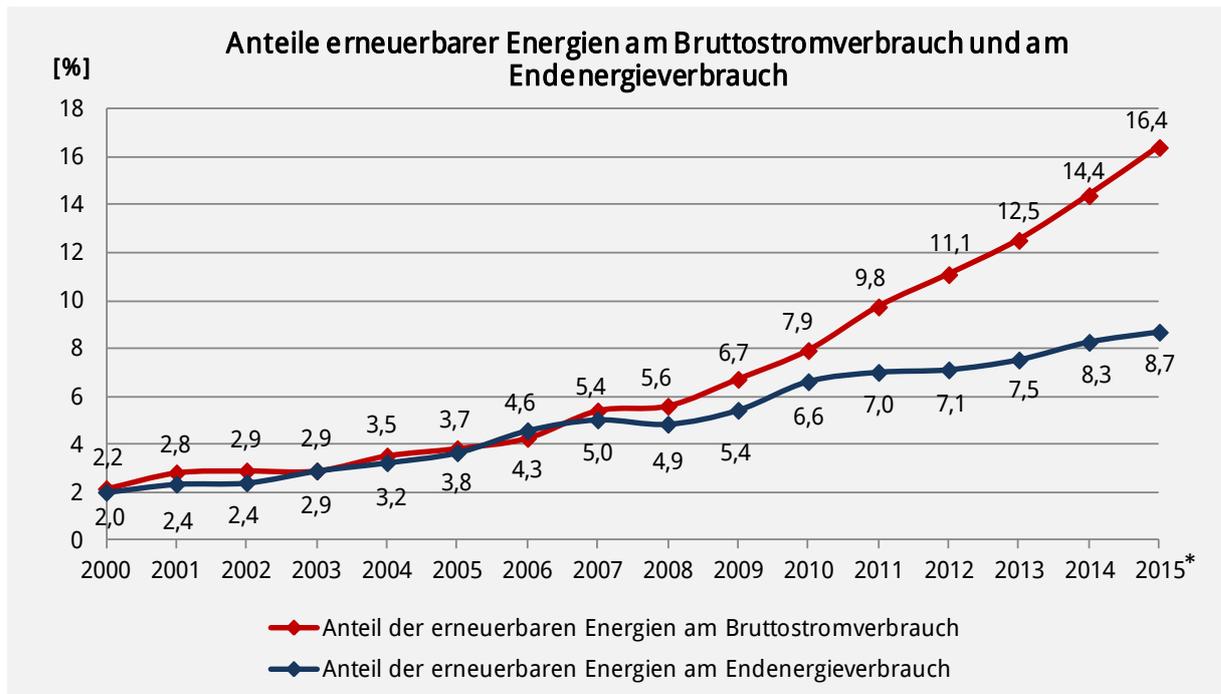


Abbildung 1 Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch sowie am Endenergieverbrauch von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

Aus den amtlichen Daten der Jahre 2000 bis 2013, den vorläufigen Zahlen für das Jahr 2014 [HSL 2016 a] sowie den Berechnungen für das Jahr 2015 ergibt sich eine Zeitreihe des Index der Primärenergieproduktivität mit leicht zunehmendem Trend (Abbildung 2). Pro Einheit eingesetzter Primärenergie wird in Hessen zunehmend mehr wirtschaftliche Leistung erzeugt. Ein ähnlicher Anstieg ist beim Index der Endenergieproduktivität der Bruttowertschöpfung beim Verarbeitenden Gewerbe erkennbar. Auch hier

wird mit jeder eingesetzten Einheit Energie zunehmend mehr Bruttowertschöpfung erwirtschaftet. Spezifisch betrachtet ist im Bundesland Hessen der Endenergieverbrauch je Einwohner seit dem Jahr 2000 rückläufig. Um die Zeitreihen unabhängig der Einflüsse der Witterung darzustellen, wurden Primär- und Endenergieverbrauch bereinigt. Hierzu wurde auf Veröffentlichungen des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) zu Gradtagszahlen hessischer Wetterstationen zurückgegriffen [IWU 2016].

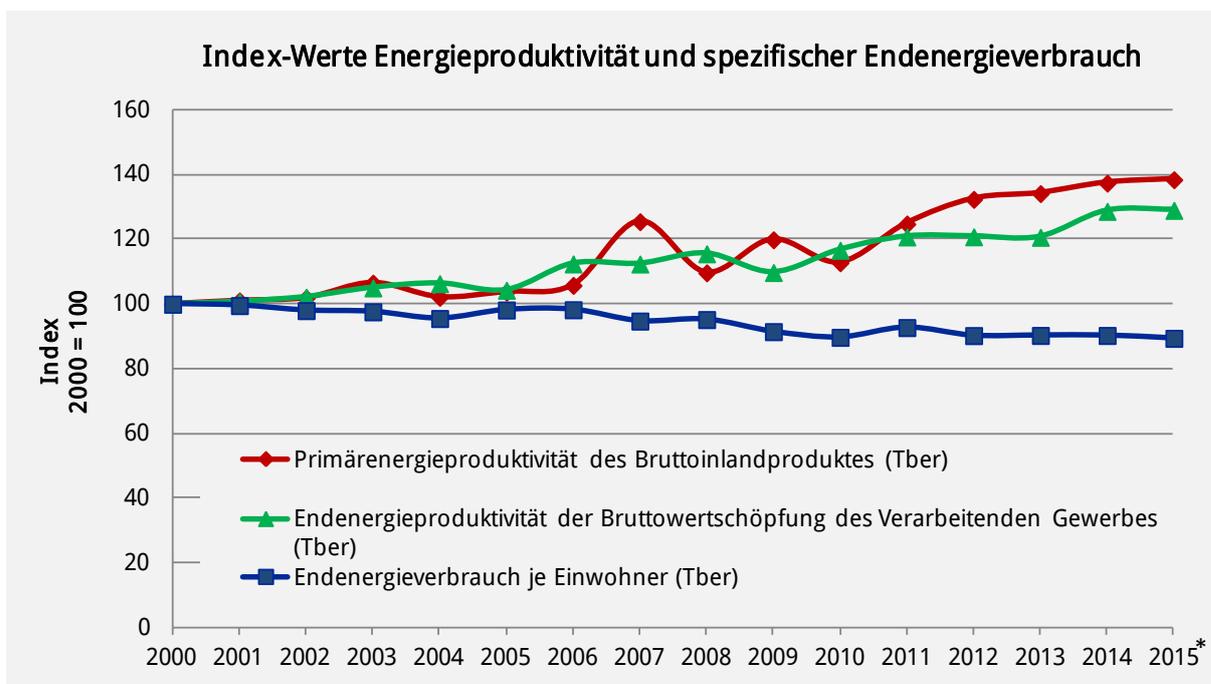


Abbildung 2 Index-Werte zur Energieproduktivität sowie zum spezifischen Endenergieverbrauch im Bundesland Hessen von 2000 bis 2015, temperaturbereinigt (Tber); *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

2 Hintergrund und Einleitung

Zur Überprüfung der Energiewende in Hessen hat das Hessische Wirtschaftsministerium ein Energiemonitoring mit dem Ziel eingerichtet, regelmäßig und aktuell über die Entwicklung zentraler Indikatoren zur Energieversorgung in Hessen berichten zu können.

Für die energiepolitische Arbeit werden im Land Hessen möglichst gegenwartsnahe Daten über die Entwicklung der Energiewirtschaft benötigt. Im Rahmen der Problemstellung wurde vom IE Leipzig bereits im Jahr 2015 eine modellbasierte Lösung erarbeitet, auf deren Basis möglichst frühzeitig wesentliche energiewirtschaftliche Daten für Hessen bereitgestellt werden können. Dieses Modell kam in der Vergangenheit auch für weitere Bundesländer zum Einsatz und liefert der Realität sehr nahekommende Ergebnisse.

Hintergrund des Projektes ist, dass die amtliche Energiebilanz i. d. R. erst ca. zwei Jahre nach Ablauf des jeweiligen Berichtszeitraumes vorliegt. Die Energiebilanz wird nicht direkt statistisch erfasst, sie entsteht durch Zusammenfassung verschiedenster Statistiken aus allen Gebieten der Energiewirtschaft. Die letzte amtliche Energiebilanz im Rahmen der Projektbearbeitung liegt für Hessen für das Jahr 2013 vor. Für das Jahr 2014 wurde dem Auftragnehmer eine vorläufige Bilanz des Statistischen Landesamtes bereitgestellt.

Als Grundraster des Bilanzierungsmodells dient dabei die amtliche Energiebilanz Hessens. Frühzeitig vorhandene Wirtschaftsdaten und -prognosen werden in ein mehrstufiges Verfahren einbezogen, sodass bereits bis Anfang/Mitte eines Kalenderjahres eine Prognose für vergangene Jahre ermittelt werden kann.

Methodisch wurde zunächst der Endenergiebedarf auf Ebene der Sektoren Verarbeitendes Gewerbe (inkl. Subsektoren), Verkehr, Haushalte und Gewerbe prognostiziert und anschließend zum Gesamtenergiebedarf aufsummiert. Diese Prognose erfolgte mit Hilfe der Bildung von Energieverbrauchsindikatoren. Das heißt der temperaturbereinigte Energieverbrauch wird mit entsprechenden Aktivitätsgrößen verknüpft (z. B. Fernwärmeverbrauch je m² Wohnfläche, Kraftstoffverbrauch je Flugbewegung, Stromverbrauch je Einwohner) und die Entwicklung der Indikatoren anschließend entsprechend analytisch fortgeschrieben.

Auf Basis eines Bottom-Up-Ansatzes kann auf Grundlage der Endenergiebilanz und dem funktionalen Zusammenhang zur Umwandlungsbilanz der Umwandlungsbereich prognostiziert werden. Abschließend lässt sich die Primärenergiebilanz ermitteln, indem die Summe aus Energieangebot nach Umwandlungsbilanz und dem Saldo der Umwandlungsbilanz gebildet wird.

In der vorliegenden Studie werden die Prognoseergebnisse für Hessen für das Jahr 2015 überblicksartig dargestellt. Neben der Entwicklung absoluter Verbrauchsgrößen wie Primär- und Endenergieverbrauch werden auch ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft sowie die Entwicklung der Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien aufgezeigt.

3 Prognose des Energieverbrauchs in Hessen

Die letzte amtliche (aktuelle) Energiebilanz für Hessen liegt für das Jahr 2013 vor. Für das Jahr 2014 wurde eine vorläufige Energiebilanz des Hessischen Statistischen Landesamtes in das Datenmodell integriert. Mittels dieses Modells wurden die Energieverbrauchswerte für das Jahr 2015 prognostiziert. Im Folgenden werden reale Verbräuche (IST) und um Temperatureinflüsse bereinigte Verbräuche (Tber) dargestellt.

3.1 Primärenergieverbrauch

Entwicklung 2000 bis 2014 (IST)

Der Primärenergieverbrauch (IST) sank im Zeitraum von 2000 bis 2014 um etwa 210 PJ auf 822 PJ (- 20 %). Bei nahezu allen Energieträgern sind deutliche Veränderungen erkennbar (vgl. Tabelle 1 und Abbildung 3).

Der Rückgang des Mineralöleinsatzes ist insbesondere auf den geringeren Bedarf bei der direkten Verwendung in den Endenergiesektoren zurückzuführen. Durch Abschaltungen des Kernkraftwerkes Biblis in den Jahren 2007 und 2009 kam es zu starken Schwankungen des Primärenergieverbrauchs, die endgültige Außerbetriebnahme des Kernkraftwerkes erfolgte im August 2011, seither wird in Hessen kein Strom mehr mittels Kernenergie erzeugt. Der Anstieg des Einsatzes erneuerbarer Energien resultiert vorwiegend aus den deutlichen Steigerungen im Bereich Biomasse, Photovoltaik und Wind im Umwandlungsbereich sowie Biomasse in den Endenergiesektoren. Die Ende 2008 begonnene Finanzkrise führte darüber hinaus zu einem deutlichen Rückgang des Endener-

gieverbrauchs im Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2009. Die sich stabilisierende Wirtschaftslage im Jahr 2010 führte wiederum zu steigenden Verbräuchen und entsprechenden Auswirkungen auf die Primärenergiebilanz, was jedoch insbesondere 2011 durch die milde Witterung teilweise kompensiert wurde.

Während der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch im Jahr 2000 noch 2,0 % betrug, stieg dieser bis 2014 kontinuierlich auf 9,1 % an (Abbildung 4). Der Anteil von Mineralölprodukten stieg leicht von 49,0 % im Jahr 2000 auf 51,7 % im Jahr 2014 an. Im gleichen Zeitraum ging der Anteil von Kohle am Primärenergieverbrauch von 8,6 % auf 4,1 % zurück. Der Anteil von Gasen am Primärenergieverbrauch stieg im Zeitraum von 2000 bis 2014 von 20,1 % auf 23,2 % an. Kernenergie hatte im Jahr 2000 einen Anteil von 16,0 % am Primärenergieverbrauch, im Jahr 2011 wurde das Kernkraftwerk Biblis stillgelegt.

Primärenergieverbrauch (IST)	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	88,5	8,6	33,6	4,1	-54,9	-62,0
Mineralöl und Mineralölprodukte	505,6	49,0	425,1	51,7	-80,5	-15,9
Gase	207,4	20,1	190,4	23,2	-17,0	-8,2
Erneuerbare Energieträger	20,2	2,0	75,0	9,1	+54,9	+272,3
Kernenergie	165,2	16,0	-	-	-165,2	-
Stromaustauschsaldo	43,9	4,3	85,1	10,3	+41,2	+93,9
Sonstige*	1,7	0,2	13,0	1,6	+11,3	+664,6
Summe	1.032,4	100,0	822,2	100,0	-210,2	-20,4

Tabelle 1 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2000 und 2014 (IST); 2014 vorläufige Bilanz; *Sonstige = nicht erneuerbarer Anteil des Abfalls

Prognose 2015 (IST)

Der Primärenergieverbrauch (IST) erhöht sich voraussichtlich im Jahr 2015 gegenüber 2014 um 3,5 % (28,7 PJ) (Abbildung 3 und Tabelle 2). Grund für den Anstieg ist zum einen die kühlere Witterung im Jahr 2015 gegenüber 2014 mit einem entsprechend höheren Endenergieverbrauch und den daraus resultierenden Auswirkungen auf den Primärenergieverbrauch. Zum anderen eine im Jahr 2015 höhere Energieerzeugung

im Kraftwerk Staudinger, im Jahr 2014 kam es aufgrund einer Explosion in Block 5 zu einer vorübergehenden Außerbetriebnahme.

Die einzelnen Primärenergieträgereinsätze können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Primärenergieverbrauch (IST)	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	33,6	4,1	50,2	5,9	+16,7	+49,6
Mineralöl und Mineralölprodukte	425,1	51,7	429,9	50,5	+4,8	+1,1
Gase	190,4	23,2	199,0	23,4	+8,6	+4,5
Erneuerbare Energieträger	75,0	9,1	80,3	9,4	+5,2	+7,0
Stromausgleichsbeitrag	85,1	10,3	78,3	9,2	-6,7	-7,9
Sonstige	13,0	1,6	13,2	1,5	+0,2	+1,5
Summe	822,2	100,0	850,9	100,0	+28,7	+3,5

Tabelle 2 Prognose des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern 2015 (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

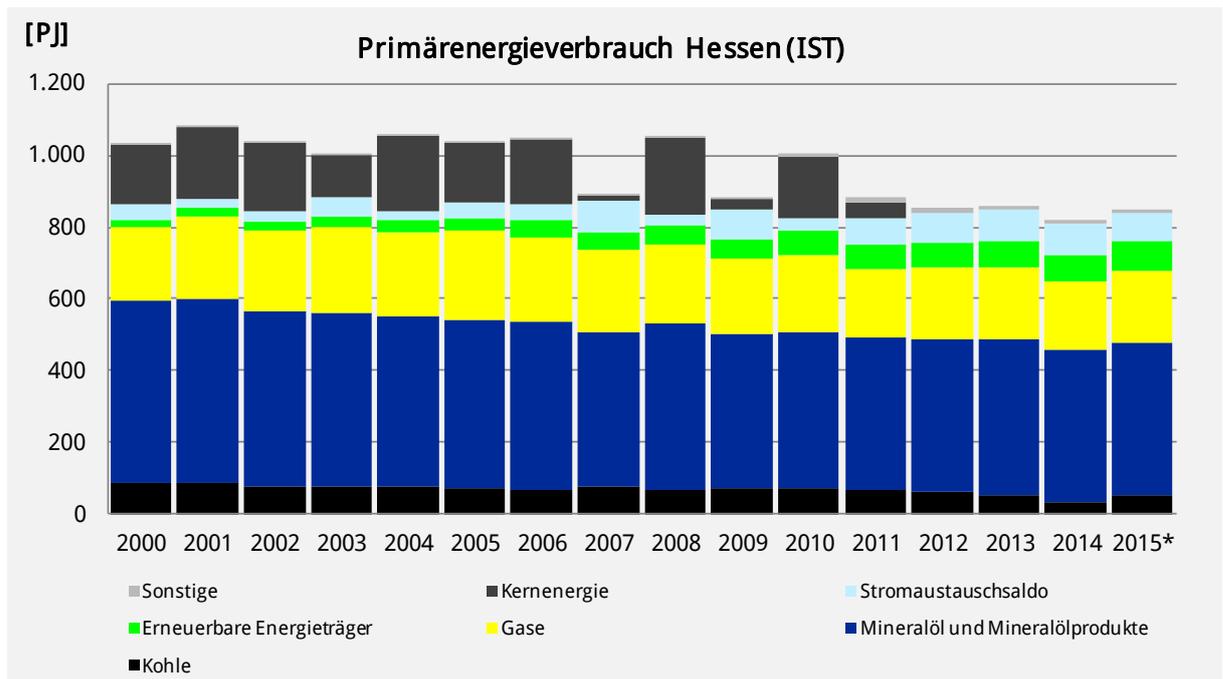


Abbildung 3 Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST); *2015 Schätzwerte; 2014 vorläufige Bilanz

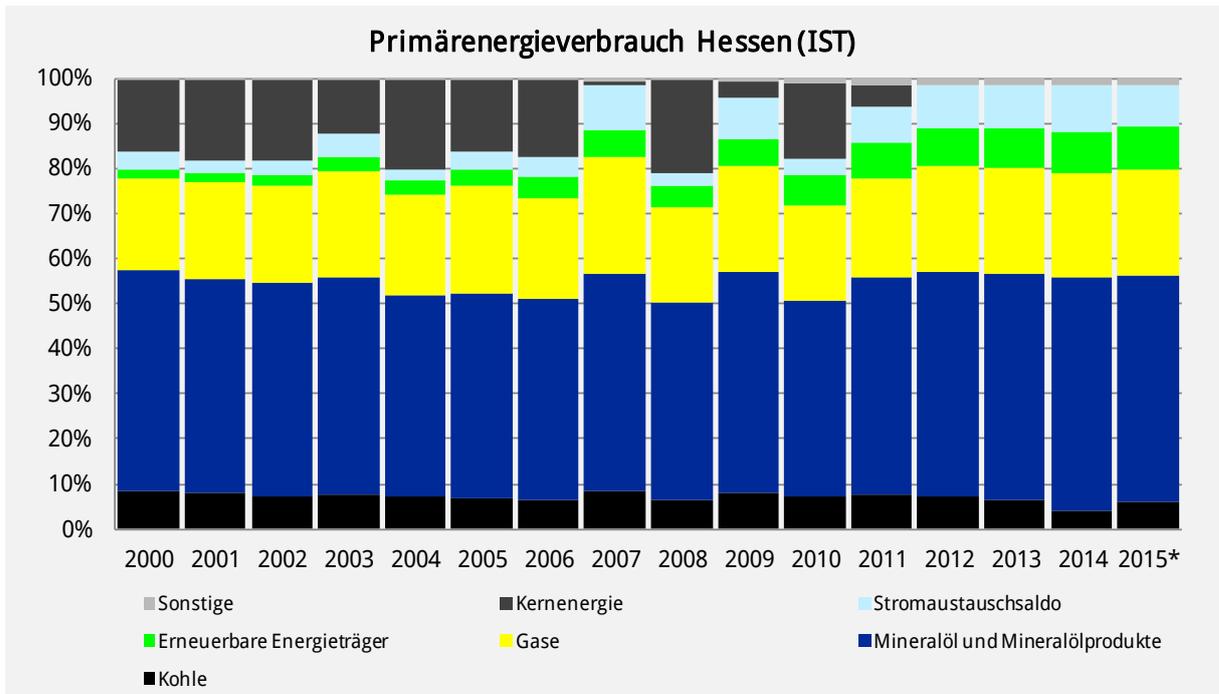


Abbildung 4 Entwicklung der Anteile der Primärenergieträger (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

Entwicklung 2000 bis 2014 (temperaturbereinigt)

Hinweis: Um die Entwicklung des Energieverbrauchs unabhängig vom Einfluss der Temperaturschwankungen darstellen zu können, wurde die Zeitreihe des Primärenergieverbrauchs ab 2000 einer Temperaturbereinigung unterzogen. Im Ergebnis wird ein fiktiver Primärenergieverbrauch dargestellt, der sich ergeben hätte, wenn die jährlichen Durchschnittstemperaturen konstant dem langjährigen Mittel entsprochen hätten. Dabei wurden länderspezifische Korrekturfaktoren auf der Basis von Gradtagszahlen regionaler Wetterstationen verwendet.

Der Primärenergieverbrauch (Tber) sank im Zeitraum von 2000 bis 2014 um etwa 226 PJ auf 855 PJ (-21 %; vgl. Tabelle 3 und Abbildung 5).

Im Vergleich zu den realen Verbräuchen (IST) zeigt sich bei Betrachtung der um Temperatureinflüsse bereinigten Werte (Tber) - ohne Berücksichtigung der starken Schwankungen der Kernenergie - eine "Glättung" der Verbrauchsentwicklung.

In den Jahren 2000 bis 2005 schwankte der Primärenergieverbrauch etwa zwischen 1.100 PJ und 1.060 PJ. In den darauf folgenden Jahren bis 2011 gab es deutliche Schwankungen aufgrund von Abschaltungen des Kernkraftwerkes Biblis und daraus resultierenden Unterschieden im Stromaustauschsaldo. Nach 2011 ist bis 2014 eine leicht rückläufige Tendenz des bereinigten Primärenergieverbrauchs erkennbar.

Primärenergieverbrauch (Tber)	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	94,2	8,7	34,7	4,1	-59,5	-63,1
Mineralöl und Mineralölprodukte	519,1	48,1	433,8	50,8	-85,3	-16,4
Gase	229,0	21,2	207,3	24,3	-21,7	-9,5
Erneuerbare Energieträger	22,2	2,1	78,7	9,2	+56,5	+254,1
Kernenergie	169,0	15,6	-	-	-169,0	-
Stromaustauschsaldo	44,9	4,2	86,8	10,1	+41,9	+93,2
Sonstige	1,8	0,2	13,4	1,6	+11,6	+641,0
Summe	1.080,2	100,0	854,7	100,0	-225,5	-20,9

Tabelle 3 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2000 und 2014 (Tber); 2014 vorläufige Bilanz

Prognose 2015 (temperaturbereinigt)

Gegenüber dem Jahr 2014 wird der temperaturbereinigte Primärenergieverbrauch (Tber) im Jahr 2015 um 7,9 PJ steigen (+ 0,9 %; vgl. Tabelle 4 und Abbildung 5). Grund für den Anstieg ist der gegenüber 2014 wieder deutlich gestiegene Einsatz von Kohle im Kraftwerk Staudinger, welches im Block 5 im Jahr

2014 aufgrund einer Explosion vorübergehend außer Betrieb war. Durch die wieder gestiegene Stromproduktion (Kraftwerk Staudinger) verringerte sich auch der Strombezug des Bundeslandes Hessen deutlich gegenüber 2014.

Primärenergieverbrauch (Tber)	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	34,7	4,1	50,6	5,9	+15,8	+45,6
Mineralöl und Mineralölprodukte	433,8	50,8	433,0	50,2	-0,8	-0,2
Gase	207,3	24,3	205,6	23,8	-1,7	-0,8
Erneuerbare Energieträger	78,7	9,2	81,9	9,5	+3,2	+4,1
Kernenergie	-	-	-	-	-	-
Stromausgleichsbeitrag	86,8	10,1	78,4	9,1	-8,4	-9,7
Sonstige	13,4	1,6	13,2	1,5	-0,3	-2,0
Summe	854,7	100,0	862,6	100,0	+7,9	+0,9

Tabelle 4 Prognose des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern 2015 (Tber); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

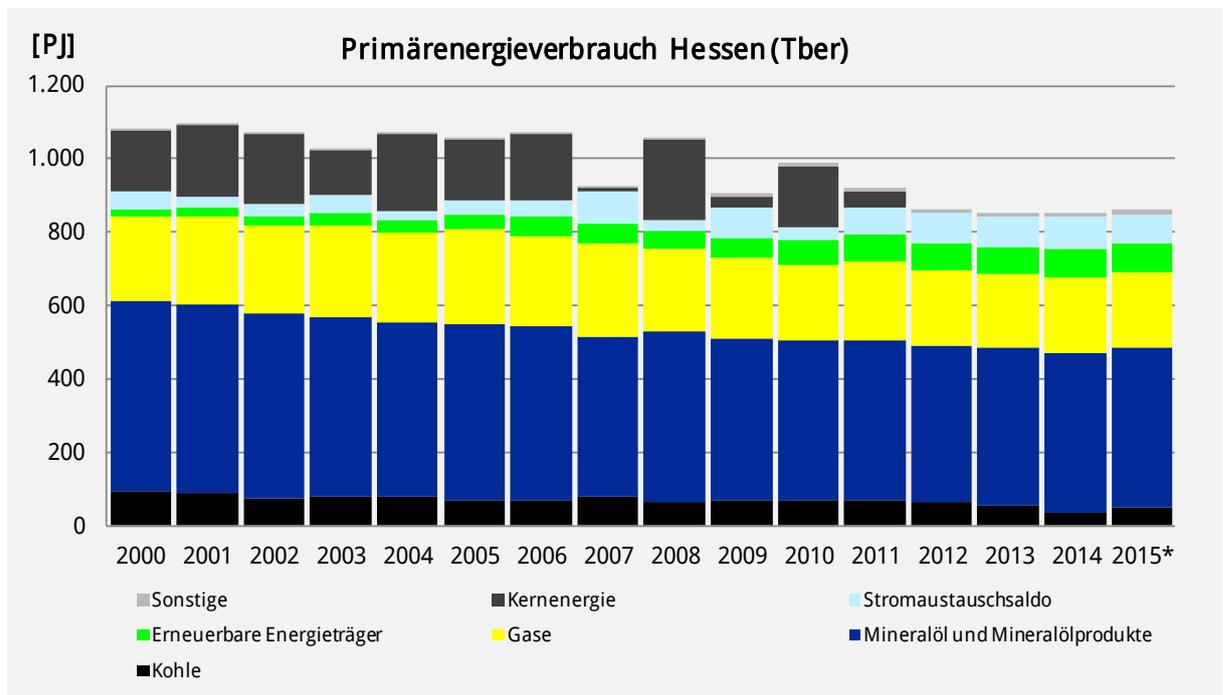


Abbildung 5 Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

3.2 Endenergieverbrauch

Entwicklung 2000 bis 2014 (IST)

Im Zeitraum 2000 bis 2014 sank der Endenergieverbrauch um 72 PJ (- 9 %) auf 760 PJ. Die Veränderung der Energieträgerverteilung in diesem Zeitraum ist in Tabelle 5 dargestellt (vgl. auch Abbildung 6).

In der langfristigen Betrachtung ging der Einsatz von Kohle, Mineralöl und Mineralölprodukten sowie Gasen zurück, während erneuerbare Energien, Fernwärme und sonstige Energieträger in den Endenergiesektoren an Bedeutung gewannen.

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2000 noch 1,6 % und stieg bis 2014 kontinuierlich auf 4,5 % an.

Hinweis: Auf Seiten des Endenergieverbrauchs sind die Anteile der erneuerbaren Energien für die Strom- und Fernwärmeerzeugung nicht berücksichtigt, vgl. dazu Kapitel 4.

Der Anteil des Endenergieverbrauchs der Verbrauchssektoren am gesamten Endenergieverbrauch veränderte sich im Zeitraum 2000 bis 2014 nur leicht. So stieg der Anteil des Verarbeitenden Gewerbes am Endenergieverbrauch leicht von 14,1 % auf 14,3 %, der Anteil des Sektors GHD stieg ebenfalls leicht von 14,2 % auf 14,3 %. Der Anteil des Sektors Haushalte am Endenergieverbrauch verringerte sich von 25,8 % auf 23,5 %, der des Sektors Verkehr erhöhte sich dagegen um 2 Prozentpunkte auf 47,9 %. Der Luftverkehr hatte im Jahr 2014 einen Anteil von rund 23 % am Endenergieverbrauch ist gegenüber dem Jahr 2000 um 2,3 Prozentpunkte gestiegen.

Endenergieverbrauch (IST)	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	9,0	1,1	5,6	0,7	-3,4	-37,6
Mineralöl und Mineralölprodukte	488,6	58,7	421,3	55,4	-67,3	-13,8
Gase	170,5	20,5	141,7	18,6	-28,7	-16,9
Erneuerbare Energieträger	13,7	1,6	33,9	4,5	+20,1	+146,8
Strom	125,8	15,1	125,1	16,5	-0,8	-0,6
Fernwärme	24,4	2,9	30,3	4,0	+5,9	+24,3
Sonstige	-	-	2,1	0,3	+2,1	-
Summe	832,1	100,0	760,0	100,0	-72,1	-8,7

Tabelle 5 Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2000 und 2014 (IST); 2014 vorläufige Bilanz

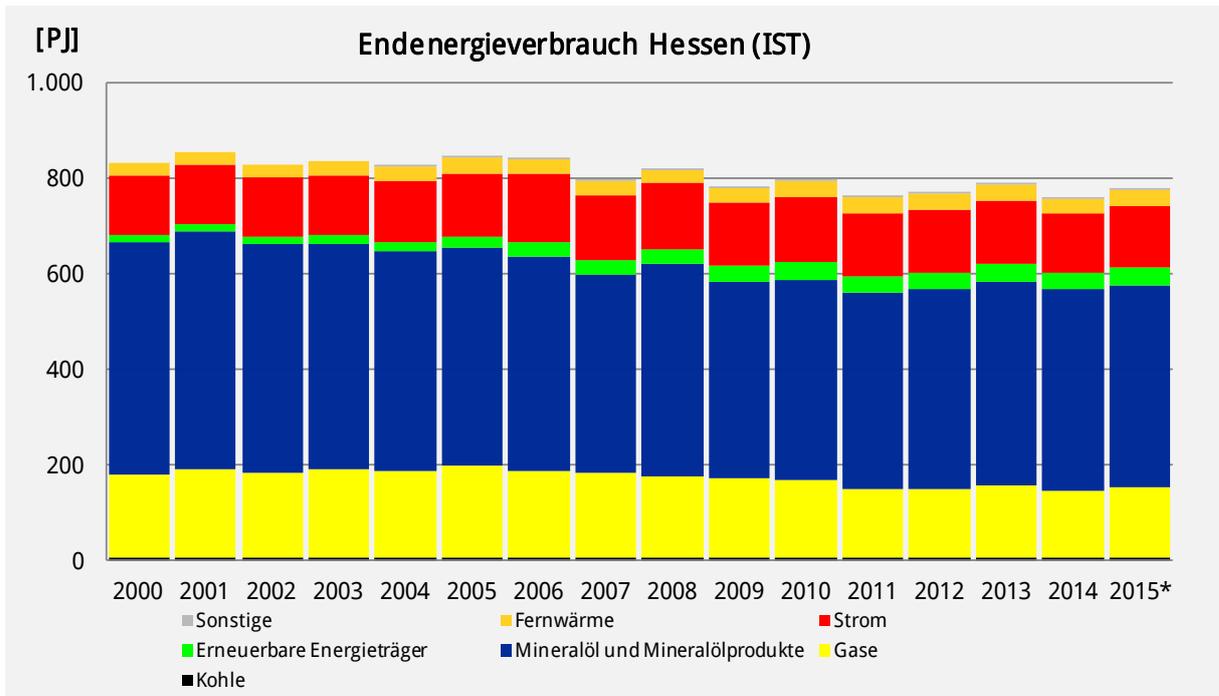


Abbildung 6 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

Prognose 2015 (IST)

Der Endenergieverbrauch (IST) hat sich 2015 gegenüber 2014 voraussichtlich um rund 2,3 % erhöht. Ursächlich dafür ist im Wesentlichen die gegenüber dem Jahr 2014 kühlere Witterung im Jahr 2015.

Der Einsatz der einzelnen Endenergieträger wird sich im Jahr 2015 gegenüber 2014 voraussichtlich gemäß Tabelle 6 entwickeln.

Endenergieverbrauch (IST)	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	5,6	0,7	5,5	0,7	-0,1	-2,6
Mineralöl und Mineralölprodukte	421,3	55,4	425,9	54,8	+4,6	+1,1
Gase	141,7	18,6	146,6	18,9	+4,9	+3,4
Erneuerbare Energieträger	33,9	4,5	36,3	4,7	+2,4	+7,1
Strom	125,1	16,5	127,7	16,4	+2,6	+2,1
Fernwärme	30,3	4,0	33,2	4,3	+2,8	+9,4
Sonstige	2,1	0,3	2,2	0,3	+0,1	+4,2
Summe	760,0	100,0	777,2	100,0	+17,2	+2,3

Tabelle 6 Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern 2015 (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

Entwicklung 2000 bis 2014 (temperaturbereinigt)

Hinweis: Um die Entwicklung des Energieverbrauchs unabhängig vom Einfluss der Temperaturschwankungen darstellen zu können, wurde die Zeitreihe des Endenergieverbrauchs ab 2000 einer Temperaturbereinigung unterzogen. Im Ergebnis wird ein fiktiver Endenergieverbrauch dargestellt, der sich ergeben hätte, wenn die jährlichen Durchschnittstemperaturen konstant dem langjährigen Mittel entsprochen hätten.

Der Endenergieverbrauch (Tber) sank im Zeitraum von 2000 bis 2014 um etwa 83 PJ auf 791 PJ (-9,5 %; vgl. Tabelle 7 und Abbildung 7).

Im Vergleich zu den realen Verbräuchen (IST) zeigt sich bei Betrachtung der um Temperatureinflüsse be-

reinigten Werte (Tber) eine "Glättung" der Verbrauchsentwicklung (vgl. Abbildung 6 und Abbildung 7). Der im Jahr 2007 deutlich zu erkennende niedrigere Mineralölverbrauch geht überwiegend auf Lagerbestandsschwankungen beim Heizöl (Aufstockung und Abbau von Lagerbeständen infolge der USt-Erhöhung zum 01.01.2007) zurück. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass in der Energiebilanz (speziell bei Mineralölprodukten) stets der Absatz (verkaufte Mengen) und nicht der reale Verbrauch ausgewiesen werden kann. Dies führt zwar u. U. zur Unschärfe bei einzelnen Jahren, ist für langfristige Tendenzen jedoch ohne größere Bedeutung.

Endenergieverbrauch (Tber)	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	9,3	1,1	5,7	0,7	-3,6	-38,3
Mineralöl und Mineralölprodukte	502,0	57,4	430,0	54,4	-72,0	-14,3
Gase	190,5	21,8	156,6	19,8	-33,9	-17,8
Erneuerbare Energieträger	15,6	1,8	36,3	4,6	+20,7	+132,4
Strom	128,7	14,7	127,5	16,1	-1,2	-1,0
Fernwärme	27,7	3,2	32,4	4,1	+4,7	+16,9
Sonstige	-	-	2,1	0,3	+2,1	-
Summe	873,9	100,0	790,7	100,0	-83,2	-9,5

Tabelle 7 Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2000 und 2014 (Tber); 2014 vorläufige Bilanz

Prognose 2015 (temperaturbereinigt)

Im Jahr 2015 wird der Endenergieverbrauch (Tber) gegenüber 2014 voraussichtlich um 1,8 PJ (- 0,2 %) sinken (Abbildung 7). Der Einsatz der einzelnen Endenergie-träger wird sich im Jahr 2015 gegenüber 2014 voraussichtlich gemäß Tabelle 8 entwickeln.

Endenergieverbrauch (Tber)	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	5,7	0,7	5,5	0,7	-0,2	-3,5
Mineralöl und Mineralölprodukte	430,0	54,4	429,2	54,4	-0,8	-0,2
Gase	156,6	19,8	152,2	19,3	-4,5	-2,9
Erneuerbare Energieträger	36,3	4,6	37,3	4,7	+0,9	+2,6
Strom	127,5	16,1	128,6	16,3	+1,0	+0,8
Fernwärme	32,4	4,1	34,0	4,3	+1,6	+5,0
Sonstige	2,1	0,3	2,2	0,3	+0,1	+4,2
Summe	790,7	100,0	788,9	100,0	-1,8	-0,2

Tabelle 8 Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern 2015 (Tber); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

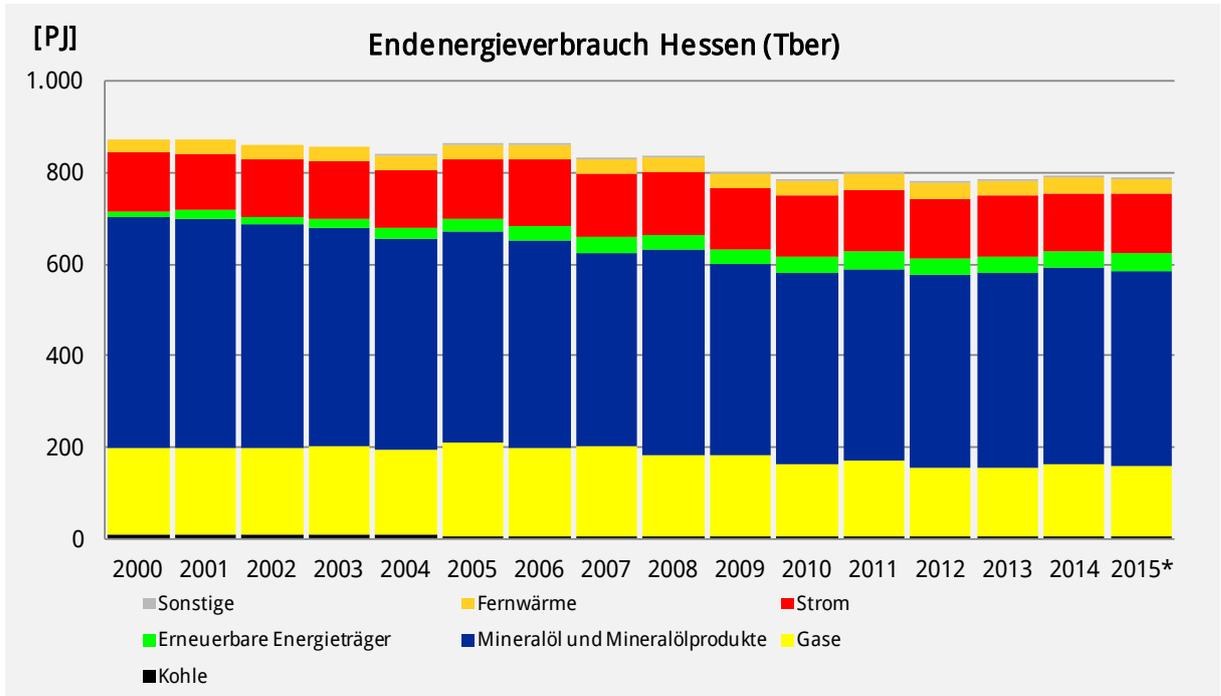


Abbildung 7 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (Tber); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

3.2.1 Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes

Entwicklung 2000 bis 2014 (IST)

Im Sektor Verarbeitendes Gewerbe wurden im Jahr 2014 108 PJ an Endenergie (IST) eingesetzt (Tabelle 9). In der langfristigen Betrachtung sank der Endenergieverbrauch im Zeitraum 2000 bis 2014 um etwa 9,1 PJ (- 8 %).

Im Jahr 2009 werden mit einem Rückgang des Endenergieverbrauchs die Effekte der Finanz- und Wirt-

schaftskrise deutlich (Abbildung 8). Der deutliche Anstieg im Jahr 2010 spiegelt die Regenerierung der Wirtschaft nach der Krise wider. Markant im Verarbeitenden Gewerbe ist die mit zusammen 68,2 % (2014) hohe Bedeutung der Energieträger Strom und Gase (Tabelle 9).

Endenergieverbrauch (IST) Verarbeitendes Gewerbe	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	8,0	6,8	5,0	4,6	-3,0	-37,6
Mineralöl und Mineralölprodukte	10,1	8,6	3,5	3,2	-6,6	-65,2
Gase	48,4	41,2	33,5	30,9	-14,9	-30,8
Erneuerbare Energieträger	-	-	3,2	2,9	+3,2	-
Strom	41,0	34,9	40,4	37,3	-0,5	-1,3
Fernwärme	10,0	8,5	20,7	19,1	+10,7	+106,8
Sonstige	-	-	2,1	1,9	+2,1	-
Summe	117,4	100,0	108,3	100,0	-9,1	-7,8

Tabelle 9 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes (IST); 2014 vorläufige Bilanz

Prognose 2015 (IST)

Der Endenergieverbrauch (IST) des Verarbeitenden Gewerbes wird im Jahr 2015 gegenüber 2014 voraussichtlich, vorwiegend aufgrund der kühleren Witterung, um etwa 1,0 PJ auf 109,3 PJ steigen (+ 0,9 %).

Der Energieträgereinsatz im Verarbeitenden Gewerbe setzt sich im Prognosejahr 2015 gemäß Tabelle 10 zusammen.

Endenergieverbrauch (IST) Verarbeitendes Gewerbe	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	5,0	4,6	4,8	4,4	-0,2	-4,1
Mineralöl und Mineralölprodukte	3,5	3,2	3,5	3,2	+0,0	+0,8
Gase	33,5	30,9	33,7	30,9	+0,3	+0,8
Erneuerbare Energieträger	3,2	2,9	3,5	3,2	+0,3	+10,9
Strom	40,4	37,3	40,5	37,1	+0,1	+0,3
Fernwärme	20,7	19,1	21,0	19,2	+0,4	+1,7
Sonstige	2,1	1,9	2,2	2,0	+0,1	+4,2
Summe	108,3	100,0	109,3	100,0	+1,0	+0,9

Tabelle 10 Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes 2015 (IST);
*2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

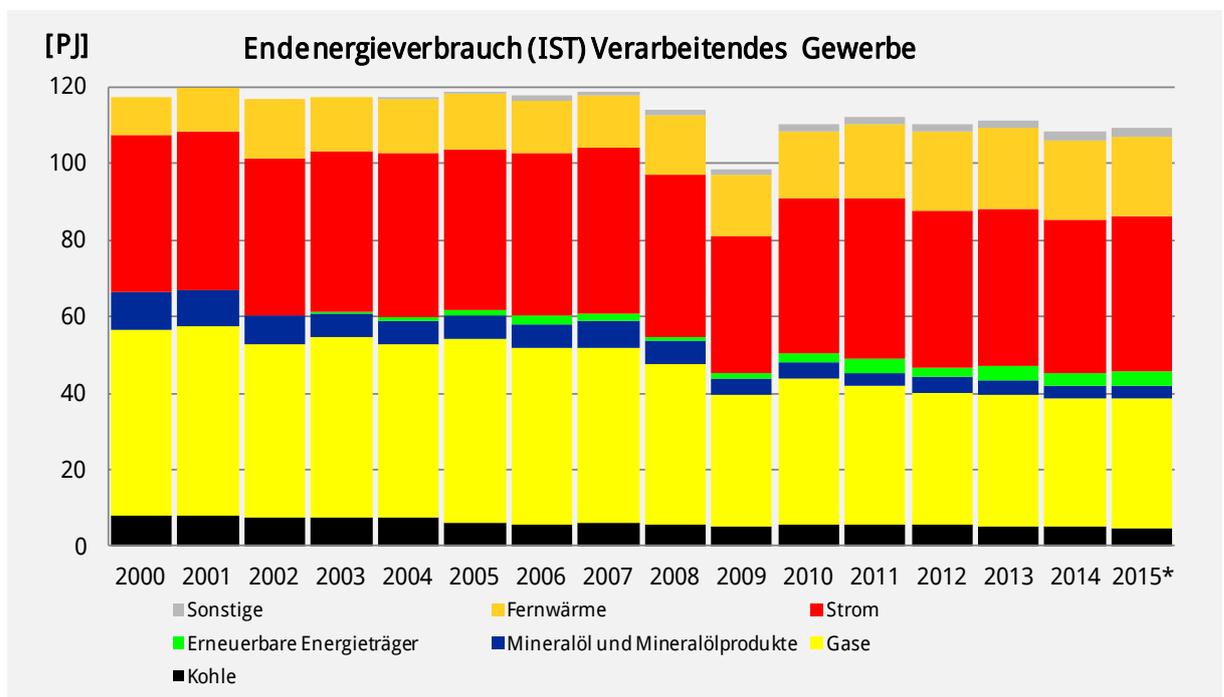


Abbildung 8 Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Verarbeitenden Gewerbes nach Energieträgern (IST);
*2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

3.2.2 Endenergieverbrauch des Sektors Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD)

Entwicklung 2000 bis 2014 (IST)

Bezogen auf das Jahr 2000 sank der Endenergieverbrauch (IST) im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) im Zeitraum bis zum Jahr 2014 um 9,5 PJ (-8 %) auf 108,5 PJ. Beim Vergleich der Entwicklung nach 2010 wird allerdings deutlich, dass der geringere Endenergieverbrauch im Jahr 2014 auf die mildere Witterung gegenüber den Vorjahren zurück-

zuführen ist (Abbildung 9). Der markante Anstieg des Endenergieverbrauchs in den Jahren 2005 und 2006 ist auf die Umsatzsteuererhöhung im Jahr 2007 und die vorher erfolgten Vorratskäufe zurückzuführen.

Die Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch (IST) des Sektors GHD im Jahr 2014 sind in Tabelle 11 dargestellt.

Endenergieverbrauch (IST) GHD	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	0,3	0,3	0,0	0,0	-0,3	-
Mineralöl und Mineralölprodukte	34,7	29,4	23,4	21,6	-11,3	-32,6
Gase	36,4	30,8	37,7	34,7	+1,3	+3,5
Erneuerbare Energieträger	-	-	0,9	0,8	+0,9	-
Strom	41,0	34,8	43,8	40,3	+2,7	+6,7
Fernwärme	5,6	4,7	2,9	2,6	-2,7	-49,0
Summe	118,0	100,0	108,5	100,0	-9,5	-8,0

Tabelle 11 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors GHD (IST); 2014 vorläufige Bilanz

Prognose 2015 (IST)

Im Jahr 2015 steigt der Endenergieverbrauch (IST) des Sektors GHD voraussichtlich um etwa 7,0 PJ auf 116 PJ (+ 6,4 %; vgl. Tabelle 12 und Abbildung 9). Ursächlich dafür ist im Wesentlichen die gegenüber dem Jahr 2014 kühlere Witterung im Jahr 2015.

Im Jahr 2015 wird für Hessen der in Tabelle 12 dargestellte Energieträgereinsatz (IST) im Sektor GHD erwartet.

Endenergieverbrauch (IST) GHD	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Mineralöl und Mineralölprodukte	23,4	21,6	25,3	21,9	+1,9	+8,0
Gase	37,7	34,7	38,9	33,7	+1,2	+3,3
Erneuerbare Energieträger	0,9	0,8	0,9	0,8	+0,0	+2,7
Strom	43,8	40,3	45,8	39,7	+2,0	+4,7
Fernwärme	2,9	2,6	4,7	4,0	+1,8	+64,0
Summe	108,5	100,0	115,5	100,0	+7,0	+6,4

Tabelle 12 Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors GHD 2015 (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

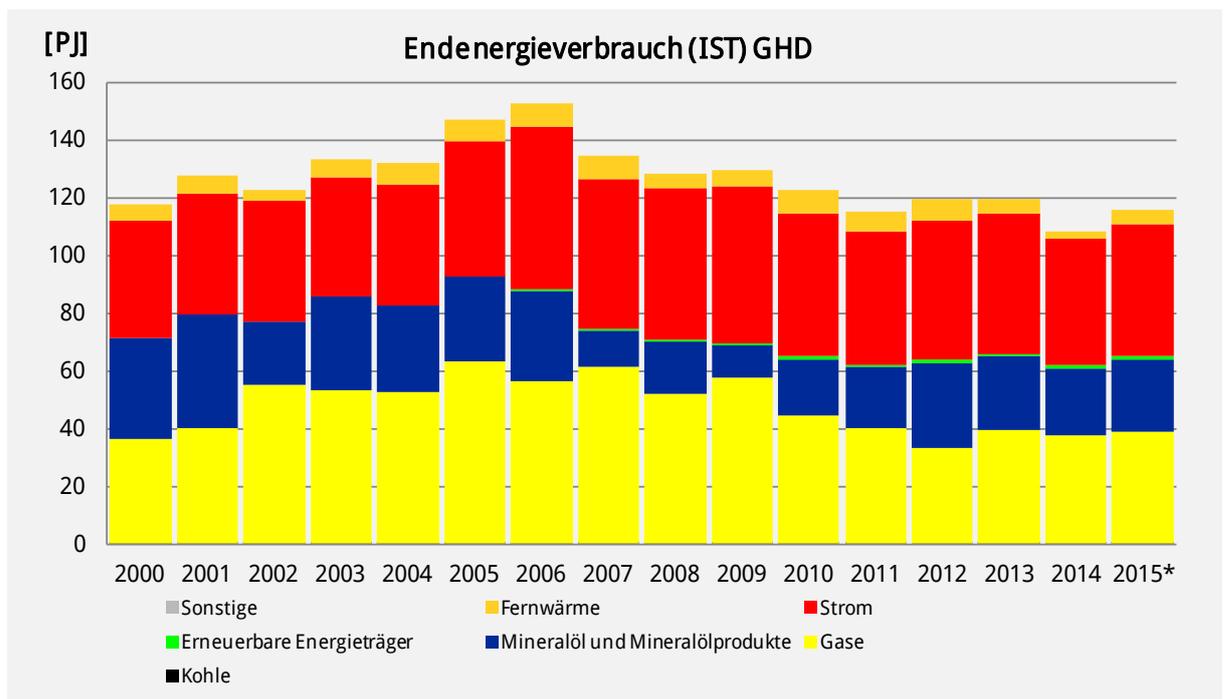


Abbildung 9 Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors GHD nach Energieträgern (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

Entwicklung 2000 bis 2014 (temperaturbereinigt)

Im Sektor GHD wurden im Jahr 2014 116 PJ Endenergie (Tber) eingesetzt, bezogen auf das Jahr 2000 sank dieser um 11,9 PJ (Tabelle 13). In der langfristigen Betrachtung kann im GHD-Sektor zwischen den Jahren 2000 und 2006 ein stetiger Anstieg des Endenergieverbrauchs beobachtet werden (Abbildung 10).

Wobei die deutlichen Anstiege in den Jahren 2005 und 2006 auf die Erhöhung der Umsatzsteuer im Jahr 2007 und die damit verbundenen Vorratskäufe verbunden sind. In den Jahren nach 2007 ist der bereinigte Endenergieverbrauch tendenziell rückläufig.

Endenergieverbrauch (Tber) GHD	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	0,4	0,3	0,0	0,0	-0,3	-
Mineralöl und Mineralölprodukte	38,5	30,1	25,6	22,0	-12,9	-33,6
Gase	41,2	32,2	41,9	36,1	+0,8	+1,8
Erneuerbare Energieträger	-	-	0,9	0,8	+0,9	-
Strom	41,7	32,6	44,5	38,3	+2,8	+6,7
Fernwärme	6,3	4,9	3,2	2,8	-3,1	-49,0
Summe	128,1	100,0	116,1	100,0	-11,9	-9,3

Tabelle 13 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors GHD (Tber); 2014 vorläufige Bilanz

Prognose 2015 (temperaturbereinigt)

Im Jahr 2015 wird der Endenergieverbrauch (Tber) im Sektor GHD gegenüber 2014 voraussichtlich um 2,3 PJ steigen (+ 2 %; vgl. Tabelle 14 und Abbildung 10). Grund für den leichten Anstieg ist die Annahme, dass sich die im Vergleich zu den Vorjahren unty-

pisch niedrigen Verbräuche von Strom und Fernwärme des Jahres 2014 im Jahr 2015 wieder normalisieren.

Endenergieverbrauch (Tber) GHD	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Mineralöl und Mineralölprodukte	25,6	22,0	26,1	22,0	+0,5	+2,1
Gase	41,9	36,1	40,5	34,2	-1,5	-3,5
Erneuerbare Energieträger	0,9	0,8	0,9	0,8	+0,0	+0,2
Strom	44,5	38,3	46,1	38,9	+1,6	+3,6
Fernwärme	3,2	2,8	4,9	4,1	+1,7	+51,9
Summe	116,1	100,0	118,5	100,0	+2,3	+2,0

Tabelle 14 Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors GHD 2015 (Tber); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

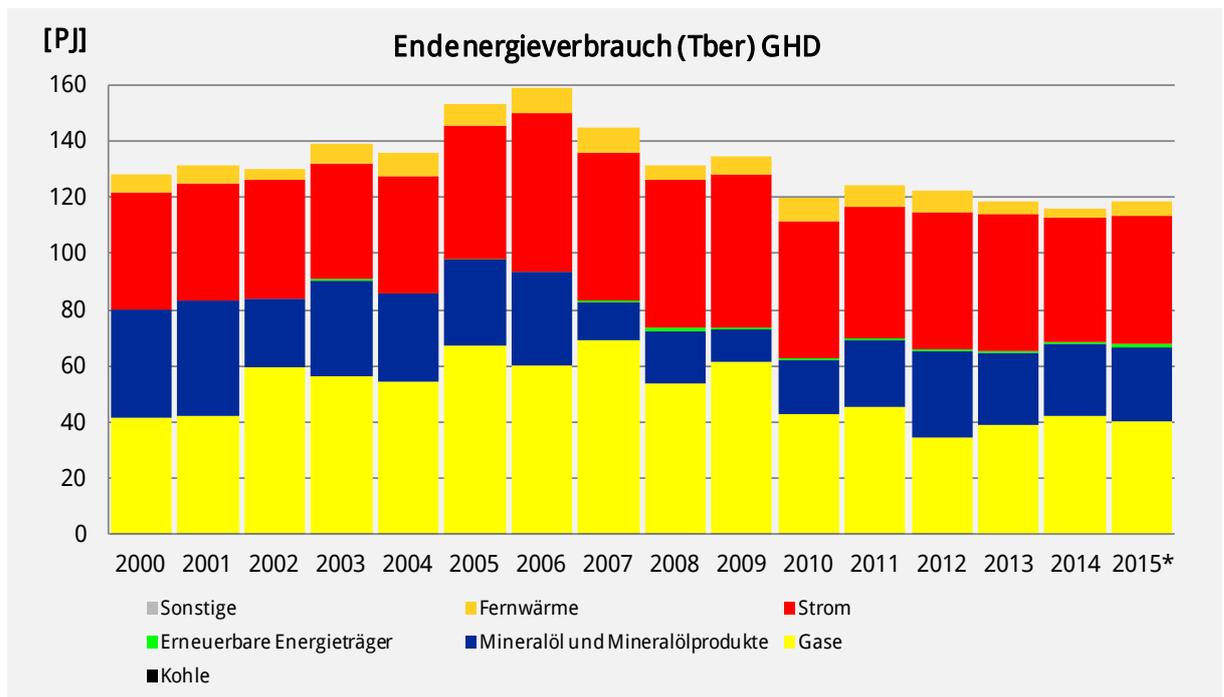


Abbildung 10 Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors GHD nach Energieträgern (Tber); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

3.2.3 Endenergieverbrauch des Sektors Private Haushalte

Entwicklung 2000 bis 2014 (IST)

Der Endenergieverbrauch des Sektors Haushalte (IST) betrug im Jahr 2014 179 PJ; bezogen auf das Jahr 2000 sank dieser um 35,7 PJ (Abbildung 11). Der Rückgang ist vorwiegend auf Effizienzsteigerungen bei Heizkesseln und Gebäudedämmung zurückzuführen.

Der Energieträgereinsatz sowie die Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch entwickelten sich

im Zeitraum zwischen den Jahren 2000 und 2014 gemäß Tabelle 15 (vgl. auch Abbildung 11).

Insbesondere beim Heizöl (Mineralöl und Mineralölprodukte) ist in den Jahren 2005 und 2006 ein deutlicher Anstieg gegenüber den Vorjahren erkennbar, dies ist durch Vorratskäufe vor der Umsatzsteuererhöhung im Jahr 2007 zu erklären. Im Jahr 2007 kam es dadurch zu einem deutlichen Einbruch beim Kauf von Heizöl.

Endenergieverbrauch (IST) Private Haushalte	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	0,7	0,3	0,6	0,3	-0,1	-11,9
Mineralöl und Mineralölprodukte	69,1	32,2	45,1	25,2	-24,0	-34,7
Gase	85,7	39,9	70,1	39,2	-15,6	-18,2
Erneuerbare Energieträger	13,2	6,2	20,4	11,4	+7,2	+54,7
Strom	37,1	17,3	35,9	20,1	-1,2	-3,3
Fernwärme	8,8	4,1	6,8	3,8	-2,0	-22,9
Summe	214,6	100,0	179,0	100,0	-35,7	-16,6

Tabelle 15 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte (IST); 2014 vorläufige Bilanz

Prognose 2015 (IST)

Der Endenergieverbrauch (IST) im Sektor Haushalte wird voraussichtlich im Jahr 2015 gegenüber 2014 um etwa 8,9 PJ auf 188 PJ steigen (+ 5 %; vgl. Tabelle 16 und Abbildung 11). Grund dafür ist im Wesentlichen die gegenüber dem Jahr 2014 kühlere Witterung im

Jahr 2015. Der Einsatz der einzelnen Endenergieträger und die erwarteten Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch im Jahr 2015 sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Endenergieverbrauch (IST) Private Haushalte	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	0,6	0,3	0,7	0,4	+0,1	+8,9
Mineralöl und Mineralölprodukte	45,1	25,2	46,9	25,0	+1,9	+4,1
Gase	70,1	39,2	73,5	39,2	+3,4	+4,8
Erneuerbare Energieträger	20,4	11,4	22,9	12,2	+2,4	+11,8
Strom	35,9	20,1	36,4	19,4	+0,5	+1,4
Fernwärme	6,8	3,8	7,5	4,0	+0,7	+9,7
Summe	179,0	100,0	187,8	100,0	+8,9	+5,0

Tabelle 16 Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Haushalte 2015 (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

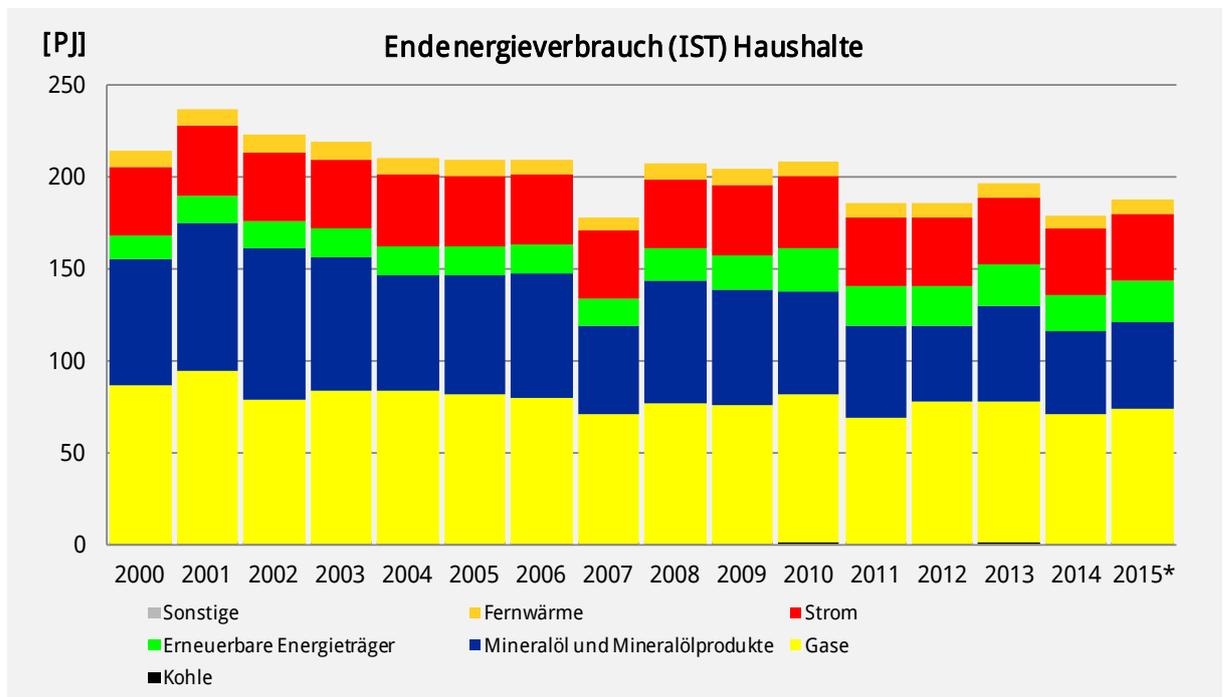


Abbildung 11 Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Haushalte nach Energieträgern (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

Entwicklung 2000 bis 2014 (temperaturbereinigt)

Der Endenergieverbrauch (Tber) der privaten Haushalte sank im Zeitraum von 2000 bis 2014 um etwa 40,6 PJ auf 200,4 PJ (-17 %; vgl. Tabelle 17 und Abbildung 12).

Im Vergleich zu den realen Verbräuchen (IST) zeigt sich bei Betrachtung der um Temperatureinflüsse bereinigten Werte (Tber) eine "Glättung" der Verbrauchsentwicklung (vgl. Abbildung 11 und Abbildung 12). Nach einigen Jahren des tendenziellen Rückgangs des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte (2000 bis 2004) ist zwischen den Jahren 2005 und 2009 ein etwa stagnierender Endenergieverbrauch zu beobachten (mit Ausnahme des Jahres 2007 durch Umsatzsteuererhöhung). Im Jahr 2012

sank der Endenergieverbrauch gegenüber den Vorjahren deutlich.

Im Jahr 2014 ist ein Anstieg des bereinigten Endenergieverbrauchs erkennbar. Der Erdgasverbrauch (IST) ist gemäß vorläufiger Energiebilanz des HSL um rund 8,8 % gegenüber 2013 gesunken. Gemäß Gradtagszahlen des IWU wäre aufgrund der milderer Witterung ein deutlicherer Rückgang von rund 15 % zu erwarten gewesen. Gründe für diesen Mehrverbrauch können zum einen Substitutionen anderer Energieträger, zum anderen aber auch verändertes Verbraucherverhalten sein. In der Konsequenz führt der Mehrverbrauch zu einem Anstieg bei der temperaturbereinigten Bilanz (Abbildung 12).

Endenergieverbrauch (Tber) Private Haushalte	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	0,8	0,3	0,7	0,3	-0,1	-10,9
Mineralöl und Mineralölprodukte	78,2	32,5	51,5	25,7	-26,7	-34,1
Gase	98,1	40,7	80,2	40,0	-17,9	-18,3
Erneuerbare Energieträger	15,1	6,3	22,9	11,4	+7,8	+51,2
Strom	38,6	16,0	37,3	18,6	-1,3	-3,4
Fernwärme	10,1	4,2	7,8	3,9	-2,3	-23,0
Summe	241,0	100,0	200,4	100,0	-40,6	-16,9

Tabelle 17 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte (Tber); 2014 vorläufige Bilanz

Prognose 2015 (temperaturbereinigt)

Im Jahr 2015 sinkt der Endenergieverbrauch (Tber) voraussichtlich leicht um etwa 4,5 PJ auf 196 PJ (-2,2 %; vgl. Tabelle 18 und Abbildung 12). Der Ein-

satz der einzelnen Endenergieträger und die erwarteten Anteile der Energieträger am Endenergiever-

brauch im Jahr 2015 sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Endenergieverbrauch (Tber) Private Haushalte	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	0,7	0,3	0,7	0,4	+0,0	+0,5
Mineralöl und Mineralölprodukte	51,5	25,7	49,3	25,2	-2,2	-4,2
Gase	80,2	40,0	77,3	39,5	-2,9	-3,6
Erneuerbare Energieträger	22,9	11,4	23,8	12,2	+1,0	+4,2
Strom	37,3	18,6	36,9	18,8	-0,4	-1,2
Fernwärme	7,8	3,9	7,8	4,0	+0,1	+0,9
Summe	200,4	100,0	195,9	100,0	-4,5	-2,2

Tabelle 18 Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Haushalte 2015 (Tber); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

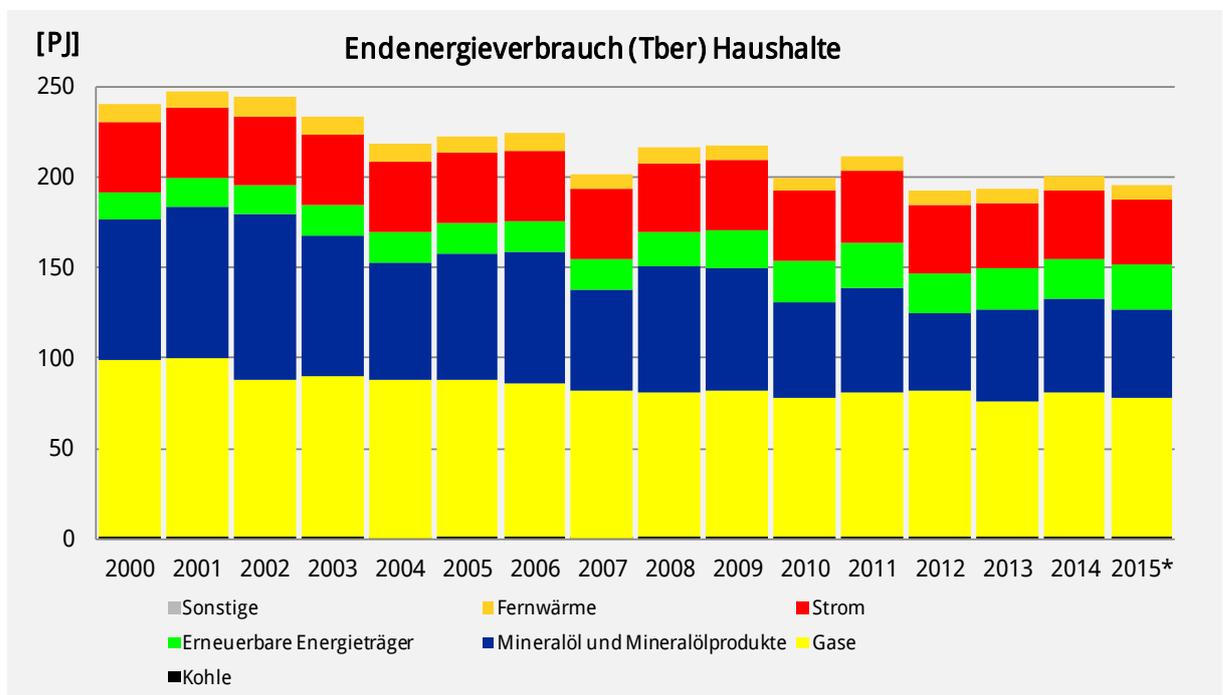


Abbildung 12 Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Haushalte nach Energieträgern (Tber); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

3.2.4 Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr

Entwicklung 2000 bis 2014 (IST)

Der Endenergieverbrauch (IST) im Sektor Verkehr sank von 2000 bis 2014 um etwa 17,9 PJ (-5 %; vgl. Tabelle 19 und Abbildung 13). Der Einsatz von Mineralöl und Mineralölprodukten sank im gleichen Zeitraum um 25,5 PJ, während die erneuerbaren Energieträger im Straßenverkehr (Beimischung) ca. 8,9 PJ Zuwachs verzeichneten. Der Einsatz von Strom sank im gleichen Zeitraum um ca. 1,8 PJ. Somit wurden im Jahr 2014 im Sektor Verkehr die in Tabelle 19 dargestellten Energiemengen verbraucht.

Innerhalb der Subsektoren im Verkehr hatte der Straßenverkehr im Jahr 2014 mit 50 % den größten An-

teil, der Luftverkehr hatte einen Anteil von 48 % am Endenergieverbrauch und damit gegenüber anderen Bundesländern eine sehr große Bedeutung. Schienenverkehr und Binnenschifffahrt hatten im Jahr 2014 lediglich einen Anteil von 2 % am Endenergieverbrauch im Verkehr.

Der in Abbildung 13 deutlich zu erkennende höhere Endenergieverbrauch im Jahr 2008 ist auf einen deutlich höheren Verbrauch von Flugturbinenkraftstoffen in diesem Jahr zurückzuführen.

Endenergieverbrauch (IST) Verkehr	2000		2014		Veränderung 2014 ggü. 2000	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Mineralöl und Mineralölprodukte	374,8	98,1	349,3	95,9	-25,5	-6,8
Gase	-	-	0,5	0,1	+0,5	-
Erneuerbare Energieträger	0,5	0,1	9,4	2,6	+8,9	+1751,3
Strom	6,8	1,8	5,0	1,4	-1,8	-26,1
Summe	382,0	100,0	364,2	100,0	-17,9	-4,7

Tabelle 19 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Verkehr (IST); 2014 vorläufige Bilanz

Prognose 2015 (IST)

Die Tendenzen für die Prognose bezüglich der zu erwartenden Entwicklung des Endenergieverbrauchs deuten auf einen leichten Anstieg des Verbrauchs von Mineralöl und Mineralölprodukten im Jahr 2015 um 0,2 % gegenüber 2014 hin (+ 0,8 PJ; Tabelle 20). Ur-

sächlich dafür ist im Wesentlichen ein steigender Dieselmotorenverbrauch im Straßenverkehr.

Innerhalb der Subsektoren im Verkehr wurde für den Straßenverkehr ein Anstieg des Endenergieverbrauchs um 1,1 % gegenüber dem Jahr 2014 angenommen.

Die Anzahl der Flugbewegungen hat sich im Vergleich zum Jahr 2014 um etwa 2 % verringert, da in den letzten Jahren aber ein Trend zu immer größeren Maschinen mit höherem Verbrauch je Flugbewegung

zu beobachten ist, wurde angenommen, dass sich der Verbrauch von Flugturbinentreibstoff nur um 0,9 % gegenüber 2014 verringert.

Endenergieverbrauch (IST) Verkehr	2014		2015*		Veränderung 2015 ggü. 2014	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Mineralöl und Mineralölprodukte	349,3	95,9	350,2	96,0	+0,8	+0,2
Gase	0,5	0,1	0,4	0,1	-0,0	-3,4
Erneuerbare Energieträger	9,4	2,6	9,0	2,5	-0,4	-4,0
Strom	5,0	1,4	5,0	1,4	-0,0	-0,7
Summe	364,2	100,0	364,6	100,0	+0,4	+0,1

Tabelle 20 Prognose des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Verkehr 2015 (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

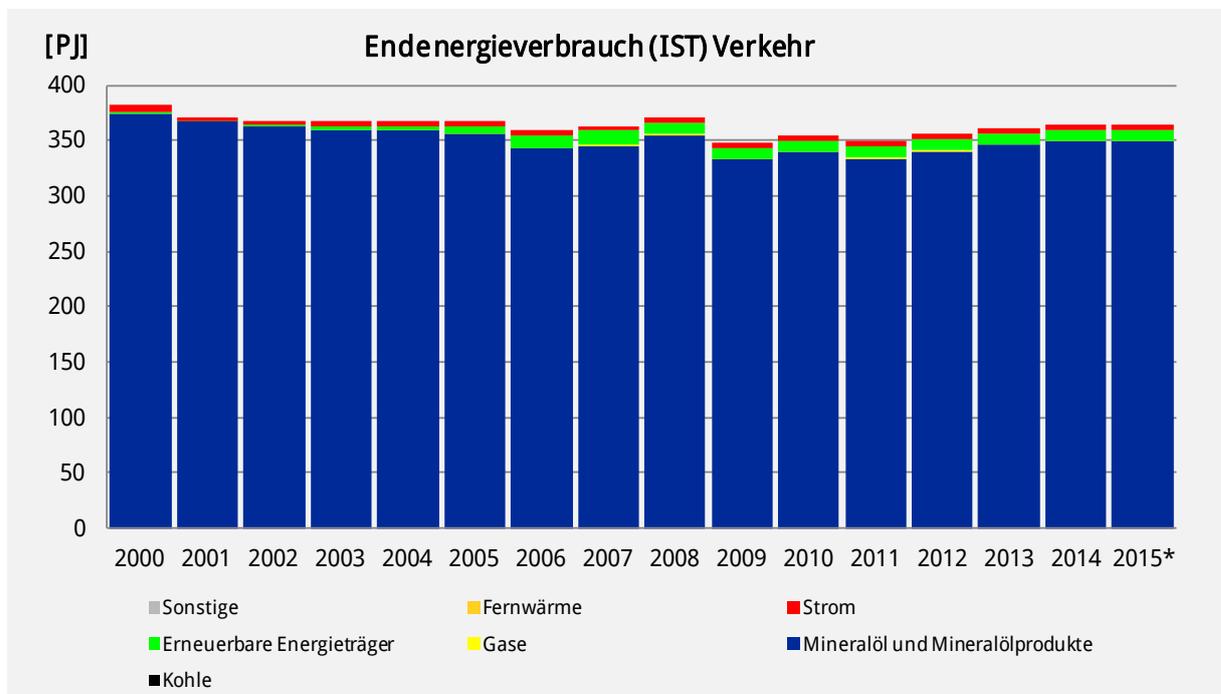


Abbildung 13 Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Sektors Verkehr nach Energieträgern (IST); *2015 Schätzwerte, 2014 vorläufige Bilanz

3.3 Ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft in Hessen

3.3.1 Primärenergieproduktivität des Bruttoinlandsproduktes

Als volkswirtschaftliches Kriterium wird für die Effizienz der Energienutzung der Index der Primärenergieproduktivität als Quotient aus preisbereinigtem Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes¹ auf Vorjahrespreisbasis und Primärenergieindex gebildet. Das Referenzjahr beider Indizes wird durch den Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes vorgegeben, wie ihn die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR)

des Bundes bzw. der Länder bereitstellen (Kettenindex Referenzjahr 2000=100). Die VGR bestehen aus Inlandsproduktsberechnung, der Input-Output-Rechnung sowie Vermögens-, Erwerbs-, Arbeitsvolumen und Finanzierungsrechnung. In Abbildung 14 sind die für die Bildung des Index der Primärenergieproduktivität notwendigen grundlegenden Indizes (Bruttoinlandsprodukt, Primärenergie) dargestellt.

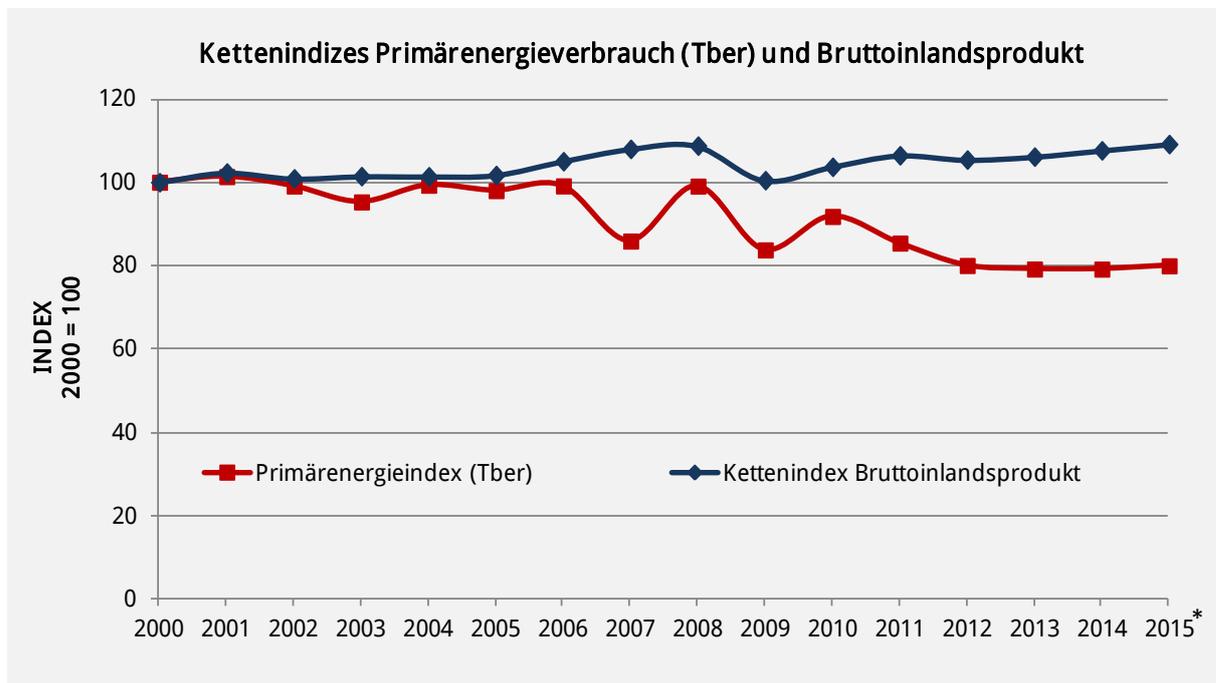


Abbildung 14 Primärenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttoinlandsprodukt Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

¹Zur Ermittlung des Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes sind folgende Hintergründe von Belang: Im Rahmen der Revision 2005 der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) wurde eine wesentliche Methodenänderung – die sogenannte Vorjahrespreisbasis – eingeführt. Sie löste die Festpreisbasis bei der Deflationierung des Bruttoinlands-

produktes ab und trägt zur internationalen Harmonisierung der Preis- und Volumenmessung bei. Mit dem Übergang auf die Vorjahrespreisbasis erfolgte die Einführung von Kettenindizes für das Bruttoinlandsprodukt. Deshalb wird auf die Publikation verketteter Absolutwerte der Bruttoinlandsproduktes in Mrd. € verzichtet.

Die Kettenindizes des Bruttoinlandsproduktes sind somit dimensionslos und demzufolge kann eine Bildung von Indi-

Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des Index der Primärenergieproduktivität, der einen steigenden Trend aufweist, d. h. pro Einheit eingesetzter Energie wird zunehmend mehr wirtschaftliche Leistung erzeugt (Abbildung 15). Infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise, der Umsatzsteuererhöhung 2007

katoren, die sich auf das Bruttoinlandsprodukt beziehen, auch nur dimensionslos erfolgen.

sowie der vorübergehenden bzw. endgültigen Abschaltungen des KKW Biblis zwischen 2007 und 2011 zeigt die Entwicklung deutliche Schwankungen. Seit 2011 steigt der Index der Primärenergieproduktivität wieder konstant.

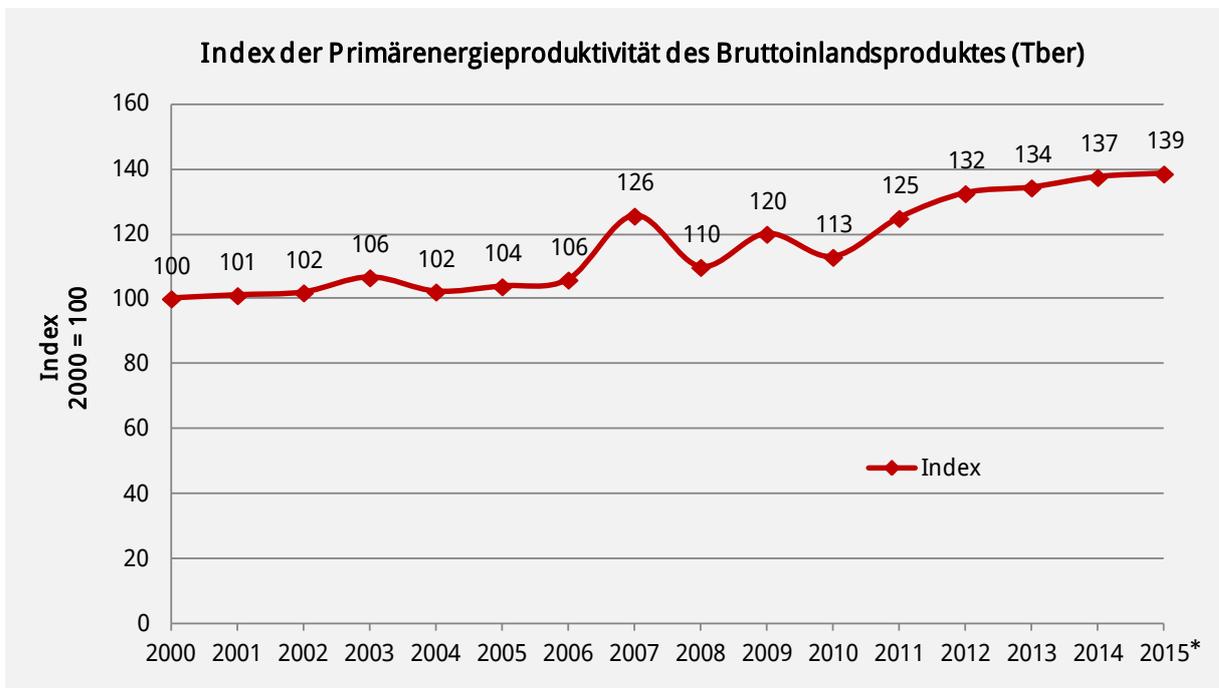


Abbildung 15 Index der Primärenergieproduktivität in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

3.3.2 Pro-Kopf-Verbräuche

In Abbildung 16 ist der gesamte Endenergieverbrauch des Bundeslandes Hessen je Einwohner dargestellt. Insgesamt zeigt sich dabei ein deutlich rückläufiger Trend. Im Jahr 2000 lag der Endenergieverbrauch je

Einwohner bei über 40.000 kWh und sank anschließend bis zum Jahr 2015 konstant um 10,6 % auf rund 35.800 kWh ab.

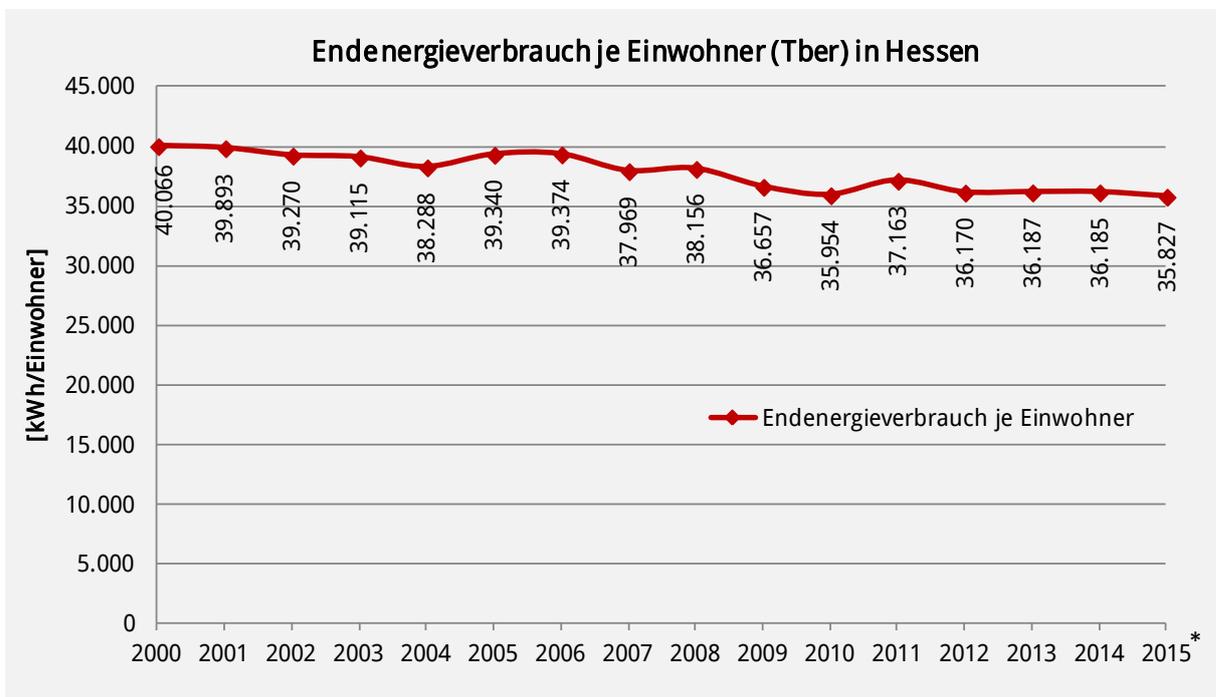


Abbildung 16 Endenergieverbrauch je Einwohner in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015; *2014 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

In Abbildung 17 ist der temperaturbereinigte Stromverbrauch in Hessen bezogen auf die Zahl der Einwohner Hessens dargestellt. Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des spezifischen Stromverbrauchs je Einwohner, der zwischen den Jahren 2001 und 2006 einen ansteigenden Trend zeigt. Nach 2006 ist die Entwicklung rückläufig.

Der augenscheinliche deutliche Anstieg im Jahr 2006 ist vor allem auf die insgesamt gute wirtschaftliche Entwicklung im Jahr 2006 zurückzuführen.

Gemäß vorläufiger Energiebilanz wird der Pro-Kopf-Stromverbrauch im Jahr 2014 5.835 kWh je Einwohner betragen. Gründe dafür liegen in sinkenden Stromverbräuchen in den Verbrauchssektoren GHD und Haushalte gegenüber dem Vorjahr. Zum Jahr 2015 wird der Stromverbrauch je Einwohner gegenüber 2014 voraussichtlich in etwa konstant bleiben. Grund dafür ist die Annahme, dass der Stromverbrauch im Sektor GHD im Jahr 2015 gegenüber dem Jahr 2014 wieder angestiegen ist (vgl. Kapitel 3.2.2).

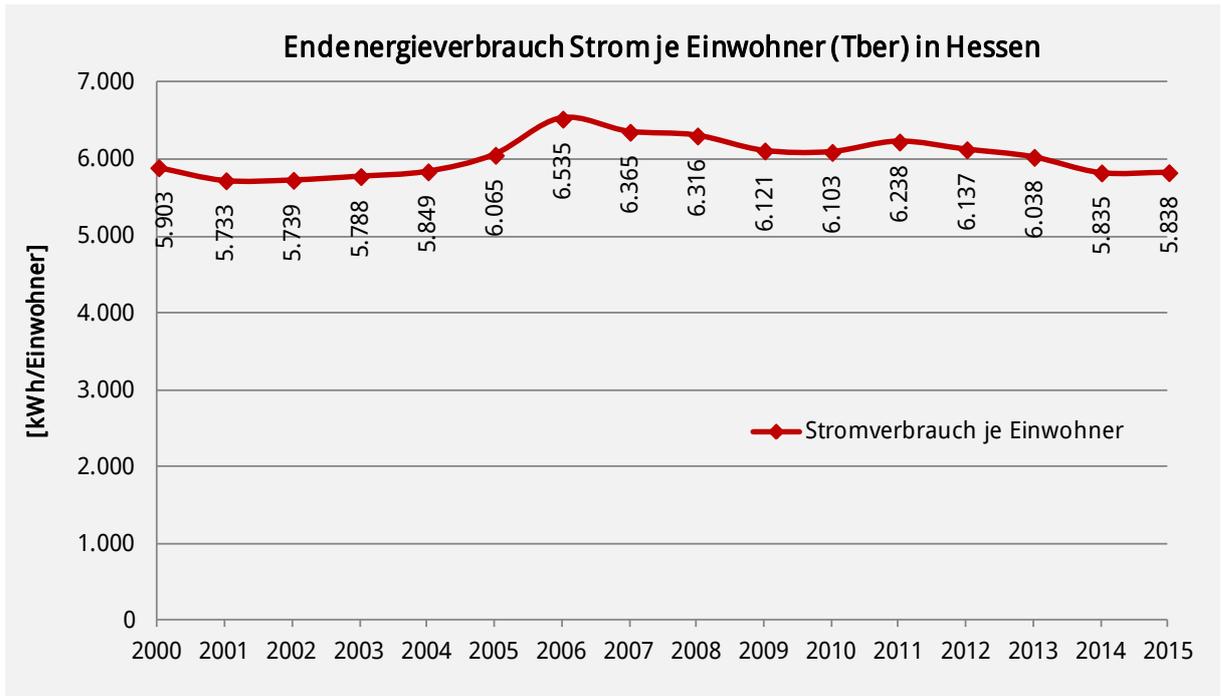


Abbildung 17 Stromverbrauch je Einwohner in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015; *2014 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

3.3.3 Endenergieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes

Im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes wird als zusammenfassendes Kriterium für die Effizienz der Energienutzung der Index der Energieproduktivität als Quotient aus preisbereinigtem Kettenindex der Bruttowertschöpfung auf Vorjahrespreisbasis und Endenergieindex gebildet (Referenzjahr 2000 = 100). Wie in Abbildung 18 dargestellt, steigt der Kettenindex der Bruttowertschöpfung bei leicht sinkendem Endenergieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe. Infolge der Finanz- und Wirtschaftskrise im Jahr 2009 sank sowohl die Bruttowertschöpfung, als auch der Endenergieverbrauch deutlich ab und erholte sich in

den Folgejahren. Nach einem deutlichen Anstieg im Jahr 2011 ist im Jahr 2012 ein leichter Rückgang der Bruttowertschöpfung zu erkennen. Im Jahr 2014 ist diese gegenüber dem Jahr 2013 deutlich gestiegen. Zum Jahr 2015 stieg die Bruttowertschöpfung leicht um 0,3 Prozentpunkte gegenüber 2014 [HSL 2016 b]. Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des Index der Endenergieproduktivität, der insgesamt eine zunehmende Entwicklung aufweist, d. h. je Einheit eingesetzter Energie wird tendenziell mehr wirtschaftliche Leistung erzeugt (Abbildung 19).

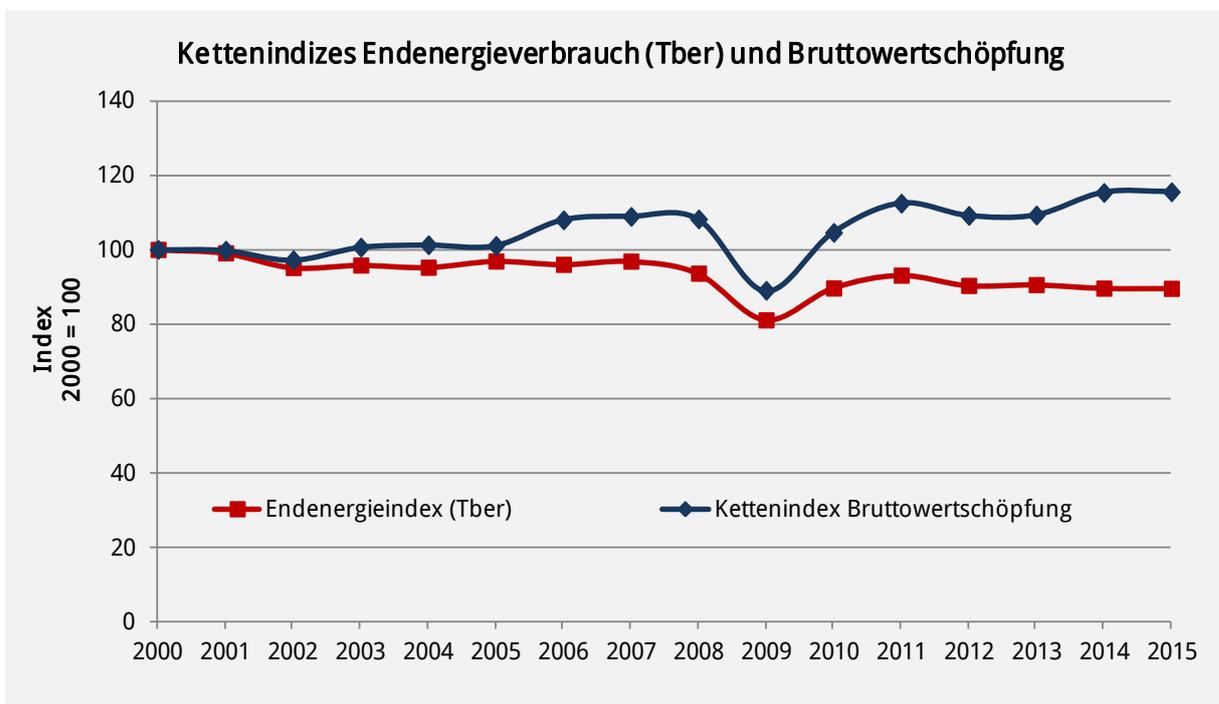


Abbildung 18 Endenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes in Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

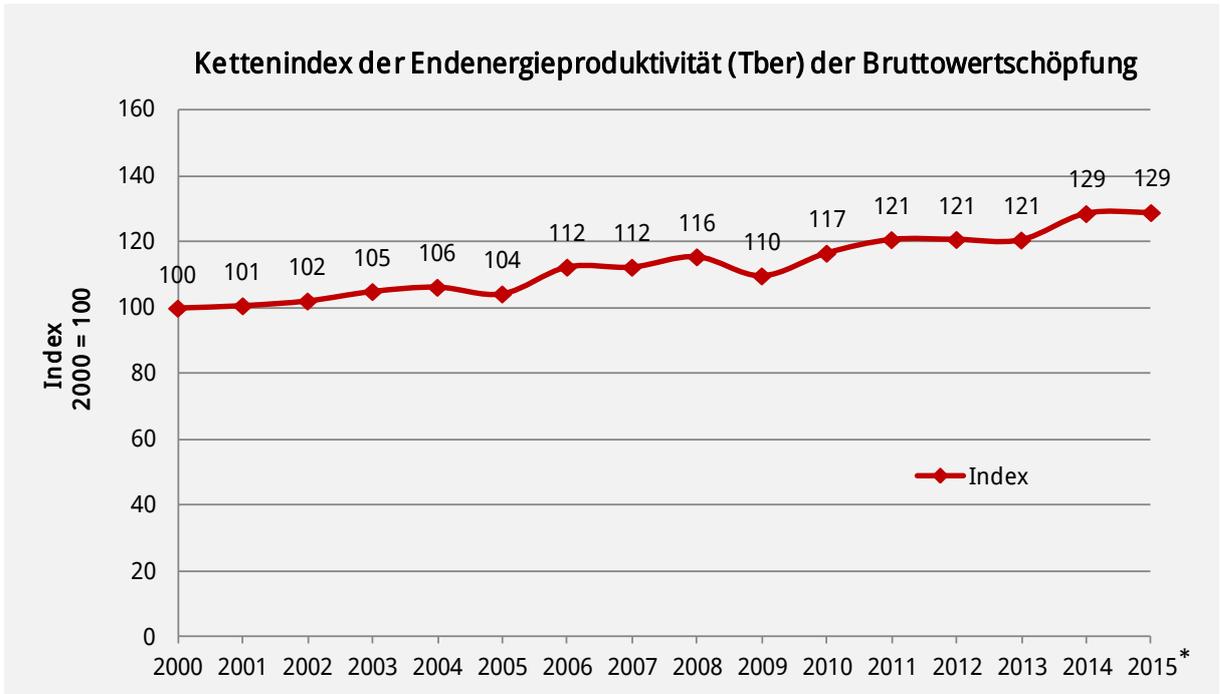


Abbildung 19 Index der Endenergieproduktivität der Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

3.3.4 Endenergieproduktivität des Sektors Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD)

Im Bereich des GHD-Sektors wird als zusammenfassendes Kriterium für die Effizienz der Energienutzung ebenfalls der Index der Energieproduktivität als Quotient aus preisbereinigtem Kettenindex der Bruttowertschöpfung auf Vorjahrespreisbasis und Endenergieindex gebildet (Referenzjahr 2000 = 100). Wie in Abbildung 20 dargestellt, steigt der Kettenindex der Bruttowertschöpfung bei - seit dem Jahr 2007 - tendenziell sinkendem Endenergieverbrauch. Für das

Prognosejahr 2015 wird gegenüber 2014 ein leicht steigender Endenergieverbrauch (Tber) im Sektor GHD angenommen (vgl. Kapitel 3.2.2).

Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des Index der Endenergieproduktivität, der insgesamt eine steigende Entwicklung aufweist, d. h. pro Einheit eingesetzter Energie wird zunehmend mehr wirtschaftliche Leistung erzeugt (Abbildung 21).

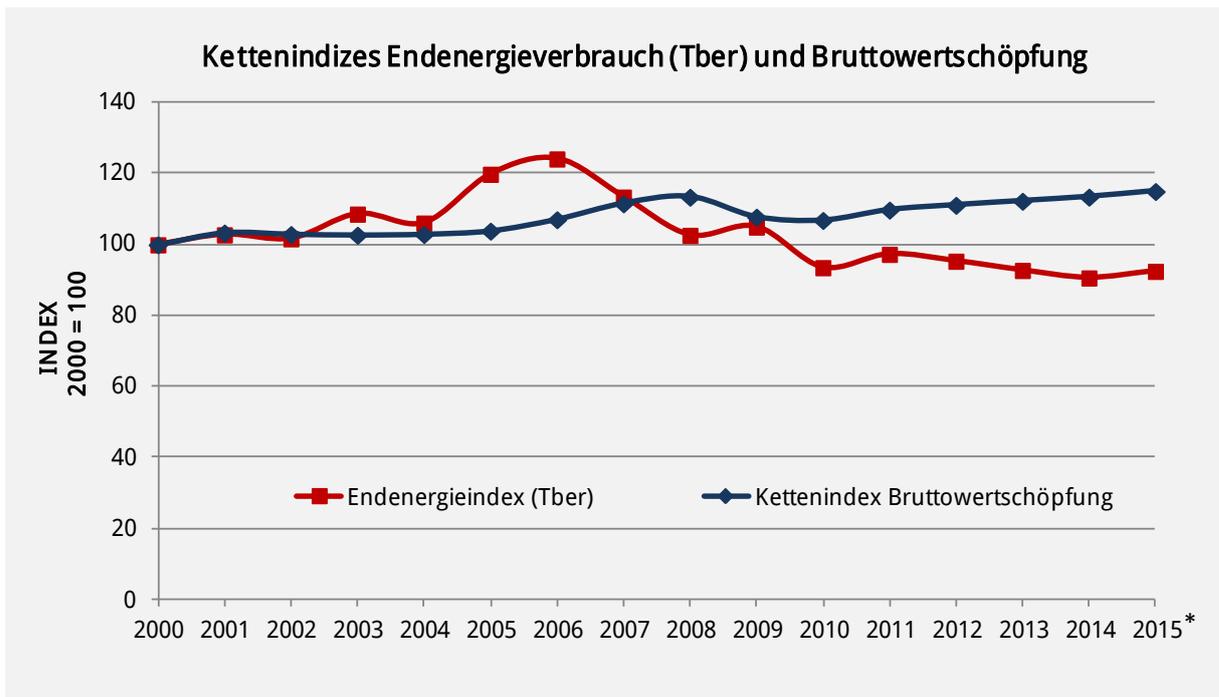


Abbildung 20 Endenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttowertschöpfung des Sektors GHD in Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

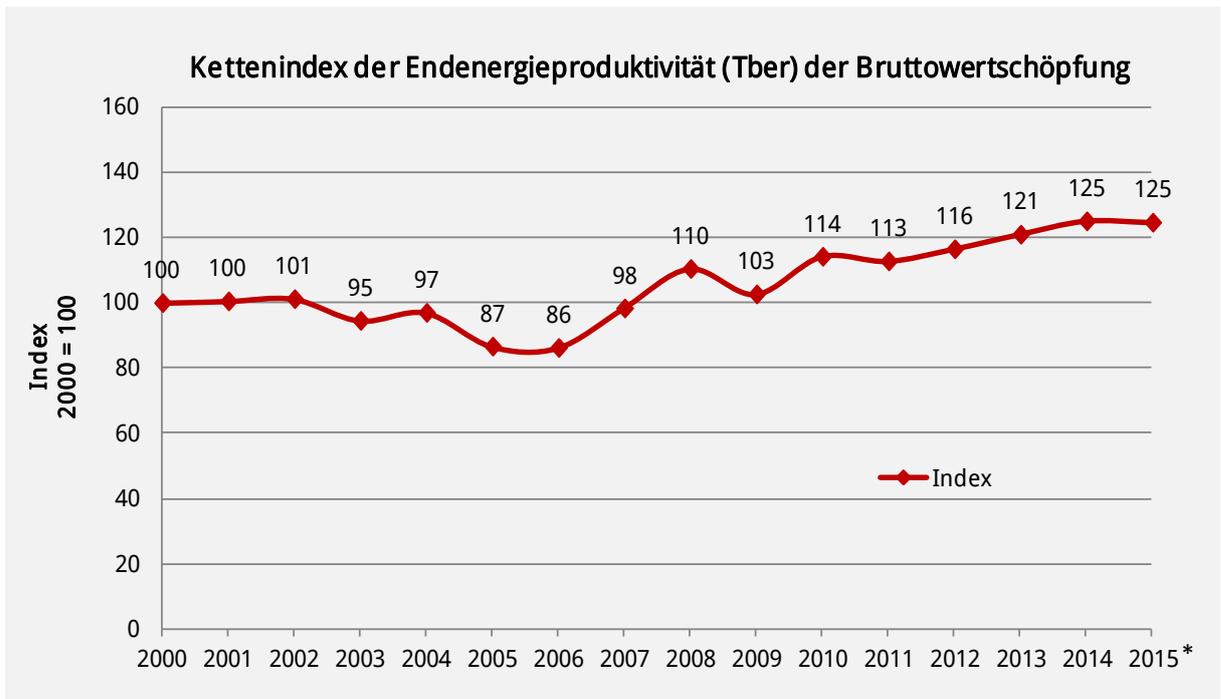


Abbildung 21 Index der Endenergieproduktivität der Bruttowertschöpfung des GHD-Sektors in Hessen (Tber) von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

3.3.5 Spezifischer Endenergieverbrauch des Sektors Private Haushalte

In Abbildung 22 ist der temperaturbereinigte Endenergieverbrauch des Sektors Private Haushalte in Hessen bezogen auf die physisch vorhandene Wohnfläche in Hessen dargestellt. Der spezifische Endenergieverbrauch (umfasst neben der Heizwärme auch Strom für Elektrogeräte sowie Energie zur Warmwas-

serbereitung) ist seit 2000 gesunken und erreicht 2015 voraussichtlich einen Wert von 189 kWh je m² Wohnfläche. Für den Haushaltssektor zeigt dieser Energieverbrauchsindikator eine tendenzielle Effizienzsteigerung, die seit 2012 stagniert.

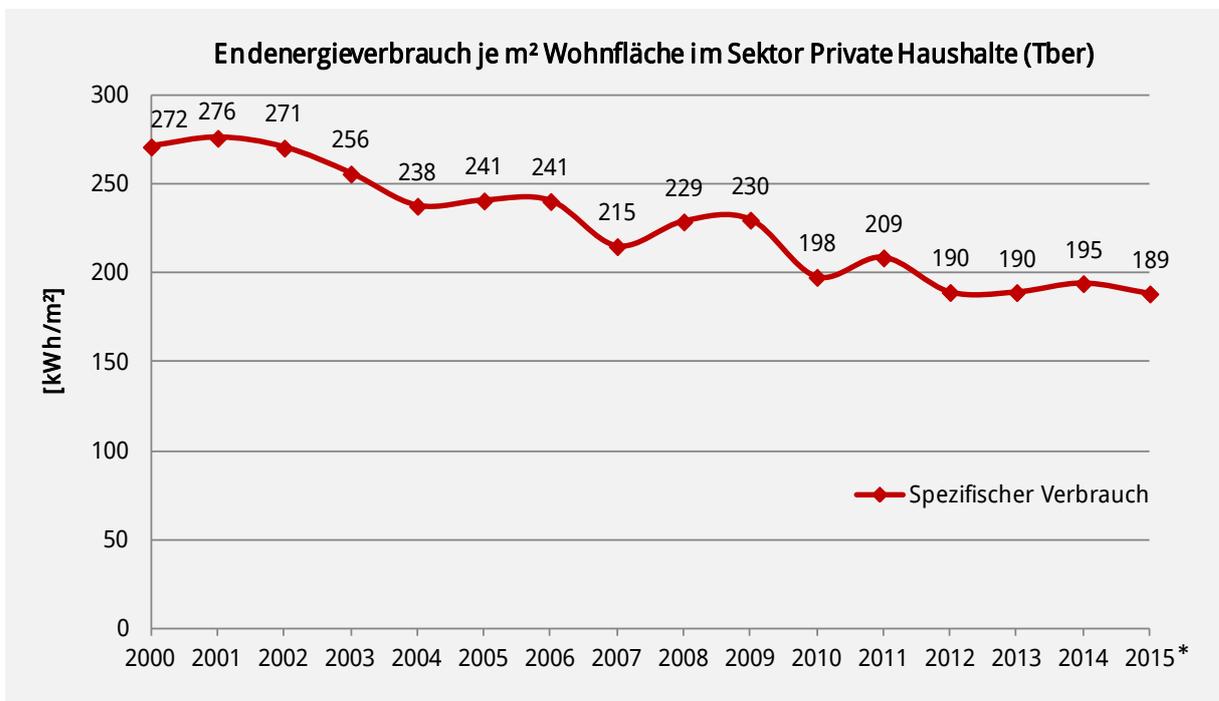


Abbildung 22 Endenergieverbrauch je m² Wohnfläche im Sektor Private Haushalte (Tber) von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

3.3.6 Spezifischer Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr

In Abbildung 23 ist der gesamte Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs in Hessen bezogen auf die Anzahl der Kraftfahrzeuge als Quotient aus beiden Größen dargestellt. Daraus ergibt sich eine Zeitreihe des spezifischen Endenergieeinsatzes der gemeldeten Kraftfahrzeuge, die insgesamt einen Abwärtstrend zeigt. Der Endenergieverbrauch je Kfz hat sich von 2000 bis 2012 um ca. 11,7 GJ/Kfz verringert und stagniert seither in einem Bereich zwischen 44 GJ/Kfz und 45 GJ/Kfz. Durch diesen Indikator kann die Effizienz der Fahrzeuge aber nur bedingt dargestellt werden, da zunehmend mehr Kfz je Einwohner gemeldet sind. Der Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs verteilt sich demnach auf immer mehr Fahrzeuge bei wenig veränderter Verkehrsleistung.

Daher wurde zusätzlich der spezifische Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs je Einwohner als Kenngröße in Abbildung 24 dargestellt. Daraus kann abgeleitet werden, dass der Endenergieverbrauch je Einwohner im Straßenverkehr zwischen den Jahren 2000 und 2008 tendenziell rückläufig war (ca. -11 %). Nach 2008 steigt der spezifische Verbrauch wieder leicht, aber konstant an. Zurückzuführen ist dies vorwiegend auf einen stetig steigenden Endenergieverbrauch des Straßengüterverkehrs.

Im Luftverkehr ist, bezogen auf die Anzahl der Flugbewegungen, keine klare Tendenz des spezifischen

Endenergieverbrauchs erkennbar. Der spezifische Endenergieverbrauch schwankt im Betrachtungszeitraum um 350 bis 380 GJ je Flugbewegung (Abbildung 23).

Beim Schienenverkehr ist, bezogen auf die Personentransportleistung im Nahverkehr, eine rückläufige Tendenz des Endenergieverbrauchs zu verzeichnen. So ist der spezifische Endenergieverbrauch von 2004 bis zum Prognosejahr 2015 von 219 auf 136 MJ je 1.000 Personenkilometer gesunken.

Bezogen auf den Güterumschlag ist der spezifische Endenergieverbrauch der Binnenschifffahrt seit dem Jahr 2000 leicht von rund 70 MJ je t auf 67 MJ je t gesunken. Die Entwicklung dieses Indikators ist innerhalb der einzelnen Jahre allerdings starken Schwankungen zwischen 50 und 109 MJ je t ausgesetzt. Der Endenergieverbrauch der Binnenschifffahrt kann daher nur bedingt anhand des Indikators prognostiziert werden.

Der Straßenverkehr hat mit 50,8 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch des Verkehrssektors im Prognosejahr 2015. Der Luftverkehr hat einen Anteil von 47,4 %. Schienenverkehr und Binnenschifffahrt haben mit 1,6 % und 0,2 % nur einen sehr geringen Anteil am Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr.

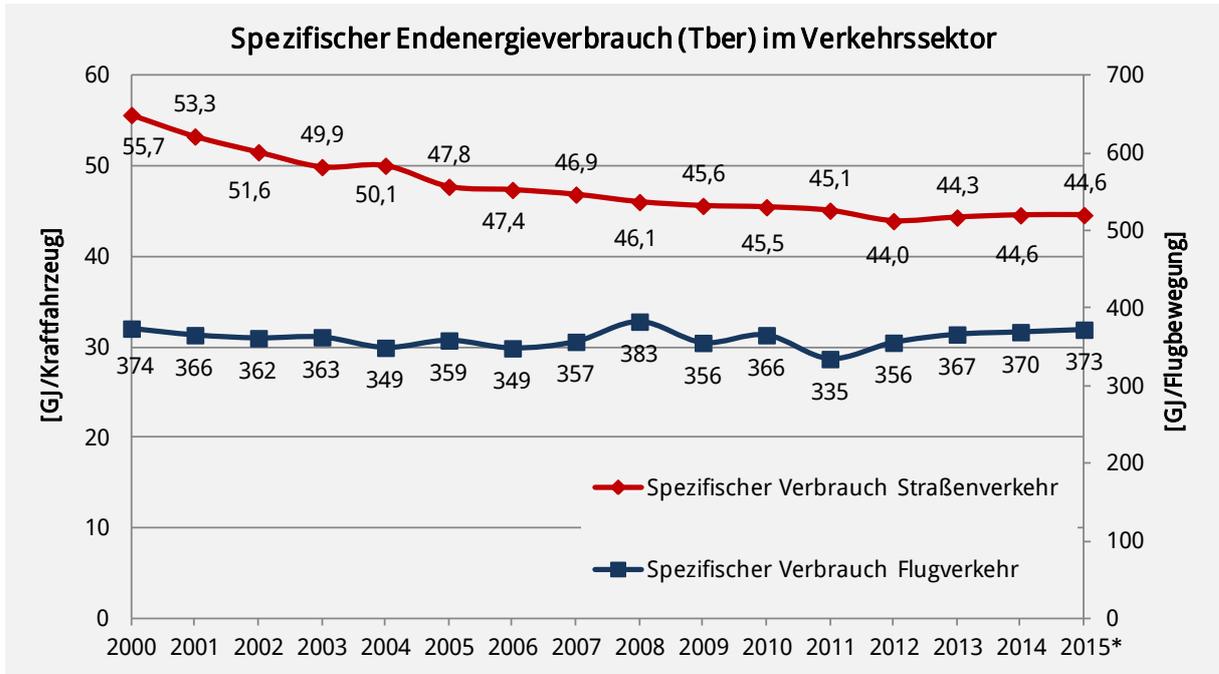


Abbildung 23 Spezifischer Endenergieverbrauch im Straßen- und Flugverkehr (Tber); *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

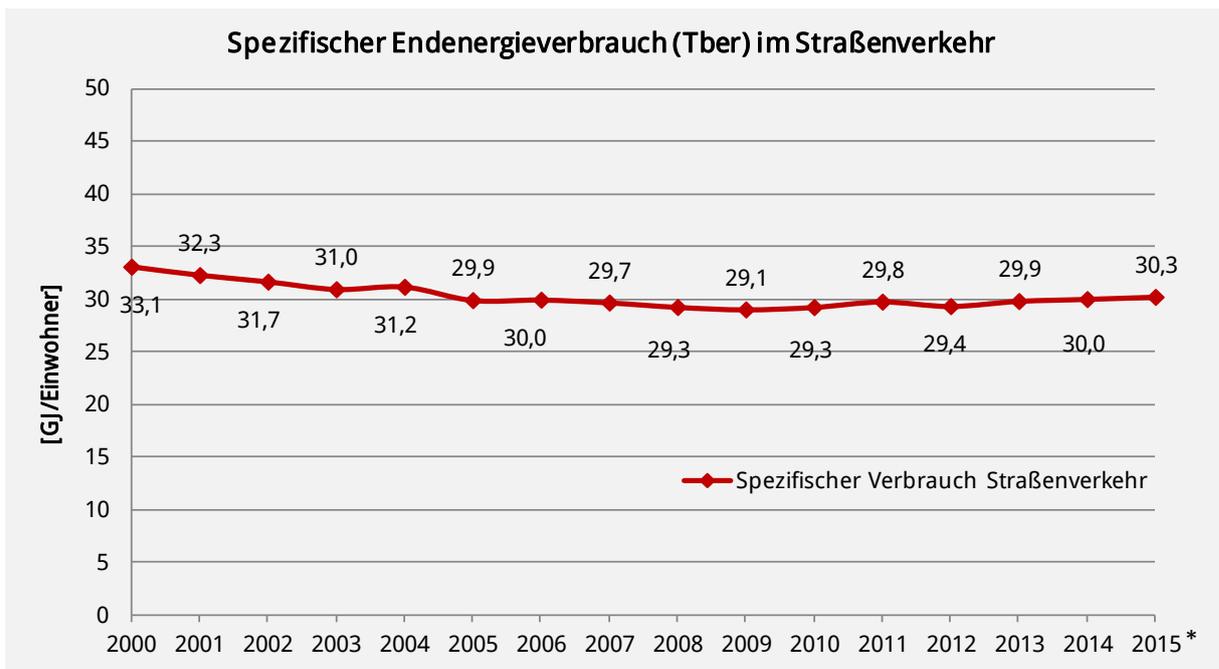


Abbildung 24 Spezifischer Endenergieverbrauch im Straßenverkehr (Tber); *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

4 Erneuerbare Energien in Hessen

In diesem Kapitel werden die Entwicklungen der Stromerzeugung sowie die Wärme- und Kraftstoffbereitstellung auf Basis erneuerbarer Energieträger in Hessen detailliert quantifiziert und dargestellt. Innerhalb der amtlichen Energiebilanz werden die einzelnen erneuerbaren Energieträger teilweise zusammengefasst aufgeführt.

Die für die nachfolgenden Auswertungen verwendeten Quellen und – wenn notwendig – vorgenommenen Abschätzungen werden energieträgerweise beschrieben. Die Struktur der betrachteten Energieträger orientiert sich am bundesdeutschen Rahmen, welcher von der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) erarbeitet wurde.

4.1 Stromerzeugung

Daten zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Hessen wurden vom Hessischen Statistischen Landesamt (HSL) für die Jahre 2000 bis 2014 bereitgestellt [HSL 2016 a]. Für das Jahr 2015 wurden verschiedene Quellen wie statistische Berichte des HSL zur Energieversorgung in Hessen im Jahr 2015 [HSL 2016 c], Daten der Übertragungsnetzbetreiber, Zahlen zum Zubau bei den Erneuerbaren Energien der AGEE-Stat sowie deutschlandweite Tendenzen zur Stromerzeugung [BMWi 2016] ausgewertet.

Folgende Strommengen wurden von 2013 bis 2015 in Hessen aus **Wasserkraft** erzeugt:

- 2013: 392 GWh (1.412 TJ),
- 2014: 296 GWh (1.065 TJ) und
- 2015: 292 GWh (1.050 TJ).

Die Daten zur Stromerzeugung aus **Windenergie** sind bis zum Jahr 2014 in der amtlichen Erhebung des HSL dokumentiert. Für das Jahr 2015 wurde auf Berechnungen des IE Leipzig auf Basis der Daten der Übertragungsnetzbetreiber zurückgegriffen. Das Prognosejahr 2015 war demnach ein, gegenüber den Vor-

jahren, sehr windreiches Jahr. Die Stromerzeugung entwickelte sich zwischen 2013 und 2015 folgendermaßen:

- 2013: 1.226 GWh (4.412 TJ),
- 2014: 1.429 GWh (5.144 TJ) und
- 2015: 2.133 GWh (7.677 TJ).

Für die Erhebung der aus **Photovoltaik** erzeugten Strommenge im Jahr 2015 wurden ebenfalls Daten der Übertragungsnetzbetreiber herangezogen. Die erzeugten Strommengen entwickelten sich zwischen 2013 und 2015 wie folgt:

- 2013: 1.394 GWh (5.018 TJ),
- 2014: 1.520 GWh (5.473 TJ) und
- 2015: 1.671 GWh (6.016 TJ).

Im Bereich **fester Biomasse** kann neben den veröffentlichten Zahlen zur Stromerzeugung auf statistische Berichte zur Energieversorgung in Hessen zurückgegriffen werden. Für das Jahr 2015 lässt sich daraus ein gesteigener Brennstoffeinsatz fester Biomasse in den Kraftwerken der Elektrizitätsversorgungsun-

ternehmen feststellen. Die erzeugten Strommengen aus biogenen Festbrennstoffen in Hessen betragen:

- 2013: 533 GWh (1.920 TJ),
- 2014: 576 GWh (2.073 TJ) und
- 2015: 580 GWh (2.087 TJ).

Im Bereich der Stromerzeugung aus **flüssigen Bioenergeträgern** wurde für das Jahr 2015 von einer Entwicklung gemäß deutschlandweiter Trends ausgegangen. Seit 2013 ergeben sich folgende Werte:

- 2013: 26 GWh (93 TJ),
- 2014: 33 GWh (118 TJ) und
- 2015: 35 GWh (124 TJ)

Die Stromerzeugung von Strom aus **Biogas** beträgt für die letzten Jahre:

- 2013: 636 GWh (2.290 TJ),
- 2014: 717 GWh (2.581 TJ) und
- 2015: 736 GWh (2.648 TJ)¹.

Für die Stromerzeugung aus **Klärgas** ergeben sich in der Zeitreihe von 2013 bis 2015 folgende Werte:

- 2013: 83 GWh (299 TJ),
- 2014: 85 GWh (305 TJ) und
- 2015: 88 GWh (317 TJ)¹.

Im Bereich der Stromerzeugung aus **Deponiegas** wurden für das Jahr 2015 Daten der Übertragungsnetzbetreiber ausgewertet:

- 2013: 43 GWh (155 TJ),
- 2014: 45 GWh (161 TJ) und
- 2015: 43 GWh (154 TJ).

Für die Stromerzeugung aus **Abfällen** (biogener Anteil) wurde für 2015 eine Entwicklung gemäß bundes-

deutscher Tendenzen angenommen. Somit ergeben sich in der Zeitreihe Stromerzeugungsmengen in Höhe von:

- 2013: 488 GWh (1.757 TJ),
- 2014: 589 GWh (2.122 TJ) und
- 2015: 563 GWh (2.028 TJ).

In Hessen befindet sich aktuell nur ein Geothermiekraftwerk (Heubach), welches in Betrieb ist. Dieses produziert bislang ausschließlich Wärme. Die Stromerzeugung aus geothermischen Kraftwerken ist daher bis dato nicht relevant.

Zusammengefasst beläuft sich die Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger in Hessen im Jahr 2013 auf 4.821 GWh (17.355 TJ). Dieser Wert stieg zum Jahr 2014 auf 5.289 GWh (19.041 TJ), was einer Steigerung von 9,7 % entspricht. Gemäß den zuvor beschriebenen Abschätzungen ergibt sich für das Jahr 2015 eine Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien von 6.145 GWh (22.102 TJ), dies entspricht einem Anstieg von 16,1 % gegenüber dem Vorjahr, vor allem auf Grund einer deutlich höheren Stromerzeugung durch Windenergie. Da der Bruttostromverbrauch zum Jahr 2015 gegenüber 2014 aber ebenfalls anstieg (+ 2.428 TJ), stieg der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch lediglich um 14,1 % auf 16,4 % im Jahr 2015 (Abbildung 25).

In den folgenden Abbildungen werden die Entwicklungen des Anteils der regenerativen Stromerzeugung am/an

- Bruttostromverbrauch (Abbildung 25),
- Nettostromverbrauch (Abbildung 26),
- der Bruttostromerzeugung (Abbildung 27) und
- der Nettostromerzeugung (Abbildung 28)

dargestellt.

¹ Für das Jahr 2015 Fortschreibung gemäß bundesdeutscher Entwicklungen.

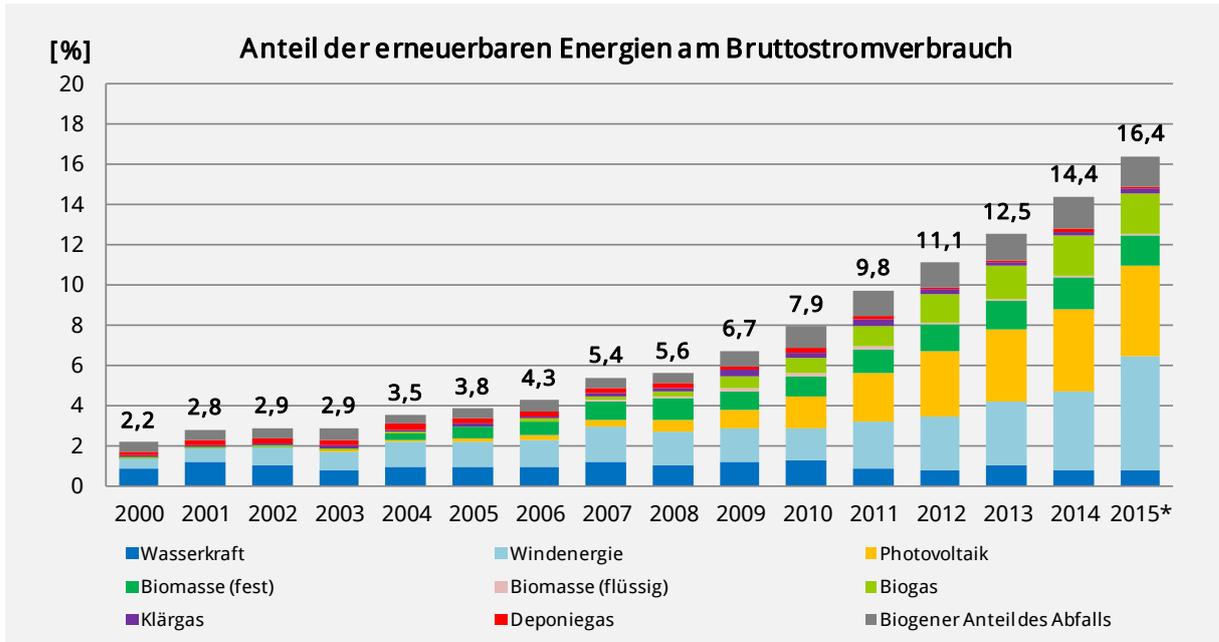


Abbildung 25 Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

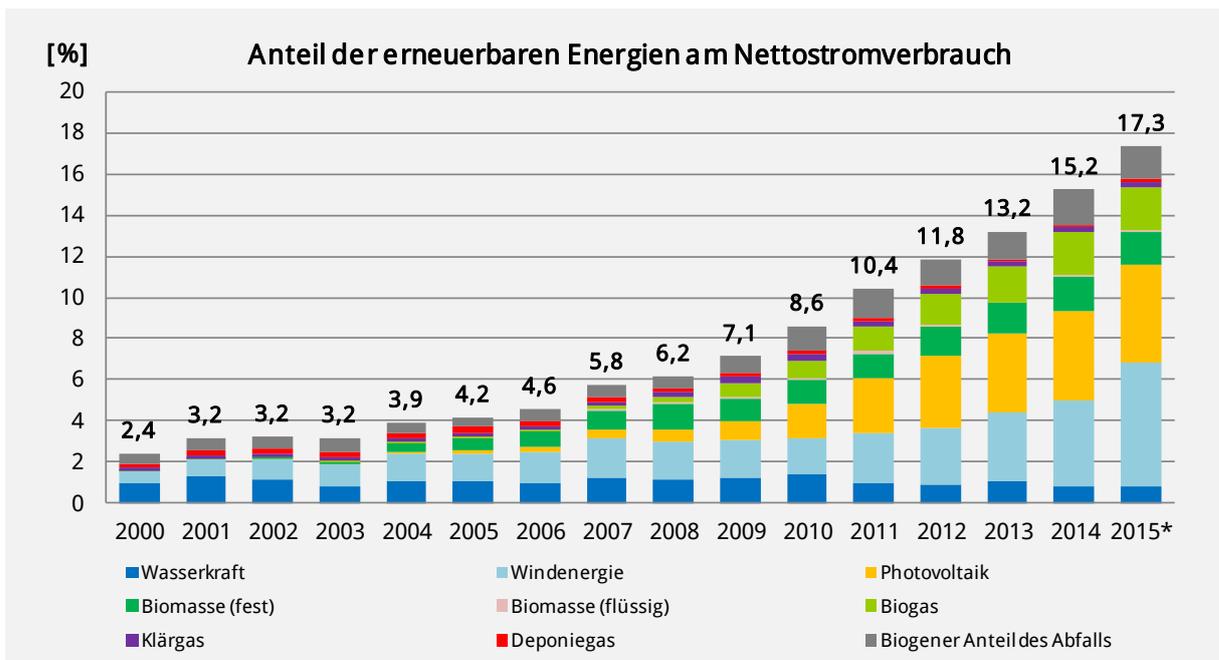


Abbildung 26 Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Nettostromverbrauch in Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

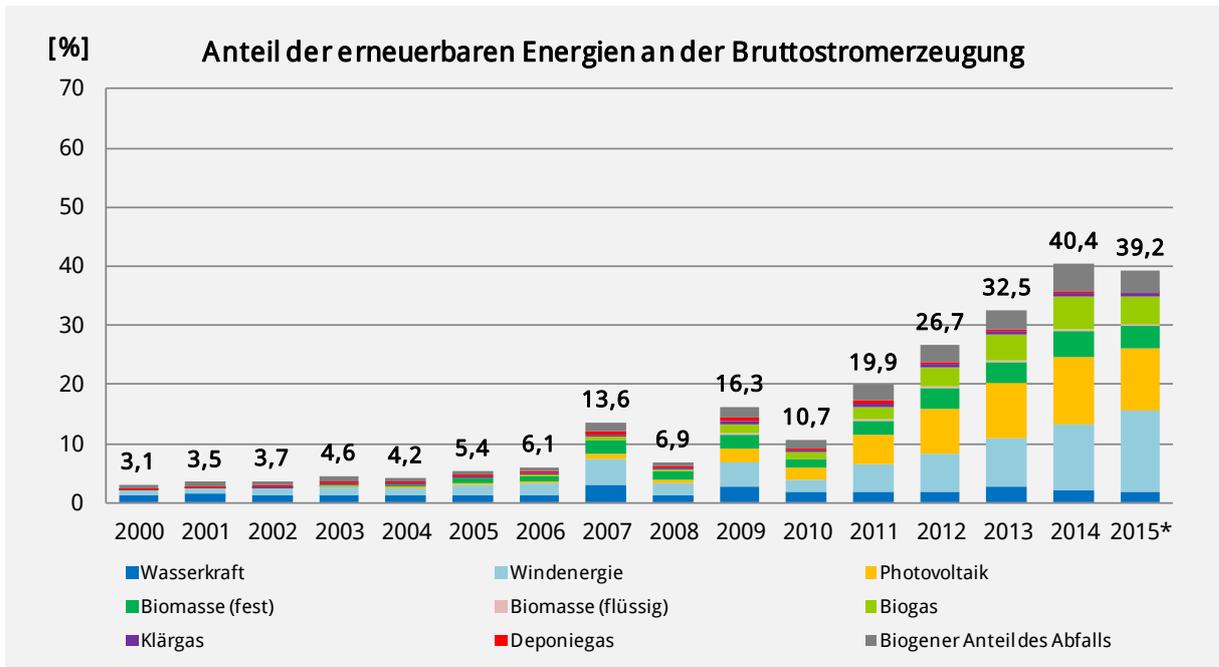


Abbildung 27 Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung in Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

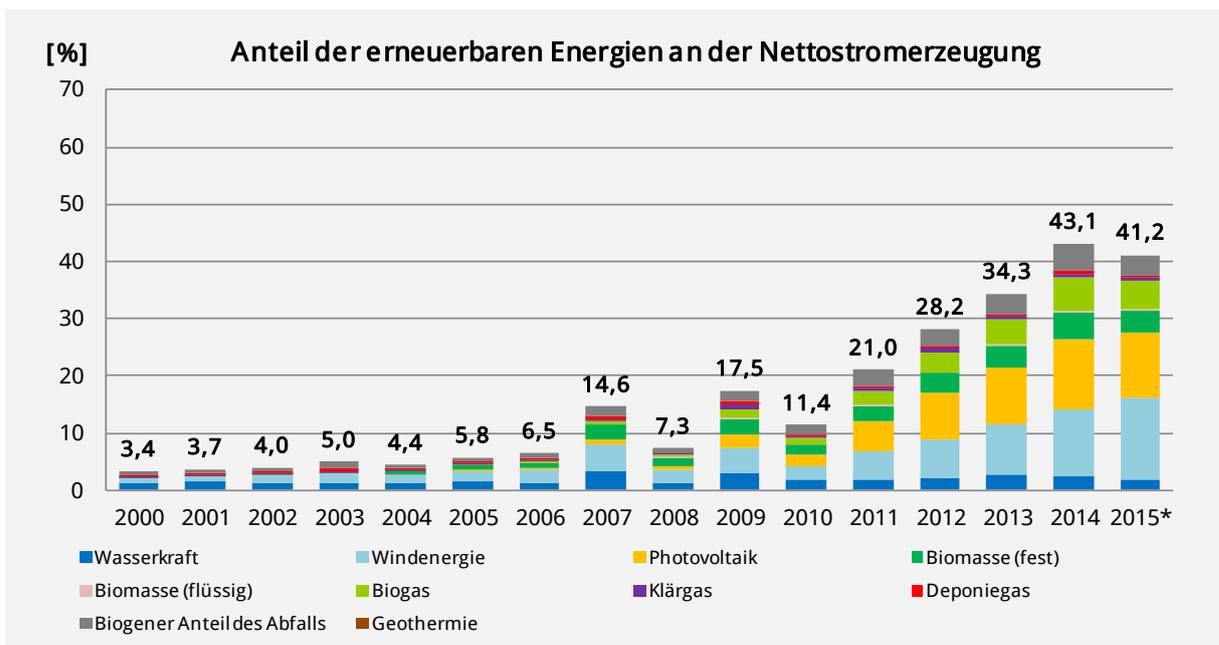


Abbildung 28 Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an der Nettostromerzeugung in Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

4.2 Wärmebereitstellung

Im Bereich der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien kann für die Jahre bis 2014 auf Auswertungen des HSL zurückgegriffen werden. Für das Jahr 2015 wurde zum Teil auf die prognostizierte Energiebilanz (biogene Festbrennstoffe Haushalte, Gewerbe, Industrie) sowie auf die Satellitenbilanz Erneuerbare Energien zurückgegriffen (oberflächennahe Geothermie, Solarthermie). Bundesweite Tendenzen konnten aus der Veröffentlichung „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland“ der AGEE-Stat [BMWi 2016] abgeleitet werden.

Der Einsatz an **biogenen Festbrennstoffen** zur Wärmebereitstellung wurde vom HSL für die Jahre bis 2014 bereitgestellt. Für 2015 wurde auf die Prognose der Energie- und Satellitenbilanz des IE Leipzig zurückgegriffen:

- 2013: 6.627 GWh (23.857 TJ),
- 2014: 6.941 GWh (24.987 TJ) und
- 2015: 7.420 GWh (26.712 TJ).

Die Wärmeerzeugung aus **biogenen flüssigen und gasförmigen Brennstoffen** (flüssige Brennstoffe, Biogas, Klärgas, Deponiegas) konnte für Hessen auf Basis der prognostizierten Satellitenbilanz für das Jahr 2015 abgeschätzt werden:

- 2013: 261 GWh (941 TJ),
- 2014: 310 GWh (1.115 TJ) und
- 2015: 319 GWh (1.148 TJ).

Die Wärmebereitstellung aus **Abfall** (biogener Anteil) wurde seitens des IE Leipzig für das Jahr 2015 ebenfalls auf Basis der Satellitenbilanz abgeschätzt:

- 2013: 1.152 GWh (4.146 TJ),
- 2014: 1.126 GWh (4.053 TJ) und
- 2015: 1.124 GWh (4.047 TJ).

Zu den aus **Solarthermie** bereitgestellten Wärmemengen sind entsprechende Zahlen für die Jahre bis 2014 in den Satellitenbilanzen veröffentlicht. Für das Jahr 2015 wurde die Wärmemenge auf Basis deutschlandweiter Entwicklungen abgeschätzt:

- 2013: 450 GWh (1.620 TJ),
- 2014: 480 GWh (1.728 TJ) und
- 2015: 514 GWh (1.851 TJ).

Die Wärmeerzeugung aus **tiefer Geothermie** wurde auf Basis der Betreiberdaten und typischer Volllaststunden der bestehenden Geothermie-Anlage Heubach für die letzten Jahre abgeschätzt. Die Anlage ist seit November 2012 in Betrieb. Folgende Wärmemengen ergeben sich aus den Berechnungen:

- 2013: 0,26 GWh (0,9 TJ),
- 2014: 0,26 GWh (0,9 TJ) und
- 2015: 0,26 GWh (0,9 TJ).

Bis zum Jahr 2014 kann die Wärmeerzeugung aus **oberflächennaher Geothermie** aus den Satellitenbilanzen entnommen werden, da darin nur die Position „Geothermie“ aufgeführt ist, muss die Wärmeerzeugung aus tiefer Geothermie abgezogen werden. Für das Jahr 2015 erfolgte eine Abschätzung gemäß bundesweiter Tendenzen:

- 2013: 558 GWh (2.008 TJ).
- 2014: 618 GWh (2.222 TJ) und
- 2015: 665 GWh (2.395 TJ).

Um den Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch darzustellen, wurde zunächst der Endenergieverbrauch der Wärme bestimmt. Dieser setzt sich aus dem gesamten Endenergieverbrauch abzüglich der Summe aus Nettostromverbrauch und Kraftstoffverbrauch zusammen. Aus den Daten und Be-

rechnungen ergibt sich für das Jahr 2013 eine regenerativ erzeugte Endenergiemenge zur Deckung des Wärmebedarfs in Höhe von 9.048 GWh (32.573 TJ). Dies entspricht 10,8 % der insgesamt eingesetzten Endenergie zur Wärmebereitstellung. Maßgeblich ist hierbei der Einsatz von fester Biomasse. Im Jahr 2014 stieg der Anteil der regenerativen Endenergie zur Deckung des Wärmebedarfs auf 12,4 %. Es wurden 9.474 GWh (34.106 TJ) an regenerativer Endenergie zur Deckung des Wärmebedarfs eingesetzt. Für das

Prognosejahr 2015 ergibt sich ein Wert von 10.042 GWh (36.153 TJ), was einem Anteil von 12,5 % des prognostizierten Wärmebedarfs entspricht. Im Jahr 2015 ist demnach mit einem moderaten Anstieg des Anteils der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch der Wärme zu rechnen. Die Entwicklung des Wärmeanteils der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch ist in Abbildung 29 dargestellt.

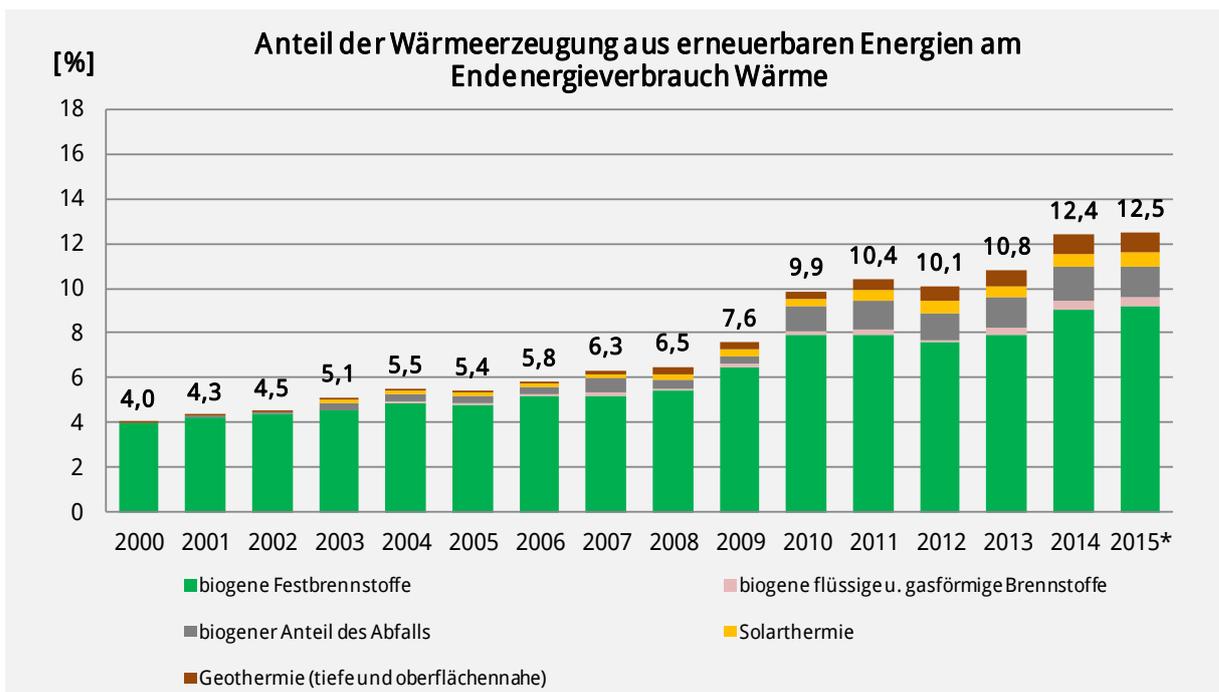


Abbildung 29 Anteil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch der Wärme in Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

4.3 Kraftstoffbereitstellung

Im Verkehrssektor werden die Biokraftstoffe als Reinkraftstoffe und als Beimischungen zu fossilen Kraftstoffen eingesetzt. Innerhalb der amtlichen Energiebilanz werden die eingesetzten Biokraftstoffe in Summe aufgeführt. Diese Summe wurde im Rahmen der Schätzprognose für das Jahr 2015 abgeschätzt. Eine Aufteilung der Summen für die einzelnen Jahre in Biodiesel, Bioethanol, Pflanzenöl und Biomethan erfolgte gemäß deutschlandweiter Aufteilung auf Basis der Zeitreihenentwicklung erneuerbarer Energien in Deutschland [BMWi 2016].

Deutschlandweit ist der Anteil der Beimischung von Biodiesel zum Jahr 2015 deutlich gesunken, diese Entwicklung wurde auch für Hessen angenommen [vgl. BMWi 2016]. Aus den Berechnungen ergeben sich für den Einsatz von Biodiesel für die zurückliegenden Jahre folgende Werte:

- 2013: 1.860 GWh (6.695 TJ),
- 2014: 1.879 GWh (6.763 TJ) und
- 2015: 1.808 GWh (6.509 TJ).

Die Beimischung von **Bioethanol** betrug:

- 2013: 773 GWh (2.783 TJ),
- 2014: 786 GWh (2.831 TJ) und
- 2015: 756 GWh (2.721 TJ).

Der Einsatz von **Pflanzenöl** ist in den Jahren nach 2007 deutlich gesunken und betrug:

- 2013: 0,8 GWh (2,9 TJ),
- 2014: 5,1 GWh (18,4 TJ) und
- 2015: 1,7 GWh (6,0 TJ).

Die Beimischung von **Biomethan** hat sich in den letzten Jahren folgendermaßen entwickelt:

- 2013: 33 GWh (118 TJ),
- 2014: 36 GWh (129 TJ) und
- 2015: 31 GWh (112 TJ).

Demnach wurden in Hessen im Jahr 2013 2.666 GWh (9.599 TJ), im Jahr 2014 2.706 GWh (9.742 TJ) und im Jahr 2015 2.597 GWh (9.349 TJ) an Biokraftstoffen verbraucht.

Die Anteile der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch des Verkehrssektors sind in Abbildung 30 dargestellt.

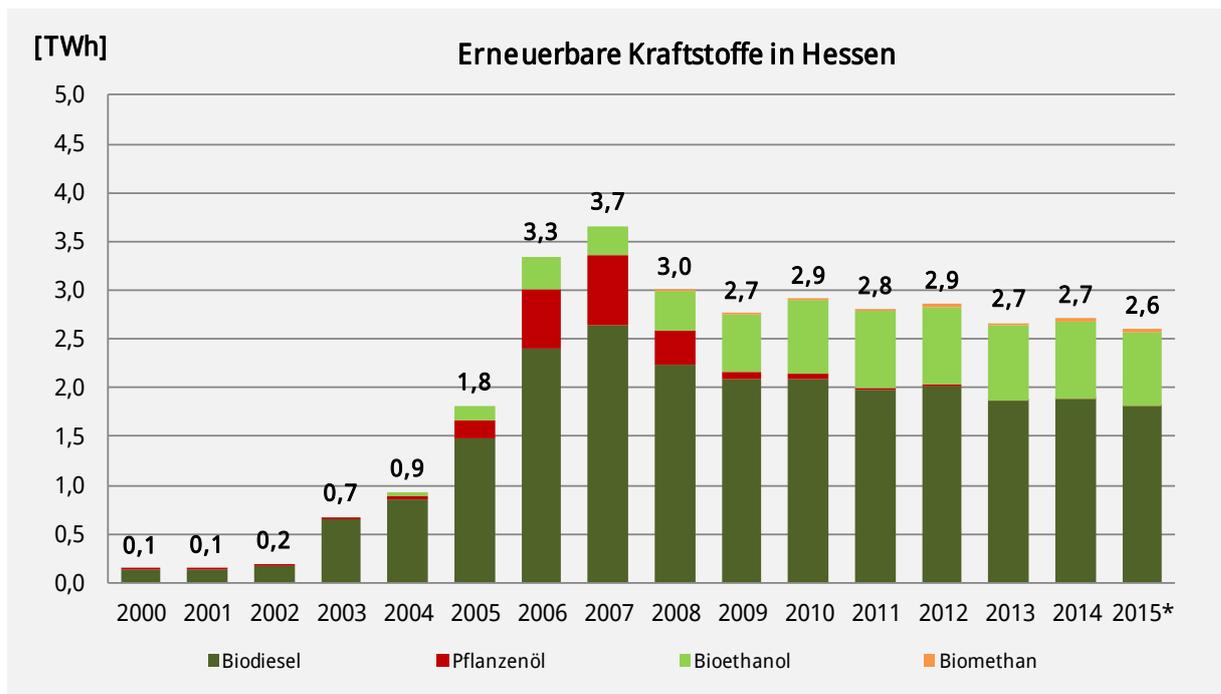


Abbildung 30 Anteil der Kraftstoffbereitstellung aus erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch des Verkehrssektors in Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

4.4 Zusammenfassung

In Abbildung 31 ist die Endenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Bundesland Hessen dargestellt. Während die Stromerzeugung aus regenerativen Energien seit dem Jahr 2003 nahezu linear von rund 4 PJ im Jahr 2003 auf rund 22 PJ bis zum Prognosejahr 2015 angestiegen ist, sind bei der Treibstoffabgabe und bei der Wärmebereitstellung Schwankungen erkennbar. Der Einsatz von Biokraftstoffen stieg von etwa 2 PJ im Jahr 2003 auf über 13 PJ im Jahr 2007 an und sank anschließend bis zum Jahr 2009 auf rund 10 PJ, seither haben sich die Mengen nur leicht verändert. Hintergrund für den starken Anstieg nach 2003 waren Steuervergünstigungen für Biokraftstoffe

(sowohl reine Biokraftstoffe als auch biogene Anteile der Beimischungen) ab dem 01.01.2004. Anschließend wurde zum Jahr 2007 die Biokraftstoffquote eingeführt. Seither sind grundsätzlich nur noch reine Biokraftstoffe steuerbegünstigt.

Im Bereich der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien ist ein deutlicher Anstieg von rund 18 PJ im Jahr 2003 auf rund 36 PJ im Prognosejahr 2015 erkennbar. Der deutliche Sprung im Jahr 2010 ist vorwiegend auf die sehr kalte Witterung und den dadurch erhöhten Einsatz von Biomasse zur Wärmebereitstellung im Haushalts- und Gewerbesektor sowie zur Fernwärmeerzeugung zurückzuführen.

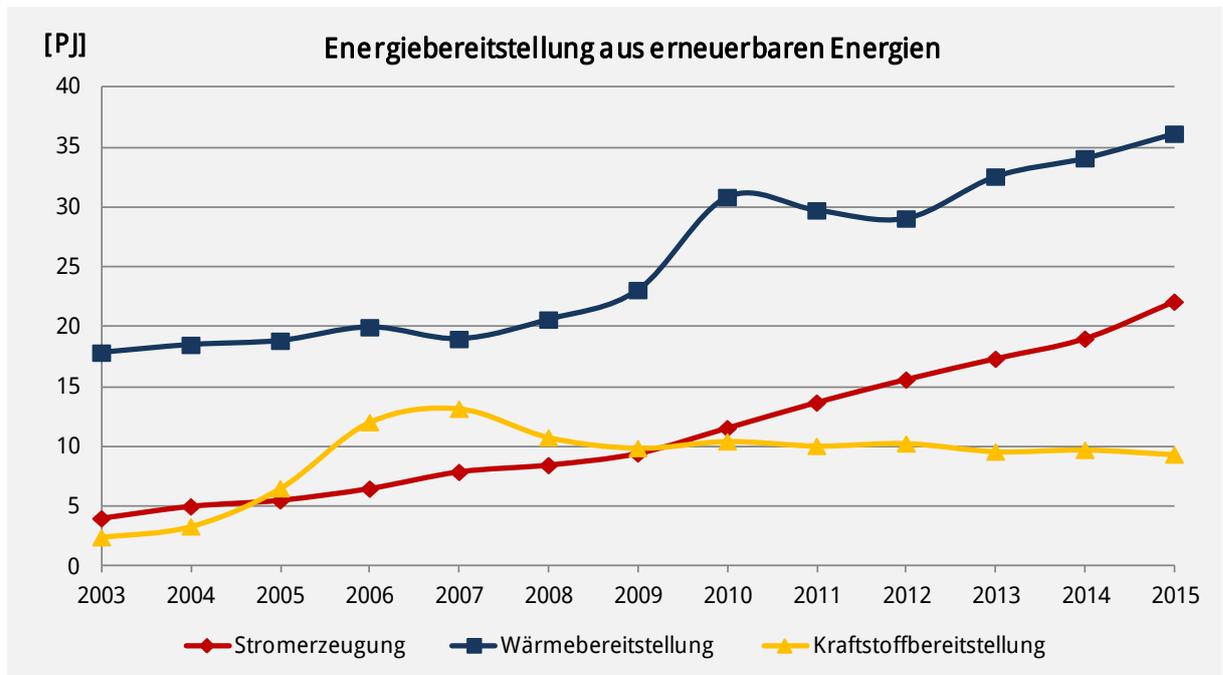


Abbildung 31 Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien von 2003 bis 2015; * 2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

In Hessen beträgt der Anteil der Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch im Prognosejahr 2015 insgesamt 16,4 %, damit liegt Hessen deutlich unter dem gesamtdeutschen Wert von 32,6 %. Im Bereich der Wärmebereitstellung werden in Hessen in Bezug auf den gesamten Endenergieverbrauch der Wärme im Prognosejahr 2015 rund 12,5 % regenerativ abgedeckt (Deutschland: 13,2 %). Bei den Kraftstoffen liegt der Anteil am Endenergieverbrauch bei 2,6 % im Jahr 2015

(Deutschland: 5,3 %). Der gesamte Endenergieverbrauch in Hessen (Strom, Wärme, Kraftstoffe) wurde im Jahr 2015 zu 8,7 % aus regenerativen Quellen gedeckt (Abbildung 32). Dieser Wert liegt deutlich über dem in Kapitel 3.2 aufgeführten Wert von 4,5 % im Jahr 2015. Grund dafür ist die Nicht-Berücksichtigung des Anteils von erneuerbarem Strom und erneuerbarer Fernwärme im Rahmen der Auswertungen in Kapitel 3.2.

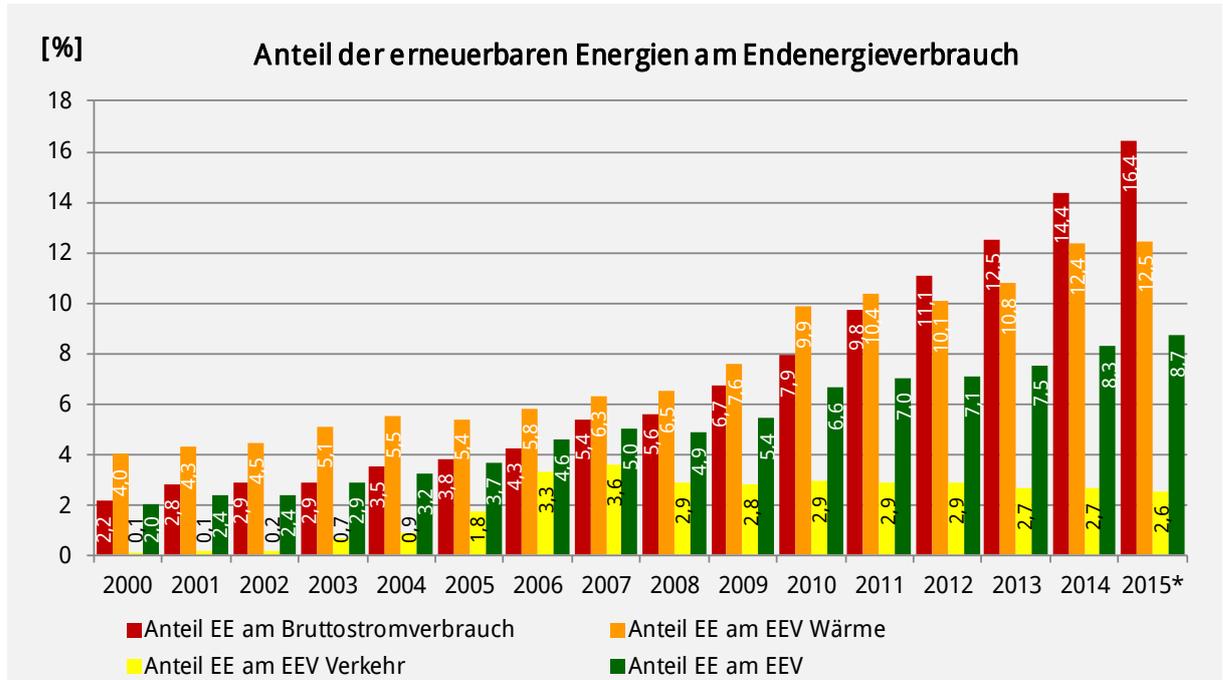


Abbildung 32 Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in Hessen von 2000 bis 2015; *2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

Glossar

Bruttostromerzeugung	Unter Bruttostromerzeugung versteht man die insgesamt erzeugte elektrische Energie. Zieht man davon den Eigenbedarf der Kraftwerke ab, erhält man die Nettostromerzeugung.
Bruttoinlandsprodukt	Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) gibt den Gesamtwert aller Güter, d. h. Waren und Dienstleistungen, an, die innerhalb eines Jahres innerhalb der Landesgrenzen einer Volkswirtschaft hergestellt wurden, nach Abzug aller Vorleistungen.
Bruttowertschöpfung	Die Bruttowertschöpfung (BWS) ist eine Kennzahl der Entstehungsrechnung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Sie ergibt sich aus dem Gesamtwert der im Produktionsprozess erzeugten Waren und Dienstleistungen (Produktionswert), abzüglich des Werts der Vorleistungen.
Endenergieverbrauch	Die an Endkunden im Inland abgegebene Energie wird als Endenergie bezeichnet.
Primärenergieverbrauch	Ist der Verbrauch von Primärenergie, den ein Vorgang erfordert. Der Primärenergieverbrauch ergibt sich aus dem Endenergieverbrauch und den Verlusten, die bei der Erzeugung der Endenergie aus der Primärenergie auftreten.
Umrechnungsfaktoren	Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten:

Einheit	MWh	TJ	PJ
1.000 kWh	1	0,0036	0,0000036
1 TJ	277,8	1	0,001

Literaturverzeichnis

- BMWi 2016** Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: Februar 2016
- HSL 2016 a** Hessisches Statistisches Landesamt: Datenlieferung zu der amtlichen Energiebilanz und Satellitenbilanz für das Jahr 2013 sowie der vorläufigen Energiebilanz und Satellitenbilanz für das Jahr 2014
- HSL 2016 b** Hessisches Statistisches Landesamt: Datenlieferung zu aktuellen Zahlen zum Bruttoinlandsprodukt sowie zur Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes für die Jahre 2000 bis 2015
- HSL 2016 c** Hessisches Statistisches Landesamt: Energieversorgung in Hessen im Dezember 2015; Veröffentlichung auf der Homepage des HSL; Zugriff am 15.04.2016
- IWU 2016** Institut für Wohnen und Umwelt: Gradtagszahlen in Deutschland; Veröffentlichung unter:
www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/.../Gradtagszahlen_Deutschland.xls
Zugriff am 15.04.2016

Anhang

Anhang 1 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (IST-Verbrauch), 2000 bis 2015;

* 2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

Primärenergieverbrauch nach Energieträgern Hessen (IST Verbrauch)

Hessen	Einheit	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Gesamt	[TJ]	1.032.436	1.036.955	1.005.454	881.107	852.772	859.345	822.195	850.873
Kohle	[TJ]	88.462	69.592	71.469	67.232	62.896	54.155	33.572	50.233
Mineralöl und Mineralölprodukte	[TJ]	505.602	473.185	437.522	426.073	422.052	432.851	425.108	429.869
Gase	[TJ]	207.428	245.668	212.404	191.533	201.437	201.759	190.385	198.994
Erneuerbare Energieträger	[TJ]	20.157	38.494	67.868	68.966	71.179	73.964	75.049	80.253
Kernenergie	[TJ]	165.197	164.841	167.431	43.283	-	-	-	-
Stromaustauschsaldo	[TJ]	43.891	41.472	37.452	71.495	82.056	85.088	85.091	78.346
Sonstige	[TJ]	1.699	3.703	11.308	12.525	13.151	11.529	12.990	13.180

Anhang 2 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (temperaturbereinigt), 2000 bis 2015;

* 2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

Primärenergieverbrauch nach Energieträgern Hessen (Tber)

Hessen	Einheit	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Gesamt	[TJ]	1.080.216	1.058.493	991.394	922.290	864.064	854.900	854.699	862.612
Kohle	[TJ]	94.215	70.514	70.712	69.526	63.509	53.936	34.738	50.585
Mineralöl und Mineralölprodukte	[TJ]	519.102	479.678	434.101	436.858	424.999	431.642	433.817	433.043
Gase	[TJ]	228.972	256.604	205.609	211.854	207.260	199.545	207.277	205.560
Erneuerbare Energieträger	[TJ]	22.218	39.719	66.332	73.465	72.365	73.416	78.673	81.878
Kernenergie	[TJ]	168.994	166.350	166.292	44.282	-	-	-	-
Stromaustauschsaldo	[TJ]	44.900	41.852	37.197	73.146	82.575	84.889	86.751	78.366
Sonstige	[TJ]	1.814	3.777	11.152	13.159	13.356	11.472	13.443	13.180

Anhang 3 Endenergieverbrauch nach Energieträgern (IST-Verbrauch), 2000 bis 2015;

* 2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

Gesamt - Endenergieverbrauch Hessen (IST Verbrauch)

Hessen	Einheit	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Gesamt	[TJ]	832.101	843.454	797.334	762.342	771.444	789.798	759.982	777.229
Kohle	[TJ]	9.048	7.055	6.581	6.532	6.328	5.854	5.642	5.493
Mineralöl und Mineralölprodukte	[TJ]	488.632	456.477	419.323	408.800	416.109	428.322	421.292	425.882
Gase	[TJ]	170.455	193.272	164.011	145.186	145.364	151.376	141.720	146.595
Erneuerbare Energieträger	[TJ]	13.723	23.597	37.371	35.402	34.554	36.623	33.871	36.278
Strom	[TJ]	125.849	131.864	134.138	131.290	131.834	131.408	125.066	127.663
Fernwärme	[TJ]	24.394	30.901	33.762	33.248	35.367	34.221	30.325	33.164
Sonstige	[TJ]	-	288	2.148	1.884	1.889	1.995	2.067	2.154

Anhang 4 Endenergieverbrauch nach Energieträgern (temperaturbereinigt), 2000 bis 2015;

* 2015 Schätzwert, 2014 vorläufige Bilanz

Gesamt - Endenergieverbrauch Hessen (Tber)

Hessen	Einheit	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Gesamt	[TJ]	873.851	863.109	784.913	800.258	781.942	785.677	790.664	788.854
Kohle	[TJ]	9.285	7.112	6.535	6.660	6.367	5.839	5.729	5.527
Mineralöl und Mineralölprodukte	[TJ]	501.976	462.895	415.929	419.522	419.029	427.120	429.968	429.158
Gase	[TJ]	190.480	203.012	158.097	162.751	150.322	149.438	156.626	152.151
Erneuerbare Energieträger	[TJ]	15.640	24.694	36.259	38.647	35.400	36.279	36.343	37.272
Strom	[TJ]	128.742	133.068	133.225	134.321	132.668	131.101	127.506	128.552
Fernwärme	[TJ]	27.728	32.040	32.719	36.473	36.266	33.906	32.426	34.041
Sonstige	[TJ]	-	288	2.148	1.884	1.889	1.995	2.067	2.154