



Projektbericht

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

**Verifikation der Vereinbarung zwischen
der Regierung der Bundesrepublik
Deutschland und der deutschen
Wirtschaft zur Steigerung der
Energieeffizienz vom 1. August 2012
(Monitoring 2014)**

Endbericht

Impressum

Vorstand des RWI

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt (Präsident)

Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)

Prof. Dr. Wim Kösters

Verwaltungsrat

Dr. Eberhard Heinke (Vorsitzender);

Manfred Breuer; Dr. Henning Osthues-Albrecht; Reinhold Schulte
(stellv. Vorsitzende);

Dr. Hans Georg Fabritius; Prof. Dr. Justus Haucap, Hans Jürgen Kerckhoff; Dr.
Thomas Köster; Dr. Thomas A. Lange; Martin Lehmann-Stanislawski; Andreas
Meyer-Lauber; Hermann Rappen; Reinhard Schulz; Dr. Michael H. Wappelhorst

Forschungsbeirat

Prof. Dr. Claudia M. Buch; Prof. Michael C. Burda, Ph.D.; Prof. Dr. Lars P. Feld;
Prof. Dr. Stefan Felder; Prof. Nicola Fuchs-Schündeln, Ph.D.; Prof. Timo Goeschl,
Ph.D.; Prof. Dr. Justus Haucap; Prof. Dr. Kai Konrad; Prof. Dr. Wolfgang Leininger;
Prof. Regina T. Riphahn, Ph.D.

Ehrenmitglieder des RWI

Heinrich Frommknecht; Prof. Dr. Paul Klemmer †; Dr. Dietmar Kuhnt

RWI Projektbericht

Herausgeber:

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

Hohenzollernstraße 1/3, 45128 Essen, Germany

Phone +49 201-81 49-0, Fax +49 201-81 49-200, e-mail: rwi@rwi-essen.de

Alle Rechte vorbehalten. Essen 2011

Schriftleitung: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt

Das RWI wird vom Bund und vom Land Nordrhein-Westfalen gefördert.

**Verifikation der Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik
Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Steigerung der Energieeffizienz
vom 1. August 2012 (Monitoring 2013)**

Endbericht – Dezember 2014

Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Ener-
gie, Bundesministerium der Finanzen, Bundesverband der Deutschen Industrie

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

**Verifikation der Vereinbarung zwischen
der Regierung der Bundesrepublik
Deutschland und der deutschen
Wirtschaft zur Steigerung der
Energieeffizienz vom 1. August 2012
(Monitoring 2014)**

Endbericht – Dezember 2015

Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für
Wirtschaft und Energie, Bundesministerium der Finanzen,
Bundesverband der Deutschen Industrie

Projektbericht

Projektteam:

Prof. Manuel Frondel (Leiter), Dr. György Barabas, Ronald Janßen-Timmen,
Dr. Torsten Schmidt und Stephan Sommer

Energieeffizienzmonitoring 2014

Inhaltsverzeichnis

Präambel	7
1 Grundlagen des Monitorings	8
1.1 Energieverbrauchswerte	8
1.2 Produktionswerte	10
1.3 Energieintensität (spezifischer Energieverbrauch)	11
1.4 Bereinigung	13
1.5 Empirische Bestimmung der in der Bereinigung verwendeten Gewichte	16
2 Ermittlung der Effizienzsteigerung	16
2.1 Aktualisierung der Datengrundlage für das Jahr 2013	17
2.2 Ermittlung der Effizienzsteigerung für das Jahr 2014	18
2.2.1 Ermittlung des unbereinigten spezifischen Energie- verbrauchs	18
2.2.2 Bereinigung	19
3 Ergebnis des Effizienzmonitorings 2014	21
Quellenverzeichnis	23

Verzeichnis der Tabellen und Schaubilder

Übersicht:	Vom Produzierenden Gewerbe zu erreichende Reduzierung der Energieintensität gegenüber der Basisperiode von 2007 bis 2012	7
Tabelle 1:	Energieverbrauch des Produzierenden Gewerbes in der Basisperiode 2007 bis 2012; in Petajoule	10
Tabelle 2:	Deflatoren (Erzeugerpreisindizes) und reale Produktion im Produzierenden Gewerbe in der Basisperiode 2007 bis 2012; in Mrd. Euro von 2005	11
Tabelle 3:	Spezifischer Energieverbrauch (SVEN) im Produzierenden Gewerbe in der Basisperiode 2007 bis 2012	12
Tabelle 4:	Produktionspotential, Bruttowertschöpfung und Auslastungsgrad des Produzierenden Gewerbes in der Basisperiode 2007 bis 2012	13
Abbildung 1:	Auslastungsgrad nach der Peak-to-Peak-Methode für das Verarbeitende Gewerbe	14
Tabelle 5:	Aktualisierte Werte für das Produzierende Gewerbe für das Jahr 2013	17
Tabelle 6:	Energieverbrauch des Produzierenden Gewerbe 2013 und 2014; in Petajoule	18

Tabelle 7:	Deflatoren (Erzeugerpreisindizes) und reale Produktion im Produzierenden Gewerbe 2013 und 2014; in Mrd. Euro von 2005	19
Tabelle 8:	Spezifischer Energieverbrauch (SVEN) im Produzierenden Gewerbe 2013 und 2014	19
Tabelle 9	Ermittlung des Auslastungsgrades auf Basis von Prognosen der Gemeinschaftsdiagnose für das BIP-Wachstum	20

Energieeffizienzmonitoring 2014

Präambel

Der Deutsche Bundestag hat im Jahr 2012 beschlossen, den zeitgleich mit der Ökologischen Steuerreform 1999 eingeführten Spitzenausgleich für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes bei der Stromsteuer und der Energiesteuer (§ 10 Stromsteuergesetz, § 55 Energiesteuergesetz) über den 31. Dezember 2012 hinaus zu verlängern.

Die neuen gesetzlichen Regelungen bestimmen, dass die Unternehmen des Produzierenden Gewerbes, die den Spitzenausgleich beantragen, in ihren Betrieben Energiemanagementsysteme (EMS) bzw. Umweltmanagementsysteme (UMS) einführen müssen. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) haben darüber hinaus die Möglichkeit, an Stelle eines EMS oder UMS ein alternatives System zur Verbesserung der Energieeffizienz entsprechend den Vorgaben der Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung einzuführen. Darüber hinaus wird der Spitzenausgleich ab dem Antragsjahr 2015 nur noch gewährt, wenn die Bundesregierung festgestellt hat, dass der in den Gesetzen für das jeweilige Jahr festgelegte Zielwert zur Reduzierung der Energieintensität für das Produzierende Gewerbe insgesamt erreicht wurde. Die Feststellung soll auf der Grundlage eines Berichts erfolgen, den ein unabhängiges wissenschaftliches Institut im Rahmen des Monitorings nach der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und der deutschen Wirtschaft zur Steigerung der Energieeffizienz vom 1. August 2012 (nachfolgend „Energieeffizienzvereinbarung“) erstellt hat.

Die gesetzlich festgelegten Zielwerte für die Reduzierung der Energieintensität sind in der folgenden Übersicht dargestellt.

Übersicht:

Vom Produzierenden Gewerbe zu erreichende Reduzierung der Energieintensität gegenüber der Basisperiode von 2007 bis 2012

Antragsjahr	Bezugsjahr	Zielwert
2015	2013	1,3 Prozent
2016	2014	2,6 Prozent
2017	2015	3,9 Prozent
2018	2016	5,25 Prozent

Quelle: Energieeffizienzvereinbarung (2012)

Demnach muss der spezifische Energieverbrauch im Jahr 2014 um 2,6 Prozent gegenüber der Basisperiode von 2007 bis 2012 verringert worden sein, damit der Spitzenausgleich im Antragsjahr 2016 gewährt werden kann. Zum Zwecke des Energieeffizienzmonitorings ist das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) mit der Überprüfung der Erreichung dieser Ziele beauftragt worden.

1 Grundlagen des Monitorings

Betrachtungsgegenstand des Energieeffizienzmonitorings ist das Produzierende Gewerbe. Dieses umfasst Unternehmen, die dem Abschnitt B (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden), C (Verarbeitendes Gewerbe), D (Energieversorgung), F (Baugewerbe) oder der Abteilung 36 (Wasserversorgung) der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008) zuzuordnen sind.

Detaillierte amtliche Statistiken zum Energieverbrauch werden für die Bereiche Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, das Verarbeitende Gewerbe sowie für die Energiewirtschaft erhoben. Daten für das Baugewerbe sowie für die Wasserversorgung liegen, abgesehen von der Klärgasgewinnung, nicht vor. Diese beiden Bereiche haben im Vergleich zu den übrigen zum Produzierenden Gewerbe zählenden Sektoren einen sehr geringen Energieverbrauch. So finden im Baugewerbe keine energieintensiven Brennprozesse statt, anders als etwa in der Kalk- oder Zementindustrie, in denen die im Baugewerbe verwendeten Materialien hergestellt werden. Die wegen fehlender Energiedaten zwangsläufige Außerachtlassung des Baugewerbes und der Wasserversorgung sollte daher vernachlässigbare Auswirkungen auf die Beurteilung der Effizienzsteigerungen des Produzierenden Gewerbes haben. Im Sinne des Energieeffizienzmonitorings werden daher zur Ermittlung des Energieverbrauchs, des Produktionswertes bzw. der Bruttowertschöpfung für das Produzierende Gewerbe die Daten der Sektoren Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden sowie der Energiewirtschaft zugrunde gelegt.

1.1 Energieverbrauchswerte

Entsprechend der Energieeffizienzvereinbarung sind für das Monitoring Daten der amtlichen Statistik zu verwenden, um Konsistenz und Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten. Hierzu zählen insbesondere die Tabellen 060, 064, 066 und 067 der amtlichen Energiestatistik des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2015a). Im Einzelnen handelt es sich dabei um die Erhebung über die Energieverwendung der Betriebe des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Verarbeitenden Gewerbes (Tabelle 060), die Erhebung über den Brennstoffeinsatz bei

Energieeffizienzmonitoring 2014

Erzeugung, Bezug, Verwendung und Abgabe von Wärme (Tabelle 064), die Erhebung über den Energieträger-/Brennstoffeinsatz der Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung der Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung (Tabelle 066) und die Erhebung über den Energieträger-/Brennstoffeinsatz der Stromerzeugungsanlagen der Betriebe des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Verarbeitenden Gewerbes (Tabelle 067).

Nach der Energieeffizienzvereinbarung werden nur energetisch genutzte Energieträger in die Ermittlung der Energieeffizienz einbezogen, auch der dem Sektor Verkehr zuzuordnende Energieverbrauch der Unternehmen des Produzierenden Gewerbes wird nicht weiter betrachtet. Weiterhin ist zu beachten, dass in Tabelle 060 sowohl der Energieeinsatz zur Eigenstromerzeugung als auch der selbst produzierte und verbrauchte Strom enthalten sind. Um Doppelzählungen zu vermeiden, muss daher der Energieverbrauch um den selbst produzierten und verbrauchten Strom gemindert werden.

Andererseits müssen Energieverbrauchsangaben ergänzt werden, die in den genannten amtlichen Statistiken nicht enthalten sind. Hierbei handelt es sich zum einen um die Stromerzeugung mit Hilfe von erneuerbaren Energietechnologien wie Windkraft- und Photovoltaikanlagen, bei denen ein Wirkungsgrad von 100 Prozent angenommen wird. Zum anderen enthalten die genannten Tabellen auch keinen Ausweis des Verbrauchs an Kernbrennstoffen. Da Kernenergie keinen natürlichen Heizwert hat, wird nach internationaler Übereinkunft in der Regel von einem Wirkungsgrad von 33 Prozent ausgegangen. Sowohl die erneuerbaren Energien als auch die Kernenergie stellen jedoch erhebliche Teile des Umwandlungs- bzw. Energiesektors dar und müssen entsprechende Berücksichtigung im Monitoring finden.

Um den Anforderungen zur Verwendung amtlicher Daten und der weitgehenden Vollständigkeit der Daten gerecht zu werden, wurde im Monitoringbericht für das Jahr 2013 (RWI 2015) festgelegt, dass das Energieeffizienzmonitoring auf die Energieeinsatzdaten der offiziellen Energiebilanz für Deutschland gestützt wird. Die Energiebilanzen werden jährlich im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) auf Basis der oben genannten amtlichen Statistiken erstellt, von Doppelzählungen befreit und um den Einsatz von erneuerbaren Energien und Kernenergie ergänzt. Die Energiebilanzen stellen somit einen vollständigen und amtlichen Ausweis des Gesamtenergieverbrauchs in Deutschland dar. Daraus kann auch der Energieverbrauch der genannten Sektoren des Produzierenden Gewerbes entnommen werden.

Tabelle 1 zeigt den Energieverbrauch des Energieumwandlungssektors, des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Sektors Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden für die Basisperiode von 2007 bis 2012. Aus der Energiebilanz geht hervor, dass auf den Energieumwandlungssektor rund 60 Prozent des Energieverbrauchs dieser drei Sektoren entfallen. Insgesamt lag der Energieverbrauch der drei Sektoren im Basiszeitraum zwischen 6 140 und 6 997 Petajoule (PJ). Bemerkenswert ist, dass der Energieverbrauch des Energieumwandlungssektors in diesem Zeitraum erheblich gesunken ist.

Tabelle 1:

Energieverbrauch des Produzierenden Gewerbes in der Basisperiode 2007 bis 2012; in Petajoule

Jahr	Energieumwandlungssektor	Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Steine und Erden	Insgesamt
2007	4 368,3	2 628,5	6 996,8
2008	4 210,0	2 586,8	6 796,8
2009	3 913,7	2 291,0	6 204,7
2010	3 873,0	2 592,2	6 465,2
2011	3 690,7	2 634,0	6 324,7
2012	3 552,4	2 587,1	6 139,5

Quelle: AGEB (2015).

1.2 Produktionswerte

Zielgröße des Monitorings ist die Energieintensität des Produzierenden Gewerbes. Diese ist definiert als das Verhältnis von Energieverbrauch und realem Bruttoproduktionswert (in Preisen aus dem Jahr 2005). Die nominalen Produktionswerte können den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes entnommen werden (Destatis 2015b). Um zu realen Werten zu kommen, werden die nominalen Produktionswerte entsprechend der Energieeffizienzvereinbarung mit Hilfe des Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte aus der Fachserie 17, Reihe 2, des Statistischen Bundesamtes deflationiert (Destatis 2015c).

Zuvor müssen die Preiszeitreihen mit Basisjahr 2010 auf das in der Energieeffizienzvereinbarung vorgesehene Jahr 2005 umbasiert werden. Die Deflationierung mit Hilfe des Erzeugerpreisindex ist erforderlich, damit die Inflation keinen Einfluss

Energieeffizienzmonitoring 2014

auf die Energieintensität ausübt und ein Vergleich der Energieintensitäten im Zeitablauf überhaupt erst möglich ist.

Aus Tabelle 2 geht hervor, dass der reale Produktionswert des Verarbeitenden Gewerbes zuzüglich des Sektors Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden in der Basisperiode mehr als das 15-fache des Produktionswertes des Energieumwandlungssektors beträgt. Dabei ist der Produktionswert des Sektors Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden relativ gering im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe, ebenso wie der Energieverbrauch. Im Folgenden wird der Energieverbrauch des Produzierenden Gewerbes aus der Summe der Verbräuche des Verarbeitenden Gewerbes, des Sektors Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Energieumwandlungssektors gebildet.

Tabelle 2:

Deflatoren (Erzeugerpreisindizes) und reale Produktion im Produzierenden Gewerbe in der Basisperiode

2007 bis 2012; in Mrd. Euro von 2005

Jahr	Deflatoren (2005=100)			Produktionswerte			
	Energieumwandlung	Bergbau, Steine, Erden	Verarbeitendes Gewerbe	Energieumwandlung	Bergbau, Steine, Erden	Verarbeitendes Gewerbe	Summe
2007	113,8	111,2	104,7	98,9	12,2	1 587,0	1 698,1
2008	128,5	137,1	107,9	97,0	10,0	1 565,9	1 672,9
2009	117,8	113,8	104,3	109,7	10,2	1 318,7	1 438,6
2010	118,6	123,2	106,8	115,6	10,2	1 463,2	1 589,0
2011	130,1	136,9	111,3	104,3	9,4	1 576,9	1 690,6
2012	134,0	151,8	112,9	104,0	8,3	1 553,0	1 665,3

Quelle: Eigene Berechnungen nach Destatis (2015b, c).

1.3 Energieintensität (spezifischer Energieverbrauch)

Im Fokus der Energieeffizienzvereinbarung steht die Reduktion des spezifischen Energieverbrauchs (SVEN), der als Verhältnis von Energieverbrauch und realem Produktionswert gemessen werden soll. Der spezifische Energieverbrauch des Produzierenden Gewerbes ist für die Basisperiode in Tabelle 3 dargestellt und errechnet sich durch Division der Angaben zum Gesamtenergieverbrauch und zum realen Bruttoproduktionswert.

Bei der Untersuchung der Verbesserung des spezifischen Energieverbrauchs des Produzierenden Gewerbes muss insbesondere der Auslastungsgrad der Produktionsanlagen berücksichtigt werden, da dieser für die Unternehmen des Produzierenden Gewerbes einen exogen vorgegebenen Faktor darstellt, der deren Energieverbrauch erheblich beeinflussen kann.

Tabelle 3:
Spezifischer Energieverbrauch (SVEN) im Produzierenden Gewerbe in der Basisperiode
 2007 bis 2012

Jahr	Energieverbrauch (in PJ)	Realer Produktionswert (in Mrd. Euro von 2005)	SVEN (in PJ/Mrd. Euro von 2005)
2007	6 998,8	1 698,1	4,120
2008	6 796,8	1 672,9	4,063
2009	6 204,7	1 438,6	4,313
2010	6 465,2	1 589,0	4,069
2011	6 324,7	1 690,6	3,741
2012	6 139,5	1 665,3	3,687
Arithmetisches Mittel (Basisperiode 2007-2012)			3,999

Quelle: Eigene Berechnungen nach Destatis (2015b, c).

Der Einfluss der konjunkturellen Auslastung geht deutlich aus Tabelle 3 hervor: Während der spezifische Energieverbrauch im Jahr 2008 geringer ausfiel als im Vorjahr, stieg der spezifische Verbrauch als Folge der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise im Jahr 2009 wieder erheblich an. Einhergehend mit der hohen Energieintensität ist für das Jahr 2009 ein sehr niedriger Auslastungsgrad von rund 80,6 Prozent festzustellen (Tabelle 4).

Die Verfahrensvorgabe für das Energieeffizienzmonitoring sieht ausdrücklich vor, dass künftige Fortschritte beim spezifischen Energieverbrauch in Relation zu den spezifischen Verbrauchswerten der Basisperiode 2007 bis 2012 bewertet werden müssen. Der in Tabelle 4 dargestellte Index der Bruttowertschöpfung (2005=100) verdeutlicht, dass diese Periode durch die Wirtschaftskrise der Jahre 2008 und 2009 gekennzeichnet ist. Damit geht ein entsprechender Einbruch der Auslastungsgrade einher. Trotz der einsetzenden wirtschaftlichen Erholung ab dem Jahr 2010 wurde die Bruttowertschöpfung des Jahres 2007 erst wieder im Jahr 2011 erreicht.

Energieeffizienzmonitoring 2014

Tabelle 4:
Produktionspotential, Bruttowertschöpfung und Auslastungsgrad des Produzierenden Gewerbes in der Basisperiode
2007 bis 2012

Jahr	Index des Produktionspotentials (2005 = 100)	Index der Bruttowertschöpfung (2005 = 100)	Auslastungsgrad (in Prozent)
2007	111,247	111,247	100,000
2008	112,190	109,306	97,429
2009	113,134	91,132	80,552
2010	114,077	106,365	93,239
2011	115,021	112,677	97,962
2012	115,965	113,979	98,288
Arithmetisches Mittel des Auslastungsgrades der Basisperiode:			94,578

Quelle: Eigene Berechnungen nach Destatis (2015b). Die Methode zur Berechnung der Auslastungsgrade sowie die damit ermittelten Werte werden weiter unten erläutert.

1.4 Bereinigung

Beim Monitoring dürfen nur solche Effizienzgewinne berücksichtigt werden, die auf Anstrengungen der beteiligten Sektoren zurückgehen. Geringere Energieverbrauchswerte, die ausschließlich auf andere Faktoren, wie z.B. auf höhere Auslastungsgrade zurückzuführen sind, müssen herausgerechnet werden. Zur Bereinigung des spezifischen Energieverbrauchs um Auslastungseffekte sieht das Monitoringverfahren zur Energieeffizienzvereinbarung vor, den Auslastungsgrad (AUS) mittels der Peak-to-Peak-Methode zu ermitteln. Diese Methode geht von der Annahme aus, dass Hochpunkte (lokale Maxima) in der Zeitreihe der Bruttowertschöpfung mit einer Vollauslastung der einzelnen Sektoren einhergehen, mithin dem Produktionspotential entsprechen. Zwischen den lokalen Maxima wird das Produktionspotential nach dieser Methode durch lineare Interpolation errechnet. Das Verhältnis der tatsächlich beobachteten Bruttowertschöpfung zum Produktionspotential ergibt den Auslastungsgrad.

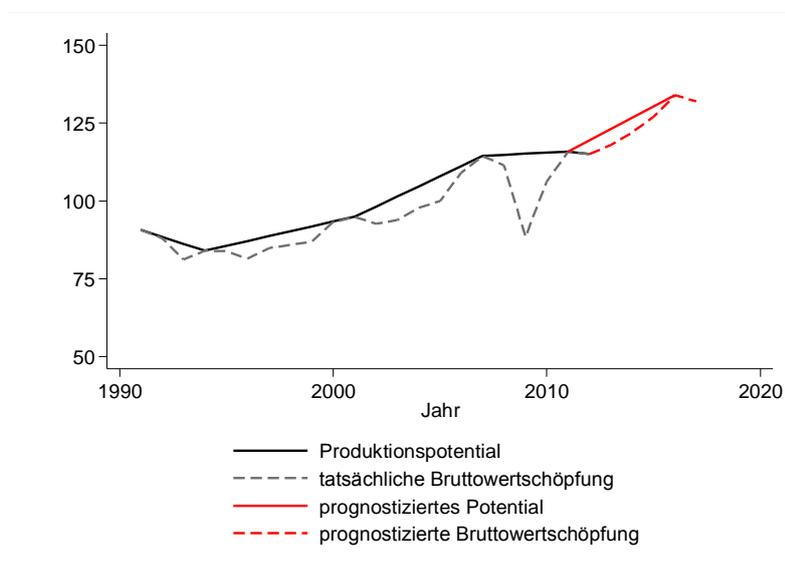
Die Peak-to-Peak-Methode hat gewisse Schwächen, wie Abbildung 1 verdeutlicht, etwa dass das Produktionspotential nur retrospektiv und häufig mit jahre-

langer Verzögerung ermittelt werden kann. So kommt es mitunter vor, dass zwischen zwei lokalen Maxima viele Jahre liegen. Beispielsweise beträgt der zeitliche Abstand zwischen den Höhepunkten der Produktion im Verarbeitenden Gewerbe in den Jahren 2001 und 2007 sechs Jahre.

Alle Schätzmethoden sind bezüglich des Auslastungsgrades am aktuellen Rand mit Unsicherheiten behaftet. Besonders kritisch bei der Peak-to-Peak-Methode ist die Bestimmung des Auslastungsgrades für das jeweils aktuelle Jahr. Wider besseren Wissens, welches erst Jahre später zur Verfügung steht, wird für den aktuellen Rand üblicherweise von einer Auslastung von 100 Prozent ausgegangen und damit von Vollauslastung. Abbildung 1 zeigt, dass mit dieser Festsetzung gewisse Fehleinschätzungen nicht ausgeschlossen werden können. Im Jahr 2006 hätte man nach dieser Methode eine Vollauslastung angenommen, während in der Retrospektive rund 98 Prozent an Auslastung ermittelt werden.

Abbildung 1:

Auslastungsgrad nach der Peak-to-Peak-Methode für das Verarbeitende Gewerbe



Eine Verbesserung bei der Bestimmung des Auslastungsgrades am aktuellen Rand kann durch die Schätzung der zukünftigen Bruttowertschöpfung erzielt werden. Hierzu wird mittels der üblichen Zeitreihenanalysemethoden zur Konjunktur- und Wachstumsprognose eine Schätzung der zukünftigen Bruttowertschöpfung

Energieeffizienzmonitoring 2014

erstellt, damit das letzte beobachtete lokale Maximum mit dem geschätzten künftigen lokalen Maximum verbunden werden kann.

In Abbildung 1 wird dies beispielhaft durch die roten Linien dargestellt. Die rote gestrichelte Linie stellt die Prognose der zukünftigen Bruttowertschöpfung dar, während die rote durchgezogene Linie das nach der Peak-to-Peak-Methode prognostizierte zukünftige Potential darstellt. In diesem Beispiel weisen alle Jahre bis einschließlich 2016 einen Auslastungsgrad von weniger als 100 Prozent auf.

In diesem Beispiel stellt das Jahr 2012, per Annahme das letzte Jahr für das noch eine Beobachtung für die Bruttowertschöpfung vorhanden ist, den aktuellen Rand dar. Dafür von einem Auslastungsgrad von 100 % auszugehen, wäre problematisch, denn trotz sinkender Wertschöpfung im Vergleich zum Jahr 2011 würde für das Jahr 2012 fälschlicherweise von Vollaustattung ausgegangen werden.

Der Vorteil, die Peak-to-Peak-Methode dadurch zu verfeinern, dass man mit Hilfe von Wachstumsprognosen für künftige Jahre einen realistischeren Wert für den Auslastungsgrad am aktuellen Rand erhält, zeigt sich wie folgt: Nach den in Abbildung 1 beispielhaft unterstellten Wachstumsprognosen wird davon ausgegangen, dass die Bruttowertschöpfung bis zum Jahr 2016 auf ein neues Maximum ansteigt, im Jahr 2017 aber zurückgeht. Gemäß der Peak-to-Peak Methode verbindet man den zuletzt beobachteten Höhepunkt der Bruttowertschöpfung aus dem Jahr 2011 mit dem prognostizierten Höhepunkt im Jahr 2016 und erhält so eine Prognose für das künftige Produktionspotential (Abbildung 1). Die Benutzung einer solchen linearen Interpolation für das künftige Produktionspotential führt dazu, dass im hier gewählten Beispiel für das Jahr 2012 nicht mehr von einer Auslastung von 100 % ausgegangen würde. Vielmehr würde im Beispiel für das Jahr 2012 von einem geringeren Auslastungsgrad ausgegangen werden.

Auch wenn Prognosen mit Unsicherheit verbunden sind, sollte der Fehler, der mit der Schätzung des Auslastungsgrades am aktuellen Rand verbunden ist, geringer sein als jener, der mit der Annahme der Vollaustattung im aktuellen Jahr einhergeht. Diese Annahme kann schließlich nur für den Fall korrekt sein, dass im aktuellen Jahr tatsächlich ein wirtschaftliches Hoch eintritt.

Im Monitoringbericht für das Jahr 2013 (RWI 2015) wurde festgelegt, dass zur Ermittlung des Auslastungsgrades nach der verfeinerten Peak-to-Peak-Methode die Mittelfristprognosen der Herbstgutachten der Gemeinschaftsdiagnose verwendet werden. Für diese spricht, dass sie regelmäßig jeweils im Oktober eines jeden Jahres zur Verfügung stehen und ein expliziter Ausweis des Bruttoinlandsproduktes (BIP) nebst einem Deflator für den Prognosezeitraum erfolgt. Allerdings

muss angenommen werden, dass die beim Effizienzmonitoring betrachteten Wirtschaftsbereiche eine zum BIP identische Entwicklung aufweisen. Eine Alternative zu dieser Annahme besteht jedoch nicht, da keine mittelfristige, nach Sektoren gegliederte Wirtschaftsprognose verfügbar ist.

1.5 Empirische Bestimmung der in der Bereinigung verwendeten Gewichte

Auf Basis der für den Zeitraum 1991 bis 2012 vorliegenden empirischen Daten für den spezifischen Energieverbrauch $SVEN$ und die Auslastungsgrade wurde im Monitoringbericht für das Jahr 2013 (RWI 2015) ermittelt, dass der spezifische Energieverbrauch nach der folgenden Gleichung zu bereinigen ist, wobei $SVEN_t$ den spezifischen Verbrauch des Berichtsjahres t bezeichnet:

$$(1) \quad SVEN_{bereinigt} = SVEN_t + 0,024 * (AUS_t - AUS_{2007-2012}) .$$

Neben dem Auslastungsgrad könnten auch Temperaturschwankungen den spezifischen Energieverbrauch beeinflussen. Die empirische Analyse hat allerdings ergeben, dass der Einfluss von Temperaturschwankungen auf den spezifischen Energieverbrauch nicht statistisch signifikant ist (RWI 2015: 27). Daher wird in Formel (1) keine Korrektur für Witterungseinflüsse vorgenommen.

Die beim Monitoring anzuwendende Bereinigungsverfahren ist durch die Formel (1) unveränderbar festgelegt. Der um Auslastungsgradschwankungen bereinigte spezifische Energieverbrauch $SVEN_{bereinigt}$ muss für jeden Prozentpunkt, den der tatsächliche Auslastungsgrad über dem der Basisperiode liegt, um 0,024 angehoben werden. Umgekehrt verringert sich der bereinigte Wert gegenüber dem unbereinigten spezifischen Energieverbrauch für jeden Prozentpunkt, um den der Auslastungsgrad des Berichtsjahres von dem der Basisperiode nach unten abweicht, um 0,024.

2 Ermittlung der Effizienzsteigerung

Grundlage für die Gewährung des Spitzenausgleichs für das Jahr 2015 war der im Monitoringbericht für das Jahr 2013 (RWI 2015) ermittelte Wert für die Effizienzsteigerung. Dieser Wert basierte auf vorläufigen Werten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen und des Statistischen Bundesamtes für den Energieverbrauch bzw. den Produktionswert und die Bruttowertschöpfung. Inzwischen liegen für diese Größen die endgültigen Werte vor.

Energieeffizienzmonitoring 2014

2.1 Aktualisierung der Datengrundlage für das Jahr 2013

Nach den aktualisierten Daten sind sowohl der Energieverbrauch als auch der Produktionswert für das Jahr 2013 geringer als ursprünglich angenommen (Tabelle 5). So beträgt der Energieverbrauch im Produzierenden Gewerbe nicht 6 255,5 PJ, sondern 6 221,8 PJ, der reale Produktionswert lautet anstatt 1 671,1 tatsächlich 1 659,2 Mrd. Euro (von 2005) und der Index der Bruttowertschöpfung beträgt anstatt 114,216 (RWI 2015: 25) 112,708 (Tabelle 9).

Für die Berechnung der Effizienzsteigerung für das Jahr 2014 sind nachfolgend der spezifische Energieverbrauch des Produzierenden Gewerbes und die im Vergleich zur Basisperiode erreichte Effizienzsteigerung für das Jahr 2013 entsprechend zu aktualisieren. Der hier zugrunde zu legende spezifische Energieverbrauch für das Jahr 2013 ergibt sich folglich zu 3,750 PJ je Mrd. Euro (Tabelle 6) und ist damit 6,2 % niedriger als das arithmetische Mittel des spezifischen Energieverbrauchs von 3,999 PJ je Mrd. Euro in der Basisperiode 2007-2012. Auf die Gewährung des Spitzenausgleichs für das Jahr 2015 hat diese Anpassung keinen Einfluss.

Tabelle 5:

Aktualisierte Werte für das Produzierende Gewerbe für das Jahr 2013

	2013 (maßgeblich für Spitzen- ausgleich 2015)	2013 (aktualisiert für den Spitzenausgleich 2016)
Energieverbrauch (PJ):		
Energieumwandlungssektor	3 615,2	3 671,1
Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Steine und Erden	2 640,3	2 550,7
Insgesamt	6 255,5	6 221,8
Realer Produktionswert (Mrd. Euro von 2005):		
Energieumwandlungssektor	115,0	100,3
Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Steine und Erden	1 556,1	1 558,9
Insgesamt	1 671,1	1 659,2
SVEN (PJ/Mrd. Euro von 2005):		
Insgesamt	3,744	3,750

Quelle: Eigene Berechnungen nach Destatis (2015b, c).

Der aktualisierte Wert für den spezifischen Energieverbrauch SVEN von 3,750 PJ je Mrd. Euro wird nun zusammen mit dem im vorigen Monitoringbericht (RWI 2015: 25) auf Basis der früheren Mittelfristprognosen ermittelten Auslastungsgrad von 97,697 in Formel (1) eingesetzt, um einen korrigierten Wert für den bereinigten spezifischen Energieverbrauch für das Jahr 2013 zu ermitteln:

$$SVEN_{bereinigt} = 3,750 + 0,024 * (97,697 - 94,578) = 3,825.$$

Der Wert von 3,825 PJ je Mrd. Euro ist unwesentlich höher als der im vorigen Monitoringbericht (RWI 2015: 26) auf Basis der für den Spitzenausgleich 2015 maßgeblichen Werte für den Energieverbrauch und die Bruttowertschöpfung ermittelte bereinigte spezifische Energieverbrauch von 3,819 PJ je Mrd. Euro. Wird der für den Spitzenausgleich 2016 aktualisierte Wert von 3,825 PJ je Mrd. ins Verhältnis zum durchschnittlichen spezifischen Energieverbrauch der Basisperiode von 3,999 PJ je Mrd. Euro gesetzt, ergibt sich für das Jahr 2013 eine Effizienzsteigerung gegenüber der Basisperiode von 4,4 %. Im Vergleich zu der im Monitoringbericht für das Jahr 2013 (RWI 2015: 26) festgestellten Verbesserung der Energieeffizienz im Produzierenden Gewerbe von 4,5 % ist der auf Basis der aktuellen Datengrundlage ermittelte Wert um 0,1 Prozentpunkte geringer.

2.2 Ermittlung der Effizienzsteigerung für das Jahr 2014

Analog zum Vorgehen für die Basisperiode 2007-2012 werden nachfolgend die Datengrundlagen zur Ableitung des unbereinigten spezifischen Energieverbrauchs (SVEN) für das Jahr 2014 dargestellt. Zusammen mit den Daten für 2014 werden die im vorangegangenen Abschnitt aktualisierten Angaben für das Jahr 2013 ausgewiesen.

2.2.1 Ermittlung des unbereinigten spezifischen Energieverbrauchs

Tabelle 6:

Energieverbrauch des Produzierenden Gewerbe
2013 und 2014; in Petajoule

Jahr	Energieumwandlungs- sektor	Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Steine und Er- den	Insgesamt
2013 ¹	3 671,1	2 550,7	6 221,8
2014	3 503,1	2 508,4	6 011,5

Quelle: AGEB (2015). – ¹ Aktualisierte Werte.

Energieeffizienzmonitoring 2014

Der Energieverbrauch fiel 2014 sowohl in der Industrie (-1,7 %) als auch im Energieumwandlungsbereich (-4,6 %) geringer aus als im Jahr 2013 (Tabelle 6). Insgesamt ging der Energieeinsatz im Produzierenden Gewerbe um 3,4 % auf 6 011,5 PJ zurück. Die in Preisen von 2005 ausgewiesene Produktion wuchs dagegen um rund 1,9 %, von 1 659,2 auf 1 690,5 Mrd. Euro (Tabelle 7).

Tabelle 7:

Deflatoren (Erzeugerpreisindizes) und reale Produktion im Produzierenden Gewerbe

2013 und 2014; in Mrd. Euro von 2005

Jahr	Deflatoren (2005=100)			Produktionswerte (Mrd. Euro von 2005)			
	Energie- umwand- lung	Bergbau, Steine, Erden	Verarbei- tendes Ge- werbe	Energie- umwand- lung	Bergbau, Steine, Erden	Verarbei- tendes Ge- werbe	Summe
2013 ¹	132,9	153,9	112,9	100,3	7,7	1 551,2	1 659,2
2014	128,7	146,8	112,5	100,1	7,5	1 582,9	1 690,5

Quelle: Eigene Berechnungen nach Destatis (2015b, c). – ¹ Aktualisierte Werte.

Die Entwicklung von Energieverbrauch und Produktion führte 2014 dazu, dass der unbereinigte spezifische Energieverbrauch SVEN im Produzierenden Gewerbe um 5,2 % auf 3,556 PJ/Mrd. Euro von 2005 sank (Tabelle 8).

Tabelle 8:

Spezifischer Energieverbrauch (SVEN) im Produzierenden Gewerbe

2013 und 2014

Jahr	Energieverbrauch (in PJ)	Realer Produktionswert (in Mrd. Euro von 2005)	SVEN (in PJ/Mrd. Euro von 2005)
2013 ¹	6 221,8	1 659,2	3,750
2014	6 011,5	1 690,5	3,556

Quelle: Eigene Berechnungen nach AGEB (2015 und Destatis (2015b, c). – ¹ Aktualisierte Werte.

2.2.2 Bereinigung

Im Folgenden wird unter Verwendung der Mittelfristprognose der Gemeinschaftsdiagnose (GD 2015) der Auslastungsgrad für das Jahr 2014 geschätzt, um

RWI

darauf aufbauend den um Auslastungseffekte bereinigten spezifischen Energieverbrauch für das Jahr 2014 zu ermitteln.

Tabelle 9 setzt auf dem in Tabelle 4 dargestellten Index-Wert für die Bruttowertschöpfung für das Jahr 2012 sowie auf dem endgültigen Wert für das Jahr 2013 auf, um vorläufige Werte für das Jahr 2014 und um Prognosen bis zum Jahr 2020 zu gewinnen. Die Prognosen für die Bruttowertschöpfung und die daraus abgeleiteten künftigen Produktionspotenziale basieren auf den aus der Gemeinschaftsdiagnose (GD 2015) resultierenden Prognosen für das künftige Bruttoinlandsprodukt (BIP).

Tabelle 9

Ermittlung des Auslastungsgrades auf Basis von Prognosen der Gemeinschaftsdiagnose für das BIP-Wachstum¹

Jahr	BIP-Wachstumsraten	Index des Produktionspotentials (2005 = 100)	Index der Bruttowertschöpfung (2005 = 100)	Auslastungsgrad in Prozent
2012	1,16	113,979	113,979	100,000
2013	-1,11	115,400	112,708	97,667
2014	1,71	116,821	114,635	98,129
2015	1,80	118,242	116,698	98,694
2016	1,80	119,663	118,799	99,278
2017	1,35	121,084	120,403	99,438
2018	1,35	122,505	122,029	99,611
2019	1,35	123,926	123,677	99,799
2020	1,35	125,347	125,347	100,000

Quelle: Eigene Berechnungen nach Destatis (2015b,c), GD (2015).

¹ Nach der Aktualisierung der Daten für das Jahr 2013 ergibt sich ein neuer Hochpunkt (Peak) für das Jahr 2012. Daher entspricht in Tabelle 9 das Produktionspotenzial der Bruttowertschöpfung und der Auslastungsgrad liegt bei 100 %.

Energieeffizienzmonitoring 2014

Um das künftige Produktionspotential nach der verfeinerten Peak-to-Peak-Methode durch Interpolation ermitteln zu können, wird angenommen, dass im Jahr 2020 der nächste wirtschaftliche Hochpunkt (Peak) auftreten wird. Diese Annahme beruht auf der Mittelfristprognose der GD (2015), da diese von einem ungebrochenen Wachstum bis zum Prognoserand im Jahr 2020 ausgeht. Bis 2020 wird ein durchschnittliches BIP-Wachstum in Höhe von 1,5 % gegenüber dem Jahr 2014 prognostiziert. Zusätzlich gibt die Gemeinschaftsdiagnose für die Jahre 2015 und 2016 geschätzte Wachstumsraten in Höhe von jeweils 1,8 % an. In Übereinstimmung mit der Annahme des durchschnittlichen Wachstums von 1,5 % bis zum Jahr 2020 werden für die Jahre 2017 bis 2020 Wachstumsraten von 1,35 % angenommen.²

Unter diesen Annahmen ergibt sich ausgehend vom Index-Wert von 114,635 für das Jahr 2014 ein prognostizierter Index der Bruttowertschöpfung von 125,347 für das Jahr 2020. Dies entspricht gleichzeitig dem Produktionspotential, da für das Jahr 2020 von einem wirtschaftlichen Hochpunkt (Peak) ausgegangen wird. Die Division von prognostizierter Bruttowertschöpfung und prognostiziertem Produktionspotential ergibt den jeweiligen Auslastungsgrad der einzelnen Jahre. Für das Jahr 2014 ergibt sich nach der verfeinerten Peak-to-Peak-Methode ein Auslastungsgrad von 98,129 % (Tabelle 9).

Dieser Wert wird nun in Formel (1) zur Bereinigung des spezifischen Energieverbrauchs eingesetzt. Es ergibt sich für das Jahr 2014 ein bereinigter spezifischer Energieverbrauch von

$$SVEN_{bereinigt} = 3,556 + 0,024 * (98,129 - 94,578) = 3,641.$$

Da der Auslastungsgrad für das Jahr 2014 mit 98,129 % höher ausfällt als der mittlere Auslastungsgrad der Basisperiode von 94,578 % (Tabelle 4), ist der bereinigte Wert von 3,641 PJ/Mrd. Euro für den spezifischen Energieverbrauch des Jahres 2014 um knapp 2,4 % größer als der unbereinigte Wert von 3,556 PJ/Mrd. Euro.

3 Ergebnis des Effizienzmonitorings 2014

Im Vergleich zum spezifischen Energieverbrauch der Basisperiode von 3,999 PJ/Mrd. Euro aus Tabelle 3 liegt der bereinigte Wert von 3,641 PJ/Mrd. Euro für das Jahr 2014 bei lediglich 91,1 % = 3,641/3,999. Demnach ist die (bereinigte)

² Dieser Wert ergibt sich anhand der Formel: $1,35 = \left(\frac{1,015^6}{1,018^2}\right)^{\frac{1}{4}} * 100 - 100$.

RWI

Energieintensität des Jahres 2014 um $100\% - 91,1\% = 8,9\%$ niedriger als in der Basisperiode. Das im Energiesteuer- und im Stromsteuergesetz für das Jahr 2014 vorgegebene Ziel, die Energieintensität des Produzierenden Gewerbes der deutschen Wirtschaft um 2,6 % gegenüber der Basisperiode 2007-2012 zu senken, wurde somit zu mehr als 100 % erreicht.

In der Effizienzsteigerung von 8,9 % ist ein Basiseffekt enthalten, da das Jahr 2014 mit dem Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2012 verglichen wird und davon ausgegangen werden kann, dass trotz des konjunkturellen Einbruchs 2008/2009 Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz umgesetzt wurden. Dieser Basiseffekt ist unvermeidlich, wenn robuste Vergleiche auf Basis einer längeren Basisperiode angestellt werden, sodass man nicht von zufälligen Einflüssen eines einzelnen Basisjahres abhängig ist.

Energieeffizienzmonitoring 2014

Quellenverzeichnis

AGEB (2014), Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990 bis 2013. Berlin: Arbeitsgemeinschaften Energiebilanzen e.V.

AGEB (2015), Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990 bis 2014. Berlin: Arbeitsgemeinschaften Energiebilanzen e.V.

Destatis (2015a), Energiestatistiken Tabellen 060, 064, 066, 067. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt (auf Anfrage zur Verfügung gestellt).

Destatis (2015b), Inlandsproduktberechnung 2014. Detaillierte Jahresergebnisse. Fachserie 18 "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen", Reihe 1.4. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Destatis (2015c), Preise und Preisindizes für gewerbliche Produkte (Erzeugerpreise). März 2015. Fachserie 17 „Preise“, Reihe 2 (Stand 20.04.2015). Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Energieeffizienzvereinbarung (2012), Bekanntmachung der Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Steigerung der Energieeffizienz vom 28. September 2012. BAnz AT 16.10.2012 B1. Berlin: Bundesanzeiger.

GD (2014), Deutsche Wirtschaft stagniert –Jetzt Wachstumskräfte stärken, Gemeinschaftsdiagnose, Herbst 2014, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen, Berlin, München, Halle, Wien.

GD (2015), Deutsche Wirtschaft stabil –Wachstumspotenziale heben, Gemeinschaftsdiagnose, Herbst 2015, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, KOF Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, Institut für Höhere Studien Wien Essen, Berlin, München, Halle, Wien, Zürich.

RWI (2015), Verifikation der Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Steigerung der Energieeffizienz vom 1. August 2012 (Monitoring 2013). Endbericht.