UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG
02/2019

# Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

## Investitionen, Umsätze und Beschäftigung in ausgewählten Bereichen

Für Mensch & Umwelt

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Umwelt Bundesamt

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 02/2019

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3715 14 101 0
FB000081

# Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

Investitionen, Umsätze und Beschäftigung in ausgewählten Bereichen

von

Jürgen Blazejczak, Dietmar Edler, Martin Gornig
DIW Berlin, Berlin

Birgit Gehrke, Ulrich Schasse
Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) des Instituts für Wirtschaftspolitik der Universität Hannover (CWS), Hannover

unter Mitarbeit von

Christian Kaiser
Heinze GmbH, Celle

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

**Herausgeber:**
Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Stresemannstr. 128 – 130
10117 Berlin
service@bmub.bund.de
www.bmub.bund.de

/umweltbundesamt.de
/umweltbundesamt

**Durchführung der Studie:**
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin)
Mohrenstraße 58
10117 Berlin

**Abschlussdatum:**
Oktober 2017

**Redaktion:**
Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen, nachhaltiger Konsum
Dr. Frauke Eckermann

Publikationen als pdf:
http://www.umweltbundesamt.de/publikationen

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, Mai 2019

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

**Kurzbeschreibung**

Für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz liegen bisher nur in geringem Umfang Indikatoren vor, die deren ökonomische Bedeutung widerspiegeln. In diesem Bericht wird ein erster Schritt zur Verbesserung der Informationslage unternommen. Als Indikatoren werden Energieeffizienzinvestitionen, daraus abgeleitete Bruttoproduktion und (Brutto-) Beschäftigung sowie Umsätze mit Gütern und Dienstleistungen, die der Verbesserung der Energieeffizienz dienen, betrachtet. Inhaltliche Schwerpunkte sind Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand und im Produzierenden Gewerbe, Energieeffizienzdienstleistungen sowie die Produktion von Gütern, die potenziell für rationelle Energieverwendung und –umwandlung eingesetzt werden können. Die Berechnungen zeigen, dass mit den Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebestand, denen auch besondere $CO_2$-Minderungspotenziale zugeschrieben werden, besonders hohe Produktions- und Beschäftigungswirkungen verbunden sind.

**Abstract**

To date, there are only a few indicators for measures to increase energy efficiency that reflect their economic significance. This report takes a first step towards improving the information situation. The indicators considered are energy efficiency investments, gross production and (gross) employment derived from them, and sales of goods and services that serve to improve energy efficiency. The focus is on measures to increase energy efficiency in existing buildings and in the manufacturing sector, energy efficiency services and the production of goods that can potentially be used for the efficient use and conversion of energy. The calculations show that the measures to improve energy efficiency in existing buildings, which are also attributed special $CO_2$ reduction potentials, are associated with particularly high production and employment effects.

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis ..... 7

Tabellenverzeichnis ..... 8

Abkürzungsverzeichnis ..... 9

Zusammenfassung / Summary ..... 10

1 Einleitung ..... 14

2 Nachfrageorientierte Schätzung für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand und im Produzierenden Gewerbe ..... 17

2.1 Methodik des nachfrageorientierten Schätzansatzes ..... 17

2.2 Bruttoproduktion und Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand ..... 18

2.2.1 Berechnungsmethoden zur Ermittlung des Umfanges der Energetischen Gebäudesanierung im Bestand ..... 18

2.2.2 Modellbasierte Schätzung von Bruttoproduktion und Beschäftigung ..... 21

2.2.3 Ergebnisse im Überblick ..... 25

2.3 Bruttoproduktion und Beschäftigung durch Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe ..... 27

2.3.1 Modellbasierte Schätzung von Bruttoproduktion und Beschäftigung ..... 27

2.3.2 Ergebnisse im Überblick ..... 29

3 Angebotsorientierte Schätzungen von Umsätzen mit Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz ..... 31

3.1 Methodik des angebotsorientierten Schätzansatzes ..... 31

3.2 Schätzergebnisse im Überblick ..... 33

4 Erfassung von Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz auf der Grundlage von Erkenntnissen aus der Studie Wirtschaftsfaktor Umweltschutz ..... 38

4.1 Erfassung ..... 38

4.2 Geschäftsfelder Energieeffizienzdienstleistungen ..... 40

4.2.1 Übersicht ..... 40

4.2.2 Information (Energieverbrauchs-, -bedarfsausweise) ..... 40

4.2.3 Höherschwellige Energieberatung ..... 41

4.2.4 Energie-Contracting ..... 42

4.2.5 Energiemanagement ..... 43

4.3 Institutionen mit nicht-kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen ..... 44

4.3.1 Öffentlichen Verwaltungen ..... 44

4.3.2 Energieagenturen ..... 44

4.3.3 Verbände ..... 45

4.4 Förderprogramm Energiesparcheck ..... 45
4.5 Weitere Sektoren mit unbekanntem Anteil Energieeffizienzdienstleistungen ..... 46
4.6 Interne Energieeffizienzdienstleistungen ..... 47
4.7 Ergebnisse im Überblick ..... 48
5 Quellenverzeichnis ..... 52

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vergleichskonzept bei Bestandsmaßnahmen im Hochbau ..... 19

Abbildung 2: Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand insgesamt und Investitionen energetische Sanierung im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau im Zeitraum 2010 bis 2016 in Milliarden Euro ... 21

Abbildung 3: Investitionen energetische Sanierung zu Herstellungskosten, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2010 bis 2016 in Milliarden Euro ..... 22

Abbildung 4: Durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2010 bis 2016 in Milliarden Euro ..... 23

Abbildung 5: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Zeitraum 2010 bis 2016 in Personen ..... 24

Abbildung 6: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (direkt und indirekt) im Zeitraum 2010 bis 2016 in Personen ..... 25

Abbildung 7: Investitionen energetische Gebäudesanierung und induzierte Bruttoproduktion und Beschäftigung im Zeitraum 2000 bis 2016 ..... 26

Abbildung 8: Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe , im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2006 bis 2014 in Millionen Euro ..... 28

Abbildung 9: Beschäftigung durch Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe 2006 bis 2014 in Personen ..... 29

Abbildung 10: Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe sowie induzierte Bruttoproduktion und Beschäftigung im Zeitraum 2006 bis 2014 ..... 30

Abbildung 11: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland (OECD/CLEG Liste) ..... 36

Abbildung 12: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland (NIW/Destatis Liste) ..... 36

Abbildung 13: Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern in Deutschland (NIW/Clean Industries Liste) ..... 36

Abbildung 14: Umsatz und Beschäftigung bei kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen im Jahr 2015 ..... 49

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Produktion von Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland nach Teilsegmenten im Listenvergleich 2009 bis 2015 . 35

Tabelle 2: Umsatz und Beschäftigung bei kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen ..... 40

Tabelle 3: Umsatz und Beschäftigung bei kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen ..... 48

Übersicht 4: Abschätzung der Beschäftigung durch Energieeffizienzdienstleistungen außerhalb kommerzieller Bereiche ..... 50

## Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---|---|
| **AGEE Stat** | Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik |
| **BfEE** | Bundesstelle für Energieeffizienz |
| **CLEG** | Combined list of environmental goods |
| **destatis** | Statistisches Bundesamt |
| **DIBt** | Deutsches Institut für Bautechnik |
| **DIW** | Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung |
| **eaD** | Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands |
| **EMAS** | Eco-Management and Audit Scheme |
| **Eurostat** | Statistische Amt der Europäischen Union |
| **EVU** | Energieversorgungsunternehmen |
| **GP** | Güterverzeichnis der Produktionsstatistik |
| **HS** | Harmonized Commodity Description and Coding Systems |
| **IAB** | Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung |
| **ISO** | Internationale Organisation für Normung |
| **NIW** | Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung |
| **OECD** | Organisation for Economic Co-operation and Development |
| **PRODCOM** | PRODuction COMmunautaire |
| **REU** | Rationelle Energieumwandlung |
| **REV** | Rationelle Energieverwendung |
| **UN** | United Nations |
| **VfW** | Verband für Wärmelieferung |
| **WDVS** | Wärmedämmverbundsystem |
| **WZ** | Klassifikation der Wirtschaftszweige |

## Zusammenfassung

Im Rahmen der Energiewende in Deutschland ist die Steigerung der Energieeffizienz - neben dem Ausbau der Erneuerbaren Energien - eine der zwei gleichberechtigten Säulen der Transformation. Für diesen Bereich sind bisher jedoch in deutlich geringerem Umfang ökonomische Indikatoren verfügbar, die das Niveau und die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivitäten messen. In diesem Bericht wird ein erster Schritt unternommen, die Informationslage zu verbessern. Investitionen sind eine wichtige volkswirtschaftliche Größe, die den ökonomischen Umfang der ergriffenen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschreiben. Sie dokumentieren auch den Umbau bzw. die Modernisierung des volkswirtschaftlichen Kapitalstocks. Da nicht für alle Maßnahmenbereiche Investitionsschätzungen vorliegen, werden basierend auf Güterlisten ergänzend Umsätze mit Waren und Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz herangezogen. Die durch Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz angestoßene Bruttoproduktion und (Brutto-) Beschäftigung belegen, in welchem Umfang direkt und indirekt (in den vorgelagerten Produktionsbereichen) wirtschaftliche Aktivitäten ausgelöst werden und für Beschäftigung in der Volkswirtschaft sorgen.

Der vorgelegte Bericht ist in drei Schätzbereiche gegliedert:

- Nachfrageorientierte Schätzung für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand und im Produzierenden Gewerbe
- Angebotsorientierte Schätzungen von Umsätzen mit Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz
- Erfassung von Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz

Es werden jeweils die vorliegenden Daten und die methodische Vorgehensweise erläutert sowie die Ergebnisse ausführlich und in einer knappen Zusammenfassung dargestellt. Wegen der noch bestehenden Lücken in der Erfassung wird auf eine Zusammenführung der Einzelergebnisse verzichtet, obwohl dies methodisch möglich wäre.

**Nachfrageorientierte Schätzungen für Maßnahmen im Gebäudebestand und im Produzierenden Gewerbe**

Die ökonomische Bedeutung der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand wird ausgehend von den aus der Bauvolumensrechnung des DIW abgeleiteten Investitionen beschrieben. Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung belaufen sich im Zeitraum 2010 bis 2016 auf jährlich rund 40 Mrd. Euro (zu Herstellungspreisen), im Jahr 2016 werden sie vorläufig auf 42 Mrd. Euro geschätzt. Die mit diesen Investitionen verbundene Bruttoproduktion fällt deutlich höher aus als die Investitionen selbst, weil in ihr auch die zur Erstellung der Investitionen erforderlichen Vorleistungen (indirekte Produktionseffekte) enthalten sind. Die Bruttoproduktion beläuft sich im Jahr 2016 auf 73 Mrd. Euro. Auf den Wohnungsbau entfallen etwa zwei Drittel der gesamten Produktionswirkungen, auf den Nichtwohnungsbau ein Drittel. Insgesamt sind gut 544.000 Personen notwendig, um die Güter und Dienstleistungen für die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand bereitzustellen. Dies umfasst neben der direkten Beschäftigung auch die indirekte Beschäftigung in den vorgelagerten Produktionsbereichen, die rund 40 Prozent der insgesamt induzierten Beschäftigung ausmacht.

Der Umfang der Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe ist deutlich geringer, im Jahr 2014 beträgt er rund 850 Mill. Euro. Durch die damit verbundene Bruttoproduktion von 1,2 Mrd. Euro entsteht eine Beschäftigung von knapp 8.000 Personen.

**Angebotsorientierte Schätzungen zum Produktionsvolumen**

Die angebotsorientierten Schätzungen zur Produktion energieeffizienter Güter beruhen prioritär auf der von NIW und Destatis entwickelten Liste potenzieller Umweltschutzgüter, die im Rahmen des UBA-Projekts „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz“ entstanden ist. Hierbei werden basierend auf der

amtlichen Produktionsstatistik in sehr detaillierter Form all diejenigen Güter berücksichtigt, die potenziell für Umweltschutzzwecke eingesetzt werden können, darunter auch Güter, die zur Steigerung der Energieeffizienz dienen. Diese lassen sich den Bereichen rationelle Energieverwendung und rationelle Energieumwandlung zuordnen. Unter rationeller Energieverwendung finden sich vor allem Güter, die zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden beitragen (Produktion, Reparatur und Installation von Erzeugnissen zur Wärmeisolation und zum Wärmetausch), rationelle Energieumwandlung umfasst Gas- und Wasserturbinen, Blockheizkraftwerke und Brennstoffzellen.

Nachdem das Produktionsvolumen von potenziellen Energieeffizienzgütern in Deutschland von 2009 bis 2011 spürbar gestiegen war, hält es sich seitdem relativ konstant bei Werten zwischen 20 und 21 Mrd. Euro (2016: 20,6 Mrd. Euro). Der weit überwiegende Teil der Produktion entfällt auf das Teilsegment der Rationellen Energieverwendung mit 18 Mrd., darunter überwiegend Güter zur Wärmeisolation (16,7 Mrd.). Im Segment rationelle Energieumwandlung ergibt sich, dominiert von Gas- und Dampfturbinen, ein Produktionsvolumen von 2,6 Mrd. Euro. Der Beitrag potenzieller Energieeffizienzgüter zur gesamten Industrieproduktion liegt 2016 bei 1,5 %.

Um die Wirkungen methodischer Unterschiede aufzuzeigen, wurden ergänzend Berechnungen nach zwei weiteren Listen potenzieller Klimaschutzgüter vorgenommen, die auf Basis von weniger detaillierten Außenhandelsstatistiken konzipiert worden sind und teils andere Zuordnungen verwenden.

**Ökonomische Bedeutung von Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz**

Menschen in vielen Bereichen der Wirtschaft erbringen Dienstleistungen im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz. Um ihre wirtschaftliche Bedeutung einschätzen zu können, werden Informationen aus verschiedenen Quellen ausgewertet.

In den vier wichtigsten Geschäftsfeldern mit kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen – Information, höherschwellige Energieberatung, Energie-Contracting und Energie-Management – wurden 2015 mit mehr als 43.000 Beschäftigten gut 9 Mrd. Euro umgesetzt, davon 7,8 Mrd. Euro mit knapp 30.000 Beschäftigten durch Energie-Contracting; diese Angaben stützen sich auf die Auswertung von Marktstudien der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE).

Daneben erbringen eine Reihe von Institutionen Energieeffizienzdienstleistungen auch unentgeltlich. Dazu gehören insbesondere öffentliche Verwaltungen, Verbände und Energieagenturen. Auch Dienstleistungen einer Reihe weiterer Sektoren tragen zur Steigerung der Energieeffizienz bei. Es lässt sich erkennen, dass das vor allem im Erziehungs- und Unterrichtswesen, bei den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie in der Forschung und Entwicklung der Fall ist. Schließlich werden Energieeffizienzdienstleistungen auch im eigenen Unternehmen für eigene Zwecke erbracht. Eine quantitative Abschätzung der Zahl der Beschäftigten, die in diesen Bereichen Aufgaben im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz wahrnehmen, ist ohne spezielle Erhebungen aber nicht möglich.

## Summary

In the context of the energy turnaround in Germany, increasing energy efficiency - in addition to expanding renewable energies - is one of the two equal pillars of transformation. To date, however, economic indicators that measure the level and development of economic activities to increase energy efficiency are available to a much lesser extent. This report takes a first step towards improving the information situation. Investments are an important economic factor that describe the economic scope of the measures taken to increase energy efficiency. They also document the restructuring or modernisation of the economic capital stock. Since investment estimates are not available for all measure areas, sales of selected goods and services based on specific lists are also used to measure the economic dimension of an increase of energy efficiency. The gross production and (gross) employment triggered by investments to increase energy efficiency demonstrate the extent to which economic activities are induced directly and indirectly (in the upstream production areas) and create employment in the economy.

The report presented is divided into three estimation areas:

- Demand-oriented estimation for measures to increase energy efficiency in existing buildings and in the manufacturing industry
- Supply-oriented estimates of sales of goods to increase energy efficiency
- Recording of services to increase energy efficiency

The available data and the methodological approach are explained, and the results are presented in detail and in a brief summary. Due to the still existing gaps in the recording, the individual results will not be merged, although this would be methodologically possible.

**Demand-oriented estimates for measures in existing buildings and in the manufacturing industry**

The economic significance of the measures to increase energy efficiency in existing buildings is described on the basis of the investments derived from the DIW's Bauvolumensrechnung. Investments for energy-efficient building refurbishment in the period from 2010 to 2016 amount to around 40 billion euros annually (at production prices); in 2016 they are provisionally estimated at 42 billion euros. The gross production associated with these investments is significantly higher than the investments themselves, because it also includes the intermediate inputs (indirect production effects) required to make the investments. Gross production in 2016 will amount to 73 billion euros. Housing construction accounts for about two thirds of the total production effects, non-residential construction for one third. In total, a good 544,000 people are needed to provide the goods and services for the measures to increase energy efficiency in existing buildings. In addition to direct employment, this also includes indirect employment in upstream production areas, which accounts for around 40 percent of total induced employment.

The volume of energy efficiency investments in the manufacturing industry is significantly lower, amounting to around 850 million euros in 2014. The associated gross production of 1.2 billion euros will create employment for almost 8,000 people.

**Supply-oriented estimates of production volume**

The supply-oriented estimates of more energy-efficient production are based primarily on the list of potential environmental goods developed by NIW and Destatis as part of the UBA project "Environmental Protection as an Economic Factor". Based on the official production statistics, all goods that can potentially be used for environmental protection purposes are taken into account in very detailed form, including goods that serve to increase energy efficiency. These can be assigned to the areas of efficient energy use and efficient energy conversion. The efficient use of energy mainly includes goods that contribute to improving the energy efficiency of buildings (production, repair and installation of

products for heat insulation and heat exchange); efficient energy conversion includes gas and water turbines, combined heat and power units and fuel cells.

While the production volume of potential energy-efficiency goods in Germany had risen noticeably between 2009 and 2011, it has since remained relatively stable at between 20 and 21 billion euros (2016: 20.6 billion euros). Efficient energy use alone accounts for 18 billion euros, including predominantly heat insulation goods (16.7 billion euros). Energy conversion, dominated by gas and steam turbines, has a production volume of 2.6 billion euros. The contribution of potential energy efficiency goods to total industry production is 1.5 % in 2016.

In order to demonstrate the effects of methodological differences, additional calculations were made with respect to two other lists of potential climate protection goods, which were designed based on less detailed foreign trade statistics and partly use other classifications.

**Economic significance of services in the field of energy efficiency**

Persons employed in many sectors of the economy provide services related to measures aimed at improving energy efficiency. In order to assess the economic importance of energy efficiency services information from various sources is evaluated.

In the four most important fields of commercial energy efficiency services – information, higher level energy consulting, energy contracting, and energy management – more than 43,000 employees generated revenues of above 9 billion euros, of which 30,000 employees and 7.8 billion euros were attributable to energy contracting; these data were derived from the evaluation of market studies of the Federal Agency for Energy Efficiency (BfEE).

In addition, various institutions supply energy efficiency services free of charge. Among them are public administrations, associations, and energy agencies. Further sectors also contribute to improving energy efficiency, namely education, finance and insurance, and research and development. Finally, energy efficiency services are performed within enterprises for their own purposes. However, a quantitative assessment of employment in these fields would require specific surveys.

# 1 Einleitung

Im Zuge der bisherigen Bearbeitung des Forschungsvorhabens Wirtschaftsfaktor Umweltschutz ist zunehmend deutlich geworden, dass die Erfassung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Bereich Energieeffizienz mit besonderen Schwierigkeiten verbunden ist. Sowohl wichtige methodische Aspekte der Abgrenzung und Erfassung wie auch der Umfang und die Qualität vorliegender empirischer Informationen bedürfen einer weiteren Abklärung und zusätzlicher Forschungsanstrengungen.

Die bestehenden Defizite in der Erfassung der wirtschaftlichen Bedeutung der Energieeffizienz sind zuletzt offensichtlicher geworden, weil Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zunehmend in den Fokus des wissenschaftlichen und öffentlichen Interesses rücken. Im Rahmen der Energiewende in Deutschland wird die Steigerung der Energieeffizienz als gleichberechtigte zweite Säule neben dem Ausbau der Erneuerbaren Energien angesehen. Für den Bereich Erneuerbare Energien wurden in den letzten Jahren erhebliche statistische und methodische Anstrengungen unternommen wurden, um die Informationslage zu verbessern. Wichtige Informationsgrundlagen lieferte die Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik [AGEE Stat] mit dem Produkt Erneuerbare Energien in Zahlen. Darüber hinaus wurden mehrere Studien zu den Beschäftigungswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien durchgeführt.[1] Für die Erfassung und Darstellung der wirtschaftlichen Bedeutung der (Steigerung der) Energieeffizienz kann auf vergleichbare Vorarbeiten nicht zurückgegriffen werden.

Um diesen Defiziten Rechnung zu tragen wurde in einem ersten Schritt am 6. Dezember 2016 in Berlin ein Expertenworkshop durchgeführt. Der Workshop war darauf ausgerichtet, den aktuellen Wissensstand zu und die zukünftigen Optionen und Verbesserungsmöglichkeiten von Indikatoren zur Erfassung der ökonomischen Bedeutung der Energieeffizienz zu diskutieren.[2]

Die eingeladenen Expertinnen und Experten teilten die auf dem Workshop vorgestellten generellen Anforderungen an die Indikatoren. Es wurde eine Orientierung an etablierten nationalen und internationalen Abgrenzungen und Klassifikationen (destatis, Eurostat, UN Statistical Office, Internationale Energieagentur) als sinnvoll erachtet, weil eine solche Orientierung die Nutzung amtlicher Statistiken (national, international) erleichtert, die Akzeptanz der Ergebnisse im wissenschaftlichen und politischen Raum erhöht und die internationale Vergleichbarkeit der Ergebnisse verbessert. Auch methodisch stellen sich große Herausforderungen. Es stellt sich zum Beispiel die Herausforderung, bei integrierten Technologien und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz die Mehr- bzw. Zusatzkosten zu identifizieren, die im Rahmen einer Gesamtinvestition[3] dem Zweck der Effizienzsteigerung zugeordnet werden können. Erschwerend kommt hinzu, dass sich Standards und best-practice-Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz im Zeitablauf weiterentwickeln, die Bestimmung von Mehr- bzw. Zusatzkosten also unter Umständen zeitgebunden ist. Es bestand Konsens, dass diese hohen Anforderungen voraussichtlich nicht in allen Aspekten eingehalten werden können, zumal die Notwendigkeit besteht, schon zeitnah erste zuverlässige Schätzungen vorzulegen, sodass ein pragmatisches Vorgehen vorgeschlagen wurde.

Auf Grundlage der Ergebnisse des Workshops und angesichts des aktuellen und dringlichen Informationsbedarfs aus Wissenschaft und Politikberatung werden in diesem Bericht Indikatoren zur Messung der ökonomischen Bedeutung der Energieeffizienz vorgelegt, die über den bisherigen Wissenstand

---

[1] Vgl. Staiß u.a. (2006), Kratzat u.a. (2007), Lehr u.a. (2011), Lehr u.a. (2015).

[2] Blazejczak, J., Edler, D., Auswertung des Workshops Methoden und Daten zur Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung der Energieeffizienz, unveröffentlichtes Manuskript, Berlin 2017.

[3] Werden die Gesamtkosten einer Investition zu Grunde gelegt, spricht man von einem Vollkostenansatz. Dieser Ansatz führt bei integrierten Effizienztechnologien zu einer Überschätzung der zurechenbaren Investitionen, nur im Fall von end of pipe Technologien erscheint diese Vorgehensweise unproblematisch.

hinausgehen. Die vorgelegten Schätzungen erheben nicht den Anspruch, bereits das gesamte Spektrum der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz abzudecken. Auch methodisch ist es unter Umständen angezeigt, weiterhin bestehende Defizite in zukünftigen, längerfristig angelegten Untersuchungen zu verringern.

Im Einklang mit den Informationsbedürfnissen des Umweltbundesamtes und der beteiligten Bundesministerien liegt der Fokus der Schätzungen auf der Erfassung der tatsächlichen Entwicklung der Indikatoren im ex-post Bereich. Eine besondere Bedeutung hat dabei eine möglichst zeitnahe Verfügbarkeit der Indikatoren am aktuellen Rand. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist die Verknüpfbarkeit der Indikatoren mit den Ergebnissen anderer Studien des Umweltbundesamtes, insbesondere der Studien zum Wirtschaftsfaktor Umweltschutz (Beschäftigung, Produktion, Außenhandel, Patente im Bereich Umwelt- und Klimaschutz).[4]

Für eine verlässliche und volkswirtschaftlich relevante Beschreibung der ökonomischen Bedeutung der Energieeffizienz wurde ein Schwerpunkt auf folgende Indikatoren gelegt:

- Investitionen für Energieeffizienzmaßnahmen
- Umsätze mit Waren und Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz
- Bruttoproduktion und (Brutto-) Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

Investitionen sind eine wichtige volkswirtschaftliche Größe, die den ökonomischen Umfang der ergriffenen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschreiben.[5] Sie dokumentieren auch den Umbau bzw. die Modernisierung des volkswirtschaftlichen Kapitalstocks. Da nicht für alle Maßnahmenbereiche Invesitionsschätzungen vorliegen, werden die Umsätze mit Waren und Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz auf Grundlage von Güterlisten und der Produktionsstatistik ergänzend als Indikatoren zur Beschreibung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Bereich Energieeffizienz herangezogen. Bruttoproduktion und (Brutto-) Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz belegen, in welchem Umfang direkt und indirekt in den vorgelagerten Produktionsbereichen wirtschaftliche Aktivitäten angestossen werden und für Beschäftigung in der Volkswirtschaft sorgen.

Der Bericht folgt in Abstimmung mit dem Arbeitsplan der Untersuchung der folgenden Gliederung:

- Nachfrageorientierte Schätzung für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand und im Produzierenden Gewerbe
- Angebotsorientierte Schätzungen von Umsätzen mit Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz
- Erfassung von Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz auf der Grundlage von Erkenntnissen aus der Studie Wirtschaftsfaktor Umweltschutz

In jedem der drei Schätzbereiche werden zunächst die vorliegenden Daten und die methodische Vorgehensweise erläutert. Die methodische Herangehensweise des nachfrageorientierten und des angebotsorientierten Schätzansatztes erlaubt jeweils die Zusammenführung der Ergebnisse über die drei Schätzbereiche. Wegen der noch bestehenden Lücken in der Erfassung wird auf eine Zusammenführung der Einzelergebnisse verzichtet, um den Eindruck zu vermeiden, dass bereits eine vollständige Erfassung der ökonomischen Bedeutung der Maßnahmen zur Steugerung der Energieeffizienz möglich

[4] Vgl. hierzu die zuletzt veröffentlichten Studien: Gehrke, Schasse (2015); Edler, Blazejczak (2016) sowie Blazejczak, Edler (2015).

[5] Darüberhinaus sind Investitionen der Ausgangspunkt der Berechnung der im Inland wirksamen Nachfrage, die wiederum als wichtige Ausgangsgröße für die modellhafte Berechnung der Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz dient.

ist. Nach einer – je nach Untersuchungsbebiet unterschiedlich ausführlichen Darstellung der Ergebnisse – werden die wichtigsten Ergebnisse in einer knappen Zusammenfassung dargestellt.

# 2 Nachfrageorientierte Schätzung für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand und im Produzierenden Gewerbe

## 2.1 Methodik des nachfrageorientierten Schätzansatzes

In nachfrageorientierten Schätzansätzen bildet die Nachfrage nach Gütern zu Steigerung der Energieeffizienz den Ausgangspunkt des Vorgehens. Aus der Nachfrage nach solchen Gütern lässt sich modellbasiert mit dem offenen statischen Mengenmodell der Input-Output-Analyse[6] die zur Befriedigung der Nachfrage notwendige Bruttoproduktion ableiten. Die Nachfrageschätzung muss in einer detaillierten Gütergliederung aufbereitet werden, die mit den Anforderungen der Input-Output-Rechnung kompatibel ist. Die verwendeten amtlichen Input-Output-Tabellen[7] des Statistischen Bundesamtes haben eine Gliederungstiefe von 72 Produktionsbereichen bzw. Gütergruppen.[8]

Da nur die im Inland angestoßenen wirtschaftlichen Aktivitäten abgeschätzt werden sollen, stellt sich die Herausforderung, die im Inland wirksame Nachfrage nach Energieeffizienzgütern zu ermitteln. Bildet beispielsweise die Investitionsnachfrage den Ausgangspunkt der Schätzung, so sind die importierten Investitionsgüter abzuziehen.[9] Über die importierten Investitionsgüter für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz liegen jedoch (bisher) keine eigenständigen Informationen vor. Darum werden die in den jährlichen Input-Output-Tabellen enthaltenen Informationen modellmäßig ausgewertet. Die Input-Output-Tabellen enthalten - differenziert nach Produktionsbereichen - Informationen darüber, in welchem Umfang die für die Endnachfrage bestimmten Güter aus dem Ausland importiert werden. Diese jährlich berechenbaren Anteile in tiefer gütermäßiger Disaggregation (72 unterschiedliche Güterarten) werden auf die jeweilige Güterstruktur (zur Ableitung der Güterstruktur der Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz vergleiche die Ausführungen weiter unten) der getätigten Investitionen angewandt, um basierend auf den Investitionen dann den Teil zu bestimmen, der im Inland produziert wird.

Die im jeweiligen Produktionsprozess aus dem Ausland importierten Vorleistungsgüter (importierte Vorleistungsgüter) müssen hier nicht näher betrachtet werden. In den verwendeten Input-Output-Tabellen zur inländischen Produktion sind diese Informationen bereits enthalten. Importierte Vorleistungen werden getrennt von der inländischen Verflechtung ausgewiesen. Die importierten Vorleistungen werden in der Tabelle der inländischen Verflechtung als Zeile ausgewiesen.[10]

Die modellmäßig abgeleitete Bruttoproduktion[11] gibt an, in welchem Umfang direkt und indirekt Güter produziert werden, um die geschätzte Nachfrage nach Energieeffizienzgütern zu befriedigen. Über die

---

[6] Vgl. zum Beispiel Holub, W., Schnabl, H. (1994), Stäglin, R., Edler, D., Schintke, J. (1994).

[7] Die Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes werden regelmäßig in der Fachserie 18, Reihe 2 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Input-Output-Rechnung, veröffentlicht. Die aktuelle Input-Output-Tabelle bezieht sich auf das Berichtsjahr 2013.

[8] Die Produktionsbereiche der Input-Output-Tabelle sind an der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008) orientiert, vgl. destatis 2008.

[9] Dies ist notwendig, weil die im Ausland produzierten und importierten Investitionsgüter keine Produktion und Beschäftigung in Deutschland auslösen.

[10] Darüber hinaus ist für jedes Berichtsjahr eine Importmatrix verfügbar, die die Verwendung von Importgütern im Inland detailliert darstellt.

[11] Nach den Konzepten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und der Input-Output-Rechnung wird der gesamte Absatz eines Produktionsbereichs als Bruttoproduktion bezeichnet. Er umfasst neben der eigenen Wertschöpfung auch alle als Vorleistungen bezogenen Güter. Vgl. zum Beispiel destatis 2010. Die Produktion ist also ein Proxy für die Umsätze aller in einem Produktionsbereich zusammengefassten Produktionseinheiten und ähnelt damit konzeptionell dem Umsatz eines Unternehmens in einzelwirtschaftlicher Betrachtungsweise.

Bruttoproduktion lässt sich mit Hilfe von Arbeitskoeffizienten auch der Umfang der Beschäftigung ermitteln, der direkt und indirekt notwendig ist, um die benötigten Güter zu produzieren. Die Arbeitskoeffizienten sind auf der Ebene der 72 Produktionsbereiche definiert. Sie messen den Arbeitseinsatz in Personen pro eine Million Euro Bruttoproduktion. Da die Arbeitskoeffizienten aktuell nur bis zum Jahr 2013 vorliegen (letzte aktuelle Input-Output-Tabelle), werden die Arbeitskoeffizienten für die Jahre 2014 bis 2016 fortgeschrieben. Die Fortschreibung der Arbeitskoeffizienten erfolgt mit Daten zur Entwicklung der sektoralen Arbeitsproduktivität aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Dazu wurden die (jährlichen) Veränderungsraten der sektoralen Arbeitsproduktivitäten nach Hauptgruppen auf die in der Input-Output-Rechnung dargestellten Arbeitskoeffizienten übertragen.[12]

Für den Bereich der Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz liegen nach aktuellem Kenntnisstand keine umfassenden empirisch belastbaren Nachfrageschätzungen vor.[13] Es ist jedoch möglich, für zwei Nachfragebereiche diesen Schätzansatz zu nutzen.

Für den Bereich der energetischen Gebäudesanierung werden erstmals basierend auf Daten der Bauvolumensrechnung des DIW Berlin Schätzungen zu Bruttoproduktion und Beschäftigung vorgelegt, die durch energetische Sanierungsmaßnahmen im Bestand ausgelöst werden (vgl. Abschnitt 2.2) .

Zusätzlich kann auf Basis von Erhebungen des Statistischen Bundesamtes zu Umweltschutzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe erstmals eine Schätzung zu Bruttoproduktion und Beschäftigung vorgelegt werden, die durch Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe ausgelöst werden (vgl. Abschnitt 2.3).

## 2.2 Bruttoproduktion und Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand

### 2.2.1 Berechnungsmethoden zur Ermittlung des Umfanges der Energetischen Gebäudesanierung im Bestand

Das DIW-Bauvolumen erfasst die Summe aller Leistungen, die auf die Herstellung oder Erhaltung von Gebäuden und Bauwerken gerichtet sind. Insofern geht der Nachweis über die vom Statistischen Bundesamt berechneten Bauinvestitionen deutlich hinaus, denn bei den Investitionen bleiben konsumtive Bauleistungen unberücksichtigt – dies sind vor allem nicht werterhöhende Reparaturen (d.h. Instandsetzungsleistungen des Bauhaupt- und Ausbaugewerbes). Anders als in der amtlichen Statistik unterscheidet das DIW-Bauvolumen zudem zwischen Bauleistungen an vorhandenen Gebäuden und beim Neubau.

Das Bestandsvolumen wird dabei in einem iterativen Prozess durch statistische Analysen mit amtlichen Daten auf der Makroebene und Befragungsergebnissen auf der Mikroebene ermittelt (Abbildung 1).

[12] Die Fortschreibung ist möglich, da die Arbeitskoeffizienten der reziproke Wert der jeweiligen Arbeitsproduktivität je Erwerbstätigen sind.

[13] Im Besonderen sind die breit gestreuten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in den industriellen Produktionsprozessen, aber auch beispielsweise die vielfältigen Maßnahmen im Verkehrsbereich bisher nicht mit zuverlässigen Investitionsschätzungen hinterlegt, so dass für diese Bereiche keine nachfrageorientierten Schätzungen vorgelegt werden können. Ausgewählte Teilbereiche werden jedoch beim angebotsorientierten Schätzansatz berücksichtigt.

Abbildung 1: Vergleichskonzept bei Bestandsmaßnahmen im Hochbau

Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

Die Abschätzung der Bestandsmaßnahmen bzw. des Bestandsbauvolumens aus der Makroperspektive beruht im Wesentlichen auf einer Differenzenbetrachtung zwischen der Gesamtbauleistung nach Baufachstatistik und der aus der Bautätigkeitsstatistik abgeleiteten Neubauleistung.[14] Dies hat insbesondere den Vorteil, dass sich im Zeitverlauf konsistente Vergleiche durchführen lassen. Den Modellrechnungen auf Basis des Differenzenansatzes fehlen aber Strukturinformationen.

Zur Identifikation von Strukturinformationen werden die aus der Makroperspektive über Modellrechnungen auf der Basis der amtlichen Statistik ermittelten Resultate Hochrechnungsergebnissen zum Modernisierungsvolumen auf Grundlage von Befragungsergebnissen gegenübergestellt. Die Hochrechnungsergebnisse basieren auf gesonderten umfassenden Untersuchungen der Heinze GmbH für die Jahre 2010 und 2014[15] sowie jährlichen stichprobengestützten Fortschreibungen der Ergebnisse.

In den Untersuchungen der Heinze GmbH wird das Modernisierungsvolumen über die Verknüpfung von sekundärstatistischen Marktdaten mit Befragungsergebnissen bei für den Modernisierungsmarkt relevanten Zielgruppen berechnet. Zentrale Informationsbasis im Wohnungsmarkt ist eine Befragung von repräsentativ ausgewählten Mieter- und Eigentümerhaushalten. Zudem wurden gewerbliche Wohnungsbauunternehmen befragt. Die Ergebnisse für den Nichtwohnungsbau beruhen auf Auswertungen von Fragebögen zu von Architekten betreuten Modernisierungsmaßnahmen. Zudem wurden Befragungen bei Handwerkern genutzt.

Auf dieser Grundlage lassen sich insbesondere die Bestandsmaßnahmen nach Produktbereichen differenzieren. Gesondert berechnet werden die Ausgaben für

- Außenwand
- Wärmedämmung
- Fenster

[14] Vgl. Martin Gornig, Bernd Görzig, Claus Michelsen und Hella Steinke: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe, Berechnungen für das Jahr 2016, BBSR-Online-Publikation, 15/2017.DIW. S. 33-34.

[15] Heinze GmbH: Struktur der Investitionstätigkeit in den Wohnungs- und Nichtwohnungsbeständen, BBSR-Online-Publikation, 03/2016.

- Sanitär
- Heizung
- Elektrik
- Klima/Lüftung
- Photovoltaik/Solarthermie

Zur energetischen Sanierung werden Maßnahmen aus den Produktbereichen Wärmedämmung (an Dach, Fassade etc.), Austausch von Fenstern und Außentüren, sowie die Erneuerung der Heizung gezählt.

Die Strukturinformationen zur Bedeutung der oben genannten Produktbereiche aus dem Mikroansatz werden konsistent in die Bauvolumensrechnung des DIW Berlin eingepasst.[16] Voraussetzung dafür ist, dass die Ergebnisse der beiden Methoden miteinander korrespondieren. Dies gilt sowohl für das quantitative Gesamtergebnis als auch die spezifischen Abgrenzungen der Bauleistungen. So stehen bei den Befragungsergebnissen der Heinze GmbH investive Bauleistungen im Vordergrund. Dies gilt wegen der Bindung an die Architektenumfrage insbesondere für den Bereich des Nichtwohnungsbaus. Beim Wohnungsbau werden die Eigenleistungen einschließlich Nachbarschaftshilfe und Schwarzarbeit anders als in der Bauvolumensrechnung nicht bewertet.

Die aus den Umfragen der Heinze GmbH gewonnenen Strukturinformationen werden daher nicht unmittelbar auf das Bauvolumen, sondern nur auf den investiven Teil des Bauvolumens bezogen. Um eine derartige Integration der Werte des Heinze-Strukturergebnisses zu ermöglichen, ist im Bauvolumen eine Modellrechnung zur Trennung der Bauleistungen nach investiven und nichtinvestiven Maßnahmen erforderlich. Das DIW Berlin hat dazu speziell die Strukturinformationen zu den Reparaturmaßnahmen aus den Heinze-Befragungen ausgewertet und entsprechende Hochrechnungen für die durchschnittlichen Instandhaltungsmaßnahmen vorgenommen. Die zeitliche Differenzierung der Maßnahmen erfolgte über die Anbindung an die Entwicklung des Bruttoanlagevermögens im Hochbau, wozu das DIW Berlin spezielle Modellrechnungen entwickelt hat.[17]

Die gesamten Investitionen im Gebäudebestand (Wohnungs- und Nichtwohnungsbau) steigen von 174 Mrd. Euro im Jahr 2010 auf 193 Mrd. Euro im Jahr 2016.[18] Im Jahr 2010 werden die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Wohnungsbau auf 30,6 Mrd. Euro geschätzt. Im Nichtwohnungsbau belaufen sie sich auf 12,3 Mrd. Euro. Im Jahr 2016[19] ergeben sich für beide Bereiche zusammengefasst Investitionen von gut 50 Mrd. Euro (33,3 Mrd. Euro im Wohnungsbau, 17,7 Mrd. Euro im Nichtwohnungsbau). Gemessen an den gesamten Maßnahmen im Bestand von 193 Mrd. Euro beträgt der Anteil der energetischen Maßnahmen 37,3 Prozent.

[16] Zur Methode vergleiche: Martin Gornig, Bernd Görzig, Claus Michelsen und Hella Steinke: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe, Berechnungen für das Jahr 2016, BBSR-Online-Publikation, 15/2017.

[17] Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse im Top-Down- und Bottom-Up-Ansatz finden sich in: Martin Gornig, Bernd Görzig, Claus Michelsen und Hella Steinke: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe, Berechnungen für das Jahr 2015, BBSR-Online-Publikation, 09/2016.

[18] Die hier genannten Investitionen und die daraus abgeleiteten Größen sind alle in jeweiligen Preisen.

[19] Die Werte für das Jahr 2016 sind teilweise auf Basis von Informationen aus der Vergangenheit fortgeschrieben; sie sollten als vorläufig angesehen werden.

Abbildung 2: Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand insgesamt und Investitionen in energetische Sanierung im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau im Zeitraum 2010 bis 2016 in Milliarden Euro

Quelle: DIW-Bauvolumensrechnung und Berechnungen des DIW Berlin.

### 2.2.2 Modellbasierte Schätzung von Bruttoproduktion und Beschäftigung

Ausgehend von den aus der Bauvolumensrechnung des DIW abgeleiteten Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung werden die mit dieser Nachfrage verbundenen Produktions- und Beschäftigungseffekte modellmäßig mit dem offenen statischen Mengenmodell der Input-Output-Analyse bestimmt (vgl. zu den methodischen Überlegungen Abschnitt 2.1.). Vor der Durchführung sind zunächst noch einige Zwischenschritte notwendig, um die vorhandenen Informationen nach den Erfordernissen der Input-Output-Rechnung aufzubereiten.

So nutzen die Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes das Preiskonzept der Herstellungspreise. Daher werden in einem ersten Schritt die Investitionen aus der Bauvolumensrechnung auf das Preiskonzept der Input-Output-Rechnung (Herstellungspreise) umgerechnet. In einem zweiten Schritt muss für die nun vorliegenden Eckwerte der Investitionen zu Herstellungspreisen für Wohnungsbauten und Nichtwohnungsbauten die Güterstruktur der Nachfrage bestimmt werden. Dazu werden für diese Zwecke durch den Projektpartner Heinze GmbH bereitgestellte Strukturinformationen genutzt. Diese Informationen erlauben eine weitere Strukturierung der Investitionen zunächst nach den Investitionsbereichen

- Dämmung/ Fassade,
- Fenster/ Außentüren,
- Heizungssysteme.

Für jeden dieser Bereiche liegen weitere Strukturinformationen vor, zum Beispiel Angaben über das Material aus dem die Fenster hergestellt werden (PVC, Holz, Metall-Holz, Metall) und Angaben darüber, in welchen Stückzahlen diese unterschiedlichen Materialien bei der Sanierung/Renovierung verbaut werden. Bei der Fassade liegen Strukturinformationen zu Außenanstrich, Außenputz, Wärmedämmverbundsysteme (WDVS), sonstige Außendämmung, Außenwandverkleidung vor. Ausgewertet

wurden auch Angaben aus der DIW-Bauvolumensrechnung, in welchem Umfang unterschiedliche Produzentengruppen Bauleistungen im Bestand erbringen. Auf Basis dieser unterschiedlichen Informationen wurden Güterstrukturen in der Gliederung der Input-Output-Rechnung für die drei Maßnahmenbereiche Dämmung/Fassade, Fenster/Außentüren und Heizungssysteme abgeleitet.[20]

Auf Basis dieser Strukturen und Informationen über den Anteil dieser Maßnahmenbereiche an den energetischen Sanierungsinvestitionen ergeben sich jährliche Investitionen in tiefer Gütergliederung für den Zeitraum 2010 bis 2016. Die sich ergebenden Investitionsstrukturen werden getrennt für den Wohnungsbau und den Nichtwohnungsbau berechnet. Mit diesen Angaben lassen sich nun auch, wie in Abschnitt 2.1 erläutert, die Importe von Investitionsgütern zur energetischen Gebäudesanierung abschätzen. Die Importe bewegen sich Zeitraum 2010 bis 2016 in der Größenordnung von jährlich rund 2 Mrd. Euro.[21]

Mit den abgeschätzten Importen kann nun der Übergang von Investitionen zur im Inland wirksamen Nachfrage berechnet werden. Mit dieser Inputgröße lassen sich nunmehr modellbasiert die Bruttoproduktion und die Beschäftigung ableiten, die mit den geschätzten Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Bestand verbunden sind.

In Abbildung 3 sind die beschriebenen Ausgangsgrößen Investitionen zur energetischen Sanierung, im Inland wirksame Nachfrage und die modellmäßig berechnete induzierte Bruttoproduktion für den Zeitraum 2010 bis 2016 dargestellt.

Abbildung 3: Investitionen energetische Sanierung zu Herstellungskosten, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2010 bis 2016 in Milliarden Euro

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

[20] Es ist geplant, in weiteren Untersuchungen diese Maßnahmenbereiche differenzierter darzustellen und auszuweisen.

[21] Die Güter und Dienstleistungen, die zur energetischen Sanierung eingesetzt werden, weisen eine unterdurchschnittliche Importquote aus. Dies liegt zum einen daran, dass Bauleistungen in einem grossen Umfang ortsnah erbracht werden und zum anderen daran dass die eingesetzten Güter in der Bauwirtschaft oft hohe Transportkosten aufweisen und somit unterdurchschnittlich aus dem Ausland importiert werden.

Die Abbildung verdeutlicht, dass die Bruttoproduktion deutlich höher ausfällt als die Investitionen und die im Inland wirksame Nachfrage, weil in ihr auch die zur Erstellung der Investitionen erforderlichen Vorleistungen (indirekte Produktionseffekte) berücksichtigt sind.

Die Abschätzung der Produktions- und Beschäftigungswirkungen wird getrennt für den Wohnungsbau und den Nichtwohnungsbau durchgeführt (vgl. Abbildung 4). Die Bruttoproduktion auf Grund von energetischen Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau fällt durchgängig höher aus als die Bruttoproduktion auf Grund von Maßnahmen im Nichtwohnungsbau. Im Jahr 2016 beträgt die Bruttoproduktion, die auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau zurückgeht 48,3 Mrd. Euro (rund zwei Drittel der Bruttoproduktion insgesamt), der entsprechende Wert für den Nichtwohnungsbau beträgt 24,8 Milliarden Euro (rund ein Drittel der Bruttoproduktion insgesamt).

Abbildung 4: Durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2010 bis 2016 in Milliarden Euro

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

In Abbildung 5 ist die Beschäftigung abgebildet, die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbunden ist. Die Beschäftigung schwankt im Zeitraum 2010 bis 2016 zwischen gut 500.000 und knapp 550.000 Personen.[22] Im Jahr 2016 entfallen von den insgesamt rund 545.000 Personen 68 Prozent auf den Wohnungsbau (gut 367.000 Personen) und 32 Prozent auf den Nichtwohnungsbau (rund 177.000 Personen).

Die Beschäftigung umfasst neben der direkten Beschäftigung, also den Beschäftigten in den Unternehmen, die Endnachfragegüter zur energetischen Gebäudesanierung liefern, auch die indirekte Beschäftigung, also die Beschäftigung in den Unternehmen, die in vorgelagerten Produktionsstufen angesiedelt

[22] Bisher vorliegende Informationen zur Beschäftigung der energetischen Gebäudesanierung bezogen sich nur auf die Maßnahmen, die durch die Förderung der KfW angestossen wurden. Hier ergab sich zuletzt ein deutlich niedrigeres Beschäftigungsvolumen (75.000 Personen in 2015). Die aus dem DIW-Bauvolumen abgeleiteten Maßnahmen umfassen alle energetischen Sanierungsmaßnahmen, auch nicht geförderte niederschwellige Maßnahmen im Bestand. Darüber hinaus werden sowohl der Wohnungs- als auch der Nichtwohnungsbau erfasst.

sind und auf unterschiedlichen Produktionsstufen Vorleistungen bereitstellen. Direkte Beschäftigung fällt zum Beispiel in Bauunternehmen an, die unmittelbar mit der Ausführung von energetischen Maßnahmen an der Fassade beauftragt sind, während indirekte Beschäftigung zum Beispiel in den Unternehmen anfallen, die Beschläge für Fenster und Türen herstellen, die im Rahmen einer energetischen sanierung erneuert werden. In Abbildung 6 wird die direkte und die indirekte Beschäftigung ausgewiesen. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der gesamten Beschäftigung beträgt im Jahr 2016 knapp 40 Prozent, dies belegt, dass die Berücksichtigung der indirekten Effekte ein umfassenderes Bild von der ökonomischen Bedeutung der energetischen Sanierung ermöglicht.

Abbildung 5: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Zeitraum 2010 bis 2016 in Personen

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Von den direkten Beschäftigten entfallen rund 90 Prozent auf die Bauwirtschaft, die restlichen 10 Prozent entfallen auf andere Produktionsbereiche, die direkt Endprodukte für die energetische Sanierung liefern. Hierzu zählt beispielsweise die Produktion von Fenstern, Türen oder Heizungskesseln.

Abbildung 6: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (direkt und indirekt) im Zeitraum 2010 bis 2016 in Personen

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

### 2.2.3 Ergebnisse im Überblick

Ausgehend von den aus der Bauvolumensrechnung des DIW abgeleiteten Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Bestand werden die mit dieser Nachfrage verbundenen Produktions- und Beschäftigungseffekte modellmäßig mit dem offenen statischen Mengenmodell der Input-Output-Analyse abgeleitet (nachfrageorientierter Schätzansatz).

Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung (zu Herstellungspreisen) belaufen sich im Zeitraum 2010 bis 2016 auf jährlich rund 40 Mrd. Euro, im Jahr 2016 werden sie vorläufig auf 42 Mrd.-Euro geschätzt. Rund 2 Mrd. Euro hiervon werden aus dem Ausland importiert. Die mit diesen Investitionen verbundene Bruttoproduktion erreicht im Jahr 2016 73 Mrd. Euro. Die Bruttoproduktion fällt deutlich höher aus als die Investitionen, weil in ihr auch die zur Erstellung der Investitionen erforderlichen Vorleistungen (indirekte Produktionseffekte) enthalten sind.

Die Abschätzung der Produktions- und Beschäftigungswirkungen wird getrennt für den Wohnungsbau und den Nichtwohnungsbau durchgeführt. Auf den Wohnungsbau entfallen etwa zwei Drittel der gesamten Produktionswirkungen, auf den Nichtwohnungsbau ein Drittel.

Die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbundene Beschäftigung bewegt sich im Zeitraum 2010 bis 2016 zwischen 507.000 und gut 544.000 Personen (2016). Dies umfasst neben der direkten Beschäftigung auch die indirekte Beschäftigung in den vorgelagerten Produktionsbereichen. Auf die Bauwirtschaft entfallen rund 290.000 Beschäftigte, das sind knapp 12 Prozent der dort arbeitenden Personen. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der insgesamt induzierten Beschäftigung beträgt im Jahr 2016 knapp 40 Prozent. Dies unterstreicht, dass die Berücksichtigung der indirekten Effekte durch den nachfrageorientierten Ansatz ein umfassenderes Bild von der ökonomischen Bedeutung der energetischen Sanierung ermöglicht.

Abbildung 7: Investitionen energetische Gebäudesanierung und induzierte Bruttoproduktion und Beschäftigung im Zeitraum 2000 bis 2016

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

## 2.3 Bruttoproduktion und Beschäftigung durch Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe

Das Statistische Bundesamt erhebt im Rahmen seiner umweltstatistischen Erhebungen[23] jährlich die Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbes (Fachserie 19 Reihe 3.1). Zum Berichtskreis dieser Erhebung gehören nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008), die Unternehmen und Betriebe der folgenden Abschnitte des Produzierenden Gewerbes:

- B "Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden",
- C "Verarbeitendes Gewerbe",
- D "Energieversorgung",
- E "Wasserversorgung; Abwasser-und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen".

Die Erhebung wird bei Unternehmen und dazugehörenden Betrieben mit mehr als 20 Beschäftigten durchgeführt, befragt werden höchstens 10 000 Unternehmen und Betriebe des Produzierenden Gewerbes ohne Baugewerbe.[24]

Die erhobenen Investitionen werden nach Umweltbereichen ausgewiesen. Im Umweltbereich Klimaschutz wird als Unterkategorie der Bereich Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung und zur Energieeinsparung dargestellt.[25] Laut Erhebungsinstrument werden vor allem folgende Maßnahmen erfasst:

- Wärmetauscher (Wärmerückgewinnung),
- Wärmepumpen,
- Kraft-Wärme-Kopplung,
- Wärmedämmung von Anlagen und Produktionsgebäuden und
- Austausch der Heizungs- und Wärmetechnik durch umweltverträglichere oder alternative Techniken.

Die Ergebnisse werden aber nur zusammengefasst ausgewiesen.

Diese Informationen sind seit dem Jahr 2006 verfügbar und werden hier als Ausgangsgröße der Schätzung genommen. Aktuell liegen Daten bis zum Berichtsjahr 2014 vor.

### 2.3.1 Modellbasierte Schätzung von Bruttoproduktion und Beschäftigung

Ausgehend von den amtlichen Daten zu den Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe werden die mit dieser Nachfrage verbundenen Produktions- und Beschäftigungseffekte modellmäßig mit dem offenen statischen Mengenmodell der Input-Output-Analyse bestimmt (vgl. zu den methodischen Überlegungen Abschnitt 2.1.). Wie bei den Schätzungen zu Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung (vgl. Abschnitt 2.2.2) erläutert, sind Zwischenschritte notwendig, um zu der im Inland wirksamen Nachfrage – der Ausgangsgröße der modellbasierten Schätzungen – zu gelangen. Für die amtlichen Daten ist eine Umrechnung auf die Preisbasis zu Herstellungspreisen nicht notwendig, da die amtlichen Daten bereits dem Preiskonzept der Herstellungspreise folgen. Geschätzt werden

[23] Der rechtliche Rahmen für die umweltstatistischen Erhebungen ist im Umweltstatistikgesetz (UStatG) geregelt. In der Erhebung zu den Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbes werden die Angaben zu § 11 Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 UStatG erhoben.

[24] Weitere Details der Befragung werden im Qualitätsbericht der Erhebung erläutert.

[25] Weitere Bereiche im Umweltbereich Klimaschutz sind Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Emissionen von Kyoto-Treibhausgasen sowie Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien.

müssen jedoch die Importe von Energieeffizienzinvestitionsgütern; hier wird das gleiche Verfahren wie in Abschnitt 2.2.2 angewandt. Die importierten Investitionsgüter machen knapp 20 Prozent der Energieeffizienznachfrage im Produzierenden Gewerbe aus.

Durch Abzug der Importe von den Investitionen ergibt sich die im Inland wirksame Nachfrage. Mit ihr als Ausgangsgröße kann modellbasiert auf Basis des offenen statischen Mengenmodells der Input-Output-Analyse die induzierte Bruttoproduktion abgeleitet werden. In Abbildung 10 sind die Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe, die im Inland wirksame Nachfrage und die induzierte Bruttoproduktion für den Zeitraum 2006 bis 2014 ausgewiesen. Die Investitionen nehmen in der Tendenz zu, nur im Jahr 2014 sind sie mit rund 850 Millionen Euro leicht niedriger als 2013 (939 Millionen Euro). Die im Inland wirksame Nachfrage betrug im Jahr 2013 762 Millionen Euro und im Jahr 2014 687 Millionen Euro. Die induzierte Bruttoproduktion belief sich im Jahr 2014 auf gut 1,2 Mrd. Euro.

Abbildung 8: Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2006 bis 2014 in Millionen Euro

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

In Abbildung 9 ist die Beschäftigung abgebildet, die mit den Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe verbunden ist.

Abbildung 9: Beschäftigung durch Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe 2006 bis 2014 in Personen

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Die Beschäftigung steigt im Zeitraum 2006 bis 2014 von 1.400 Personen auf 7.900 Personen. Den höchsten Wert erreichte sie im Jahr 2013 mit 9.000 Personen. Diese Werte enthalten neben der direkten Beschäftigung auch die indirekte Beschäftigung. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der gesamten Beschäftigung beträgt im Jahr 2014 rund 47 Prozent, die Berücksichtigung der indirekten Effekte zeichnet also ein umfassenderes Bild der ökonomischen Bedeutung der Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe.

### 2.3.2 Ergebnisse im Überblick

Das Statistische Bundesamt erhebt im Rahmen seiner umweltstatistischen Erhebungen jährlich die Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe (Fachserie 19 Reihe 3.1). Die erhobenen Investitionen werden nach Umweltbereichen ausgewiesen. Im Umweltbereich Klimaschutz wird als Unterkategorie der Bereich Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung und zur Energieeinsparung dargestellt. Die in dieser Kategorie ausgewiesenen Informationen bilden den Ausgangspunkt der hier vorgelegten Schätzung. Informationen sind aktuell für den Zeitraum 2006 bis 2014 verfügbar.

Die Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe nehmen in der Tendenz zu, nur im Jahr 2014 sind sie mit rund 850 Millionen Euro leicht niedriger als 2013 (939 Millionen Euro). Die mit dieser Nachfrage verbundenen Produktions- und Beschäftigungseffekte werden modellmäßig mit dem offenen statischen Mengenmodell der Input-Output-Analyse bestimmt. Die induzierte Bruttoproduktion beläuft sich im Jahr 2014 auf gut 1,2 Mrd. Euro.

Die Beschäftigung steigt im Zeitraum 2006 bis 2014 von 1.400 Personen auf 7.900 Personen. Den höchsten Wert erreicht sie im Jahr 2013 mit 9.000 Personen. Diese Werte enthalten neben der direkten Beschäftigung auch die indirekte Beschäftigung. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der

gesamten induzierten Beschäftigung beträgt im Jahr 2014 rund 47 Prozent. Die Berücksichtigung der indirekten Effekte zeichnet also ein umfassenderes Bild der ökonomischen Bedeutung der Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe.

Abbildung 10: Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe sowie induzierte Bruttoproduktion und Beschäftigung im Zeitraum 2006 bis 2014

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

# 3 Angebotsorientierte Schätzungen von Umsätzen mit Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz

Angebotsorientierte Schätzungen von Umsätzen mit Gütern und Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz bilden eine wichtige Ergänzung zu den bisherigen Ergebnissen. Sie geben zusätzliche Hinweise für wichtige Bereiche von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, für die keine oder unvollständige Indikatoren zu Investitionen und Beschäftigung vorliegen.

## 3.1 Methodik des angebotsorientierten Schätzansatzes

Die Hersteller von Gütern und Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz sind Teil der Umwelt- oder Umweltschutzwirtschaft als Branchenbezeichnung für all diejenigen Unternehmen, die Umweltschutzgüter und –dienstleistungen zur Vermeidung, Verminderung und Beseitigung von Umweltbelastungen anbieten. Eine amtliche Abgrenzung der Umweltwirtschaft, die man auch in Wirtschaftszweigklassifikationen wiederfinden könnte, gibt es aufgrund unterschiedlicher Leistungen (Güter, Dienstleistungen, Komponenten) und technologischer Ausrichtung (integriert, additiv) nicht – schon gar nicht eine, die international vergleichende Untersuchungen zuließe. Aufgrund mangelnder methodischere Vergleichbarkeit ist es ebenso wenig möglich, sich aus üblichen statistischen Datenquellen eine Umweltwirtschaft zusammenzustellen.

Deshalb basieren die in diesem Abschnitt vorgelegten Indikatoren zum Umsatz mit Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz auf einem angebotsorientierten Ansatz. Hierbei werden all diejenigen Güter berücksichtigt, die potenziell für Umweltschutzzwecke eingesetzt werden können.[26] Der Vorteil dieser Herangehensweise besteht insbesondere darin, dass konkrete Aussagen hinsichtlich der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Umweltwirtschaft und ihrer Teilbereiche für Deutschland getroffen werden können.[27]

Die Produktionsstatistik liefert zeitnah und sehr detailliert (9-Steller-Ebene des Güterverzeichnisses für Produktionsstatistiken, Ausgabe 2009) Informationen über die zum Absatz bestimmte Produktion von Waren der deutschen Industrie. Dies erlaubt auch eine zeitnahe Schätzung des Produktionsvolumens von Gütern, die potenziell der Steigerung der Energieeffizienz dienen können. Dienstleistungen, die zur Steigerung der Energieeffizienz erbracht werden, müssen demgegenüber mit anderen Methoden erfasst werden (Abschnitt 4).

Die regelmäßig im Rahmen des Projektes Wirtschaftsfaktor Umweltschutz vorgelegten Berechnungen zur deutschen Produktion von potenziellen Umweltschutzgütern[28] erfolgen auf Grundlage der gemeinsam von NIW und Destatis entwickelten Liste potenzieller Umweltschutzgüter.[29] Ergänzend hierzu werden zwei andere Güterlisten zum Umwelt- und Klimaschutz (OECD CLEG[30], NIW/Clean Industries[31]) herangezogen, die für andere Zwecke bzw. mit anderer Zielrichtung entwickelt worden sind.

---

26 Als Nachteile dieses angebots- bzw. güterwirtschaftlichen Ansatzes werden in der Regel der Potentialcharakter und damit verbunden die dual-use Problematik der ausgewählten Waren angesehen. Nicht möglich ist die Abschätzung von indirekten Effekten, da für viele Güter nicht bestimmt werden kann, ob sie als Vorleistungen in andere Produkte eingehen oder der letzten Verwendung als Investitionsgüter, Güter des privaten Verbrauchs oder als Exportgüter zugeführt werden.

27 Zum anderen lässt sich über die direkte Verknüpfbarkeit von Produktionsstatistik und international einheitlicher Außenhandelsstatistik auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands im Außenhandel mit potenziellen Umweltschutzgütern sehr detailliert untersuchen.

28 Vgl. dazu zuletzt Gehrke, Schasse (2017).

29 Vgl. dazu ausführlich Gehrke Schasse (2013).

30 Vgl. Sauvage (2014).

31 Vgl. Bilsen et al. (2016).

Aus diesen drei Listen werden diejenigen Gütergruppen identifiziert, die (potenziell) der Steigerung der Energieeffizienz dienen.

Die in der NIW/Destatis-Liste berücksichtigten Güter sind auf der in Deutschland tiefst verfügbaren Ebene neunstelliger Gütergruppen ausgewiesen. Im Einzelnen werden die in der NIW/Destatis-Liste erfassten Güter insgesamt neun Umweltschutzbereichen zugeordnet. Zwei davon, Güter zur rationellen Energieverwendung sowie Güter zur rationellen Energieumwandlung, zielen im Wesentlichen auf eine Verbesserung der Energieeffizienz ab. Im Bereich rationelle Energieverwendung (REV) finden sich vor allem solche Güter, die zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden beitragen (Produktion, Reparatur und Installation von Erzeugnissen zur Wärmeisolation und zum Wärmetausch). Beide Gütergruppen (Erzeugnisse zur Wärmeisolation, Erzeugnisse zum Wärmetausch) werden in den Berechnungen getrennt ausgewiesen. Insofern ist es möglich, Güter zur Wärmeisolation, die Verwendung in der energetischen Gebäudesanierung finden, sowohl angebotsseitig als auch (über einen entsprechenden Schätzansatz) nachfrageseitig zu erfassen (Abschnitt 2.2). Der Bereich rationelle Energieumwandlung (REU) umfasst Gas- und Wasserturbinen, Blockheizkraftwerke und Brennstoffzellen.

Die OECD-CLEG-Liste wurde 2014 von der OECD als Konglomerat verschiedener anderer Listen erstellt, die über die Jahre im Rahmen der WTO-Zollverhandlungen entstanden sind. Hier wird zwischen 11 Umweltschutzbereichen unterschieden, der Schwerpunkt liegt aber eindeutig im Klimaschutzbereich, der entsprechend breit aufgestellt ist und auch viele Gütergruppen enthält, für die sich nur schwer ein direkter Bezug nachweisen lässt. Beispielsweise werden hier alle Formen von Generatoren und Akkumulatoren berücksichtigt, weil sie ggf. auch für die Produktion Erneuerbarer Energien benötigt werden. Zudem werden hier - anders als in der NIW/Destatis-Liste auch „Cleaner or more resource efficient technologies and products“ einbezogen (z.B. Lampen und Leuchtmittel, elektrisch betriebene Fahrzeuge und zugehörige Batterien, Biokraftstoffe u.ä.). Insofern ist die OECD-CLEG-Liste deutlich umfangreicher als die NIW/Destatis-Liste, da letztere ausschließlich Güter berücksichtigt, die hauptsächlich dem Umweltschutz dienen und nicht primär andere Ziele (wie Beleuchtung oder Mobilität) verfolgen (Gehrke, Schasse 2013). Insofern sind solche Gütergruppen (sogenannte „adapted goods“) bei der NIW/Destatis-Liste grundsätzlich ausgeschlossen.

Die in der OECD-CLEC-Liste erfassten Gütergruppen sind - dem Zweck internationalen Handels entsprechend - auf Ebene der 6-Steller des Harmonized Commodity Description and Coding Systems (hier: HS 2007) ausgewiesen. Zum Bereich Energieeffizienz zählen hier im Kern die Gütergruppen, die unter der Position „Heat and Energy Management“ subsummiert werden. Sie lassen sich grundsätzlich den gleichen Teilsegmenten zuordnen wie bei der NIW/Destatis-Liste (s.o.). Im Bereich Rationelle Energieverwendung kommt jedoch noch die Untergruppe „Hausgerätetechnik“ hinzu, in der sich im Wesentlichen „adapted goods“ wiederfinden, die in der NIW-Destatis-Liste vom Ansatz her ausgeschlossen sind (s.o.). Unabhängig von diesem methodischen Unterschied kommt hinzu, dass sich diese sogenannten „adapted goods“ in amtlichen Statistiken (Produktionsstatistik, Außenhandelsstatistik) nur in den seltensten Fällen von herkömmlichen Gütern unterscheiden lassen, so dass eine undifferenzierte Berücksichtigung der entsprechenden Produktgruppen zu einer deutlichen Überschätzung des Produktions- oder Außenhandelsvolumens führt.

Drittens wird für die Berechnung des Produktionspotenzials die NIW/Clean Industries-Liste verwendet, die im Rahmen eines EU-Projekts zu „Clean Industries“ (Bilsen et al. 2016) entwickelt worden ist. Hierfür wurden neben der OECD-CLEG-Liste und der für Außenhandelsanalysen verwendeten NIW/Destatis-Liste weitere themenspezifische Listen herangezogen, um unterhalb von vier definierten Oberbereichen (Clean Energy, Energy Efficient Buildings & Appliances, Clean Mobility, Clean Production) zusätzlich einzelne Teilsegmente quantitativ und international vergleichend analysieren zu können. Unterschiede zur OECD-CLEG-Liste im Bereich Energieeffizienz ergeben sich zum einen daraus, dass zusätzliche Gütergruppen aus der NIW/Destatis-Liste aufgenommen worden sind, die in der OECD-CLEG-Liste nicht berücksichtigt worden sind. Zum anderen sind aus der OECD-CLEG-Liste sehr

unspezifische Gütergruppen ausgeschlossen worden. Dies gilt beispielsweise für „Teile von“ ohne direkten Produktbezug oder für statistisch nicht eindeutig identifizierbare „adapted goods“. Ferner sind Umsortierungen zwischen den Umweltbereichen vorgenommen worden: So werden Gas- und Dampfturbinen, die primär der rationellen Energieumwandlung dienen, in der OECD-CLEC-Liste dem Bereich Erneuerbare Energien zugeordnet, in der NIW/Clean Industries-Liste aber analog zur NIW/Destatis-Liste zum Bereich der Energieeffizienz gezählt.

Für die drei beschriebenen Abgrenzungen werden Berechnungen zur Produktion von Gütern zur Verbesserung der Energieeffizienz für die Jahre 2009 bis 2016 vorgenommen. Bei den bei der NIW/Destatis-Liste verwendeten neunstelligen Güterpositionen gibt es erfahrungsgemäß immer Geheimhaltungsvorbehalte für einzelne Gruppen mit sehr kleinen Produktionswerten. Hierfür werden beim Statistischen Bundesamt jeweils Summenaggregate bereitgestellt, die den einzelnen Teilsegmenten von Energieeffizienz mittels Schätzungen zugewiesen werden können. Die OECD-CLEG-Liste sowie die NIW/Clean Industries-Liste sind für Außenhandelsanalysen konzipiert worden und liegen deshalb ausschließlich auf Basis von 6-stelligen HS-Warengruppen vor (s.o.). Für die Berechnung des Produktionspotenzials in Deutschland wurden diese sechsstelligen HS-Gruppen mit Hilfe von Konvergenztabellen auf 8-stellige Produktgruppen des Güterverzeichnisses für die Produktionsstatistik (GP) umgerechnet. Unschärfen sind dabei unvermeidbar. Sie resultieren zunächst daraus, dass in der Regel „breiter abgegrenzte“ sechsstellige HS-Gruppen den Ausgangspunkt bilden. Diese werden auf 8-stellige Gütergruppen (PRODCOM) umgeschlüsselt, die in den ersten 8 Stellen den Bezeichnungen der deutschen Statistik (GP 2009) entsprechen. Die neunte Stelle ist vertiefenden nationalen Gliederungen vorbehalten und bleibt deshalb in international verwendbaren Konvergenztabellen unberücksichtigt. Allerdings veröffentlicht das Bundesamt ausschließlich Daten auf tiefer, neunstelliger Basis, so dass der Produktionswert für die 8-stelligen Produktgruppen auf Grundlage der ausgewiesenen Neunsteller selbst errechnet werden muss. Leichte Verzerrungen in den Summenwerten (8-Steller) durch fehlende Einzelangaben (9-Steller) können nicht ausgeschlossen werden.

## 3.2 Schätzergebnisse im Überblick

Im Jahr 2016 wurde in Deutschland gemäß der NIW/Destatis Liste mit Gütern, die der Energieeffizienz dienen können, ein Produktionsvolumen von 20,6 Mrd. Euro erzielt. Von 2011 bis 2014 wurde jeweils ein Produktionsvolumen von rund 20,5 bis 21 Mrd. Euro erzielt. 2015 war ein leichter Rückgang auf 19,9 Mrd. Euro zu verzeichnen gewesen, der 2016 aber wieder ausgeglichen werden konnte. Der weit überwiegende Teil der Produktion entfällt auf das Teilsegment der Rationellen Energieverwendung (REV) mit 18 Mrd., das überwiegend von Erzeugnissen zur Wärmeisolation getragen wird (16,7 Mrd.). Auf Güter zur Rationellen Energieumwandlung (REU) entfielen 2016 rund 2,6 Mrd. Euro, darunter allein 2,3 Mrd. auf Gas- und Dampfturbinen. Bezogen auf die gesamte industrielle Produktion ergibt sich bei Gütern, die der Energieeffizienz dienen können, nach der NIW/Destatis-Liste ein relativ konstanter Anteil von 1,5 bis 1,6 %.

Die NIW/Clean Industries-Liste stellt eine Erweiterung der für Außenhandelsanalysen verwendeten NIW/Destatis Liste (Basis: HS 2007) um einzelne Gütergruppen aus der CLEG-Liste dar. Zur Berechnung des Produktionsvolumens wurden die identifizierten HS-Gruppen in 8-stellige Gütergruppen der Produktionsstatistik umgeschlüsselt (s.o.). Entsprechend fällt das auf dieser Basis errechnete Produktionsvolumen mit 23,4 Mrd. Euro (2016) etwas höher aus als nach der NIW/Destatis-Liste, was ausschließlich auf das Segment der rationellen Energieverwendung (REV) zurückzuführen ist (21,5 Mrd. Euro). Hinzu kommt, dass im REU-Segment bei Gas- und Dampfturbinen auf 8-stelliger Gütergruppenebene Geheimhaltungsvorbehalte wirken, die auf neunstelliger Ebene durch Schätzungen ausgeglichen werden können. Bezogen auf die gesamte industrielle Produktion ergibt sich nach der NIW-Clean Industries-Liste ein stabiler Wert von 1,7 bis 1,8 %.

Hingegen fällt das Produktionsvolumen nach CLEG-Liste (2016: 14,8 Mrd. Euro) deutlich niedriger aus, u.a. weil einzelne Positionen dort nicht dem Bereich Energieeffizienz zugeordnet werden, sondern zu Erneuerbaren Energien zählen (z.B. Gas- und Dampfturbinen) und weil Erzeugnisse aus dem Bereich Wärmeisolation hier deutlich unterrepräsentiert sind. Entsprechend fällt auch der Anteil an der gesamten industriellen Produktion mit Werten zwischen 1 und 1,1 % spürbar niedriger aus als bei den anderen beiden Listen. Erfahrungen mit den im Rahmen dieses Projekts gemachten Schätzungen können mittelfristig in eine Überarbeitung der NIW/Destatis-Liste einfließen, die in regelmäßigen Abständen auf Grundlage neuer Studien und geänderter statistischer Daten erfolgen soll.

## Tabelle 1: Produktion von Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland nach Teilsegmenten im Listenvergleich 2009 bis 2016

**NIW/Destatis (Basis: 9-stellige Gütergruppen)**

| *in Mrd. Euro* | **2009** | **2010** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Insgesamt** | 17,1 | 19,1 | 20,6 | 21,0 | 20,8 | 20,4 | 19,9 | 20,6 |
| REV [1)] | 14,7 | 16,3 | 17,9 | 18,1 | 18,1 | 18,0 | 17,8 | 18,0 |
| *Erzeugnisse zur Wärmeisolation* | 13,4 | 15,1 | 16,6 | 16,8 | 16,8 | 16,7 | 16,6 | 16,7 |
| *Erzeugnisse zum Wärmetausch* | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 1,0 |
| *Hausgerätetechnik* [3)] | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. |
| REU [2)] | 2,3 | 2,7 | 2,7 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,2 | 2,6 |
| *Gas- und Dampfturbinen* | 2,2 | 2,5 | 2,4 | 2,6 | 2,3 | 2,0 | 1,9 | 2,3 |
| *BHKW* | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| *Anteil an Industrieproduktion in %* | *1,6* | *1,6* | *1,5* | *1,5* | *1,5* | *1,5* | *1,4* | *1,5* |

**NIW/Clean Industries (Basis: 8-stellige Gütergruppen)**

| *in Mrd. Euro* | **2009** | **2010** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Insgesamt** | 19,3 | 21,8 | 23,8 | 24,1 | 22,6 | 23,5 | 22,6 | 23,4 |
| REV | 16,9 | 19,1 | 21,1 | 21,2 | 20,7 | 21,2 | 21,0 | 21,5 |
| *Erzeugnisse zur Wärmeisolation* | 15,6 | 17,8 | 19,7 | 19,8 | 19,3 | 19,9 | 19,7 | 20,1 |
| *Erzeugnisse zum Wärmetausch* | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,1 |
| *Hausgerätetechnik* | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| REU | 2,3 | 2,7 | 2,7 | 2,9 | 2,0 | 2,3 | 1,6 | 2,0 |
| *Gas- und Dampfturbinen* | 2,2 | 2,5 | 2,4 | 2,6 | 1,7 | 2,0 | 1,4 | 1,7 |
| *BHKW* | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| *Anteil an Industrieproduktion in %* | *1,8* | *1,8* | *1,7* | *1,8* | *1,7* | *1,7* | *1,6* | *1,7* |

**OECD/CLEG (Basis: 8-stellige Gütergruppen)**

| *in Mrd. Euro* | **2009** | **2010** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Insgesamt** | 11,0 | 11,6 | 13,2 | 13,7 | 13,9 | 14,3 | 14,4 | 14,8 |
| REV | 10,7 | 11,2 | 12,7 | 12,8 | 12,9 | 13,2 | 13,2 | 13,6 |
| *Erzeugnisse zur Wärmeisolation* | 7,6 | 8,0 | 9,3 | 9,3 | 9,4 | 9,7 | 9,7 | 10,0 |
| *Erzeugnisse zum Wärmetausch* | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,1 |
| *Hausgerätetechnik* | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,5 | 2,5 |
| REU | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 1,2 |
| *Gas- und Dampfturbinen* [4)] | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. | n.e. |
| *BHKW* | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 1,2 |
| *Anteil an Industrieproduktion in %* | *1,0* | *0,9* | *1,0* | *1,0* | *1,0* | *1,0* | *1,0* | *1,1* |

n.e.: nicht einbezogen
1) einschließlich nicht zurechenbarer, geheim gehaltener Gütergruppen.
2) einschließlich Brennstoffzellen.
3) In der NIW/Destatis-Liste bewusst nicht erfasst, da Klimaschutz nur Nebeneffekt, aber nicht Hauptzweck ist.
4) In der CLEG-Liste dem Teilsegment "Erneuerbare Energien" zugeordnet.

Abbildung 11: Produktion von Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland nach Teilsegmenten (NIW/Destatis Liste)

Quelle: Destatis, Produktionsstatistik. - Berechnungen des CWS.

Abbildung 12: Produktion von Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland nach Teilsegmenten (NIW/Clean Industries Liste)

Quelle: Destatis, Produktionsstatistik. - Berechnungen des CWS.

Abbildung 13: Produktion von Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland nach Teilsegmenten (OECD/CLEG Liste)

Quelle: Destatis, Produktionsstatistik. - Berechnungen des CWS.

# 4 Erfassung von Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz auf der Grundlage von Erkenntnissen aus der Studie Wirtschaftsfaktor Umweltschutz

## 4.1 Erfassung

Energieeffizienzdienstleistungen – d.h. Dienstleistungen, die im Zusammenhang mit Maßnahmen stehen, die auf Verbesserungen der Energieeffizienz zielen - umfassen ein breites Spektrum von Aktivitäten entlang aller Umsetzungsstufen von Energieeffizienzprojekten, die von einer Vielzahl von wirtschaftlichen Akteuren in vielen verschiedenen Sektoren der Volkswirtschaft erbracht werden.[32] Oft stellen Energieeffizienzdienstleistungen dabei nur eine Teilaktivität der Anbieter dar.

Energieeffizienzdienstleistungen stellen keine Kategorie der Klassifikationen der amtlichen Statistik dar. Zur Abschätzung ihrer wirtschaftlichen Bedeutung sind deswegen eigene Erhebungen oder Schätzungen auf der Basis vorliegender Daten erforderlich. Grundsätzlich kann die wirtschaftliche Bedeutung von Energieeffizienzdienstleistungen von der Angebots- oder von der Nachfrageseite her ermittelt werden. Daten, die eine Abschätzung der Nachfrage nach Energieeffizienzdienstleistungen zulassen, sind jedoch nicht verfügbar.

Zur Erfassung der wirtschaftlichen Bedeutung von Energieeffizienzdienstleistungen von der Angebotsseite her kann entweder ein funktionaler oder ein institutioneller Ansatz gewählt werden. Ein funktionaler Ansatz geht von spezifischen Aktivitäten zur Verbesserung der Energieeffizienz aus und identifiziert Unternehmen und Einrichtungen wie Contracting-Anbieter oder Energieagenturen, die sich erkennbar diesem Ziel widmen. Demgegenüber geht ein institutioneller Ansatz von traditionell abgegrenzten Wirtschaftsbereichen wie etwa dem Finanzsektor aus und versucht, den Anteil der Aktivitäten in diesen Wirtschaftsbereichen zu bestimmen, die auf die Verbesserung der Energieeffizienz gerichtet sind. Eine Kombination beider Ansätze ergibt ein umfassendes Bild der wirtschaftlichen Bedeutung von Energieeffizienzdienstleistungen, jedoch ist dabei auf die Gefahr von Doppelzählungen zu achten. Weil der Umfang der Doppelzählungen in der Regel nicht abzuschätzen ist, sind Schätzwerte, die aufgrund unterschiedlicher Ansätze gewonnen wurden, meist nicht addierbar.

Funktional ausgerichtete Analysen der wirtschaftlichen Bedeutung von Energieeffizienzdienstleistungen fokussieren auf gewichtige, abgrenzbare Segmente. So konzentriert sich die Beobachtung des Marktes für Energiedienstleistungen durch die Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) auf die Energieberatung, das Energie-Contracting, das Energiemanagement und Informationsleistungen.[33] Bei der Energieberatung werden die Vor-Ort-Beratung zu Wohn- und anderen Gebäuden sowie zu Anlagen und Prozessen, Energiechecks, Energieaudits, die Umsetzungsbegleitung von Energieeffizienzmaßnahmen und stationäre Energieberatungen berücksichtigt. Beim Energie-Contracting wird neben dem Einspar- auch das Liefer-Contracting betrachtet. Das Energiemanagement umfasst über zertifizierte Systeme (nach ISO 50001 und 14001 oder EMAS) hinaus auch Energiemonitoring und -controlling. Als Informationsleistungen werden Energiebedarfsausweise für Wohn- und Nicht-Wohngebäude einbezogen. Sprenger u.a. 2002[34] betrachten zusätzlich öffentliche Forschungseinrichtungen, Energieagenturen, öffentliche Verwaltungen und Verbände sowie Finanzdienstleistungen, darüber hinaus bei EVU den Verkauf von erdgasbasiertem KWK-Strom.

---

[32] Siehe Sprenger u.a. 2002, S. A-36 f., und BfEE 2017, S. 2.

[33] BfEE 2017, S. 3.

[34] Sprenger u.a. 2002 berücksichtigen allerdings über Energieeffizienzdienstleistungen hinaus weitere umweltschutzorientierte Energiedienstleistungen, insbesondere im Zusammenhang mit der Nutzung erneuerbarer Energien.

Einen anderen, institutionell ausgerichteten Weg geht das Statistische Bundesamt bei seiner Erhebung der Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz.[35] Hierbei sind die befragten Unternehmen des Berichtskreises[36] aufgefordert, ihre Umsätze mit Umweltschutzleistungen nach vorgegebenen Schlüsselnummern anzugeben. In der Gruppe der „Energieeffizienz steigernden Maßnahmen und Energiesparmaßnahmen" werden die Kraft-Wärme-Kopplung, die Wärmerückgewinnung und die Verbesserung der Energieeffizienz berücksichtigt. In den Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes werden diese Umsätze zusammengefasst mit den anderen Umsätzen für den Klimaschutz ausgewiesen, ebenso werden die Angaben für die Herstellung von Waren und die Erbringung von Bau- und Dienstleistungen nur zusammengefasst angegeben. Für den gesamten Berichtskreis liegen vom Statistischen Bundesamt Daten zum Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen (zusammen) für die Verbesserung der Energieeffizienz vor; für einzelne Branchen wie die Dienstleistungsbereiche ist diese Information nicht verfügbar.[37]

Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesagentur für Arbeit hat in seinem Betriebspanel in größeren Abständen, zuletzt in der Welle 2012, das Geschäftsvolumen erhoben, das auf die Herstellung von Umweltschutzgütern und die Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen entfiel. Dabei wurde auch nach dem umsatzstärksten Umweltschutzbereich gefragt, zur Auswahl stand dabei u.a. der zusammengefasste Bereich Klimaschutz, erneuerbare Energien und Einsparung von Energie.

Energieeffizienzdienstleistungen werden nicht nur von kommerziell ausgerichteten Anbietern über den Markt erbracht. Eine Reihe von Institutionen bieten diese Leistungen auch unentgeltlich an. Dazu gehören insbesondere öffentliche Verwaltungen, Energieagenturen und Verbände.

Im Prinzip können Energieeffizienzdienstleistungen statt extern beschafft auch intern im eigenen Unternehmen für eigene Zwecke erstellt werden. Ein umfassendes Bild der wirtschaftlichen Bedeutung von Energieeffizienzdienstleistungen verlangt die Berücksichtigung auch interner Umweltschutzdienstleistungen. Hinweise darauf können aus der Statistik der laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz des Statistischen Bundesamtes gewonnen werden. Allerdings stehen diese Informationen nur für den Klimaschutz insgesamt, nicht getrennt für Energieeffizienz- und andere Klimaschutzmaßnahmen zur Verfügung.

Im Folgenden werden zunächst auf der Basis der Erhebungen und Schätzungen der BfEE-Studie von 2017 Umsätze und Beschäftigte im Bereich kommerziell ausgerichteter Geschäftsfelder für Energieeffizienzdienstleistungen abgeschätzt. Anschließend werden Indikatoren präsentiert, die erkennen lassen, dass öffentliche Verwaltungen, Energieagenturen und Verbände in nicht unerheblichem Umfang nicht-kommerzielle Energieeffizienzdienstleistungen erbringen. Als Beispiel guter Praxis wird dann das Förderprogramm Stromspar-Check mit seinen Arbeitsmarktwirkungen vorgestellt. Weitere Sektoren, in denen Energieeffizienzdienstleistungen erbracht werden, werden identifiziert. Schließlich wird der Umfang der Beschäftigung durch interne Energieeffizienzdienstleistungen im Produzierenden Gewerbe abgegriffen.[38]

---

[35] Ähnlich das Statistische Bundesamt bei der Erhebung der laufenden Ausgaben für den Umweltschutz und das IAB-Betriebspanel bei der Erfassung des Angebotes an Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz.

[36] Neben dem Produzierenden Gewerbe die Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen und die Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen.

[37] Für tiefergehende Analysen wäre eine Auswertung der Mikrodaten der Erhebung erforderlich.

[38] Die Analysen in den Abschnitten 4.2, 4.3.2 und 4.4 sind dem funktionalen Ansatz zuzuordnen, die Analysen in den übrigen Abschnitten dem institutionellen Ansatz.

## 4.2 Geschäftsfelder Energieeffizienzdienstleistungen

Für die kommerziell ausgerichteten Geschäftsfelder für Energieeffizienzdienstleistungen lassen sich auf der Grundlage der Ergebnisse der Marktstudien der BfEE quantitative Angaben zu Umsätzen und Beschäftigung machen, die über die verschiedenen Marktsegmente hinweg vergleichbar und addierbar sind.

### 4.2.1 Übersicht

Die folgende Tabelle zeigt geschätzte Umsätze und Beschäftigte in den Geschäftsfeldern Energieeffizienzdienstleistungen im Jahr 2015 im Überblick. Die Berechnungsgrundlagen werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

Tabelle 2: Umsatz und Beschäftigung bei kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen

| Geschäftsfeld | Umsatz Mio. Euro** | Beschäftigte Personen*** |
|---|---|---|
| Information | 150 | 2.200 |
| Energieberatung* | 1.100 | 10.200 |
| Energie-Contracting* | 7.800 | 29.600 |
| Energie-Management | 200 | 1.500 |
| **Zusammen** | **9.250** | **43.500** |

* Mittelwert (zwischen niedriger und hoher Schätzung); s. Text.
** Gerundet auf nächste 50 Mio. Euro
*** Gerundet auf nächste 100 Personen

Quelle: BfEE (2017) und Berechnungen des DIW Berlin.

### 4.2.2 Information (Energieverbrauchs-, -bedarfsausweise)

Bei Verkauf oder Vermietung von Immobilien sind in der Regel Informationen über den Energieverbrauch zur Verfügung zu stellen, die in einem Energieausweis in Form eines Verbrauchs- oder Bedarfsausweises dokumentiert sind. Energieverbrauchsausweise werden auf Basis von Heizkostenabrechnungen erstellt. Beim Bedarfsausweis werden ingenieurtechnische Planungswerte auf der Grundlage von gebäudespezifischen Informationen unter Annahme von standardisierten Randbedingungen rechnerisch ermittelt. Energieausweise müssen beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) registriert werden.

Im Jahr 2015 wurden vom DIBt rund 236.800 Registriernummern für Energiebedarfsausweise für Wohngebäude und 16.900 für andere Gebäude (Nicht-Wohn- und gemischt genutzte Gebäude) vergeben (DIBt 2017). Nach der Erhebung der BfEE betrugen die durchschnittlichen Kosten (netto) 470 bzw. 1.600 Euro, das entspricht Stundensätzen von 52 bzw. 58 Euro (BfEE 2017, S. 65).[39] Damit lässt sich der Umsatz mit Beratungsleistungen zur Erstellung von Energiebedarfsausweisen im Jahr 2015 mit rund 111 Mio. Euro für Wohngebäude und mit 27 Mio. Euro für andere Gebäude, zusammen also mit rund 138 Mio. Euro, abschätzen.

Die Erstellung von Energieverbrauchsausweisen ist wesentlich weniger aufwendig. Nach eigenen Internetrecherchen sind bei Wohngebäuden Preise zwischen 50 und 100 Euro gängig. Bei Nicht-Wohngebäuden dürfte der Aufwand nicht wesentlich höher sein, so dass bei diesen durchschnittliche Preise

[39] Für die vorliegende Untersuchung wurde angenommen, dass die von der BfEE für 2016 ermittelten Durchschnittskosten auch für 2015 gelten.

in der Größenordnung von 150 Euro angenommen werden können. Im Jahr 2015 wurden etwa 160.000 Registriernummern für Energieverbrauchsausweise für Wohngebäude und 24.800 für andere Gebäude (Nicht-Wohn- und gemischt genutzte Gebäude) angefordert (DIBt 2017). Damit könnte der Umsatz mit der Erstellung von Energieverbrauchsausweisen in einer Größenordnung von 12 Mio. Euro für Wohngebäude und knapp 4 Mio. Euro für andere Gebäude, zusammen bei knapp 16 Mio. Euro liegen. Für die hier berücksichtigten Formen von Informationsangeboten ergibt sich insgesamt ein Schätzwert der Umsätze von rund 154 Mio. Euro. Mit den oben genannten Stundensätzen und der durchschnittlich geleisteten Arbeitszeit bei Unternehmensdienstleistern von 1.331 Stunden im Jahr 2015 (destatis 2017a) ergibt sich daraus eine Beschäftigung von rund 2.200 Personen[40].

Im Jahr 2016 war die Zahl der bei der EnEV-Registrierstelle des DIBt angeforderten Registriernummern etwas niedriger als im Jahr 2015: Es wurden rund 240.000 Registriernummern für Energiebedarfsausweise, davon 227.000 für Wohngebäude, angefordert und rund 138.500 für Energieverbrauchsausweise, davon rund 124.000 für Wohngebäude (DIBt 2017).

### 4.2.3 Höherschwellige Energieberatung

Die BfEE-Marktstudie (BfEE 2017) fokussiert auf „höherschwellige“ Energieberatungen, die bei höherer Qualifikation des Anbieters und größerem Aufwand des Nutzers eine umfassendere Kommunikation und Kooperation verlangen. Dazu gehören Vor-Ort-Beratungen für Wohn- und Nicht-Wohngebäude sowie für Anlagen und Prozesse, Energieaudits nach dem Energiedienstleistungsgesetz und schließlich die Umsetzungsbegleitung von Energieeffizienzmaßnahmen. Zusätzlich werden aufgrund ihrer Bedeutung für den Energieberatungsmarkt die eher niedrigschwelligen Angebote an Energie-Checks (mit Besuch des Beraters beim Objekt) und stationäre Beratungen (bei Beratungsstellen; ohne Besuch des Objektes) berücksichtigt.

Die Zahl der Anbieter von Energieberatungen in Deutschland wird in der BfEE-Studie – nach Einschätzung der Autoren sehr konservativ – auf 12.500 bis 13.500 geschätzt. Dazu gehören etwa 500 EVU, die aktiv Energieberatungen anbieten. Aufgrund von Befragungsergebnissen zur Anzahl der pro Anbieter durchgeführten Beratungen (nach Beratungsarten) lässt sich die Gesamtzahl der Beratungen für das Jahr 2015 auf 440.000 schätzen; Beratungen durch EVU sind dabei nicht berücksichtigt. Die Gesamtzahl enthält etwa 85.000 Umsetzungsbegleitungen, von denen zu vermuteten ist, dass sie über eine reine Energieberatung deutlich hinausgehen.

Die Abschätzung der Umsätze mit Energieberatungen beruht auf der Schätzung der Zahl der Energieberater, den per Anbieterbefragung erhobenen durchschnittlichen Beratungszahlen sowie Nettopreisen pro Beratung nach Beratungsprodukten. Ohne Umsetzungsbegleitungen, ohne Energie- und Klimaschutzkonzepte für Kommunen und ohne Beratungen der EVU lassen sich für 2015 Umsätze mit Energieberatungen im engeren Sinne von 450 bis 486 Mio. Euro abschätzen. Die Umsätze mit Umsetzungsbegleitungen machten in diesem Jahr 325 bis 350 Mio. Euro aus. Für kommunale Energie- und Klimaschutzprojekte werden Umsätze von 22 bis 24 Mio. Euro geschätzt. Sonstige Energieberatungen schlagen mit Umsätzen von 245 bis 264 Mio. Euro zu Buche.[41] In der Summe ergeben sich im Jahr 2015 Umsätze mit Energieberatungen von 1.042 bis 1.124 Mio. Euro, im Mittel also 1.083 Euro.

Mit Hilfe von Informationen zum durchschnittlichen Umsatz pro Beschäftigten lässt sich die Beschäftigung im Bereich Energieberatungen grob abschätzen. Im Bereich der freiberuflichen, wissenschaftli-

[40] Das impliziert eine Umsatzproduktivität von gut 70 Tsd. Euro pro Jahr.

[41] Für Energieberatungen der EVU werden Umsätze von unter 20 Mio. Euro geschätzt, dabei dürften Doppelzählungen mit den Umsätzen anderer Energieberater enthalten sein, die von den EVU eingesetzt werden.

chen und technischen Dienstleister (Wirtschaftsabschnitt M der WZ 2008) weist das Statistische Bundesamt für das Jahr 2015 einen Produktionswert von rund 105 Tausend Euro pro Erwerbstätigem aus (destatis 2017a, S. 116 und 164). Damit ergeben sich mit den oben genannten Umsatzzahlen (Mittelwerte) in der Energieberatung im engeren Sinne rund 4.400 Erwerbstätige, in der Umsetzungsbegleitung rund 3.200. Hinzu kommen rund 200 Erwerbstätige, die durch kommunale Energie- und Klimaschutzprojekte Beschäftigung finden. Sonstige Energieberatungen schaffen Beschäftigung für rund 2.400 Personen. Insgesamt sind es 10.200 Erwerbstätige, die in der Energieberatung tätig sind.[42]

Diese Größenordnung wird durch eine Plausibilitätsrechnung auf der Basis der Befragungsergebnisse der BfEE-Studie bestätigt: Danach haben 50% der Energieberatungsunternehmen einen Beschäftigten. Nimmt man an, dass diese Unternehmen 60% ihres Umsatzes mit Energieberatungen erwirtschaften, und geht von der unteren Schätzung der Zahl der Energieberatungsunternehmen von 12.500 Einheiten aus, kann man die Zahl der mit Energieberatungen Beschäftigten in 1-Personen-Unternehmen mit 3.750 Personen abschätzen. Knapp 34% der Energieberatungsunternehmen haben 2 bis 5 (im gleichgewichteten Mittel also 3,5) Beschäftigte, weitere 6% 6 bis 10 (7,5), ein ebenso großer Anteil hat 11 bis 50 (30) und 4,3% haben mehr als 50 (im Mittel angenommen 275) Beschäftigte. Größere Unternehmen erwirtschaften einen geringeren Anteil ihres Umsatzes mit Energieberatungen. Angenommen werden 25%, 10%, 5% bzw. 0,5% in den genannten Beschäftigungsgrößenklassen. Im gewichteten Durchschnitt ergibt sich dann ein Umsatzanteil mit Energieberatung von knapp 40%; dieser Wert liegt in der Nähe des in der BfEE-Studie (Abb. 4-26, S. 37) erhobenen Wertes. Als Ergebnis ergibt sich danach eine Beschäftigung von knapp 10.000 Personen in der Energieberatung.

### 4.2.4 Energie-Contracting

Das Contracting stellt eine bedeutende Möglichkeit zur Einsparung von Klimagasemissionen dar. Der Verband für Wärmelieferung (VfW) schätzt die Entlastung allein durch die Mitgliedsunternehmen, die rund 60% der Marktteilnehmer repräsentieren (VfW 2017a), für das Jahr 2016 auf fast 4,6 Mio. Tonnen CO2 (VfW 2017b).

Die Marktstudie der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) schätzt den gesamten Contracting-Umsatz in Deutschland im Jahr 2015 auf 7,2 bis 8,4 Mrd. Euro (BfEE 2017, S. 45 f.). Grundlage ist eine Abschätzung der Zahl der Anbieter und der durchschnittlichen Contracting-Umsätze. Neben 225 Mitgliedsunternehmen des VfW[43] werden 20 nicht im VfW organisierte größere Contracting-Anbieter sowie 250 bis 350 Energieversorgungsunternehmen (EVU) berücksichtigt. Die Gesamtzahl der Contracting-Anbieter liegt damit in der Größenordnung von 500 bis 600 Unternehmen. Die VfW-Mitgliedsunternehmen erwirtschafteten einen Umsatz von 2,5 Mrd. Euro, der der weiteren größeren Contracting-Anbieter wird auf 1,7 Mrd. Euro geschätzt, für die berücksichtigten EVU wird angenommen, dass er – je nach Anzahl der EVU - in einer Größenordnung von 3 bis 4,2 Mrd. Euro liegt. Damit ergibt sich das geschätzte Volumen des Contracting-Marktes in Höhe der genannten 7,2 bis 8,4 Mrd. Euro.[44]

Die Abschätzung der damit verbundenen Beschäftigung erfolgt mit Hilfe der aus der jährlichen Statistik des VfW ermittelbaren Umsatzproduktivität (VfW 2017b). Im Jahr 2015 erzielten 199 Mitgliedsfirmen mit Contracting-Verträgen[45] in diesem Geschäftsfeld einen Umsatz von 2,52 Mrd. Euro. Die meisten Verträge (85%) hatten Energielieferungen zum Gegenstand, nur 8% bezogen sich auf Einspar-

[42] Hinzu kommen bis zu 190 Personen, die bei EVU Umsätze mit Energieberatungen erwirtschaften.

[43] In der Jahresstatistik 2017 des VfW wird für das Jahr 2015 eine Zahl von 256 Mitgliedsfirmen und von 199 Unternehmen mit Verträgen angegeben. Siehe auch BfEE 2017, S. 50.

[44] Ein Großteil der Umsätze entfällt auf Einkäufe von Energie im Rahmen von Energieliefer-Contracting (BfEE 2017, S. 46).

[45] Insgesamt hatte der VfW im Jahr 2016 251 Mitgliedsfirmen.

Contracting. Im Jahr 2015 betrug die Anzahl der „gefestigten" Arbeitsplätze 9.550.[46] Damit ergibt sich eine Umsatzproduktivität der VfW-Mitgliedsfirmen mit Verträgen von 264 Tausend Euro pro Beschäftigtem.

Nimmt man für das Jahr 2015 für alle Contracting-Anbieter dieselbe Umsatzproduktivität wie für die VfW-Mitgliedsfirmen mit Verträgen an, kann für dieses Jahr die Gesamtzahl der Arbeitsplätze im Contracting mit 27.300 bis 31.800 Personen, im Mittel also 29.550 Personen, angegeben werden.

### 4.2.5 Energiemanagement

Im Zusammenhang mit der Einführung, der Erst- und Re-Zertifizierung und der Anwendung von Energiemanagementsystemen nehmen Unternehmen eine Vielzahl verschiedener Dienstleistungen in Anspruch, die von Planung, Installation und Optimierung über Betrieb und Überwachung bis zur Mitarbeiterfortbildung reichen; sie betreffen technische Einrichtungen, Software-Systeme und organisatorische Abläufe. Wegen dieser Vielfalt sind Umsätze und Beschäftigung besonders schwer abzuschätzen.

Die BfEE-Marktstudie ermittelt das Marktvolumen für Energiemanagement-Dienstleistungen auf der Basis einer Abschätzung der Zahl der in Anspruch genommenen Dienstleistungen und der durchschnittlichen Preise (BfEE 2017, S. 56 ff.). Dabei werden Erst-Zertifizierungen, Re-Zertifizierungen, Beratungsleistungen bei der Einführung von Energiemanagement-Systemen und die Vergaben von Software-Lizenzen berücksichtigt. Im Jahr 2015 wurden von etwa 45 Zertifizierern durchschnittlich jeweils 16,4 Erst- und 4,3 Re-Zertifizierungen nach ISO 50001 vorgenommen, insgesamt also etwa 740 Erst- und 190 Re-Zertifizierungen. Von 300 bis 350 Anbietern wurden durchschnittlich jeweils 19 Beratungen oder Begleitungen bei der Einführung eines Energiemanagementsystems durchgeführt, insgesamt sind das etwa 6.000. Schließlich haben ca. 220 Anbieter etwa 70.000 Lizenzen für Software zum Energiemanagement vergeben. Hinzu kommen Unterstützungen von rund 1.000 Erst- und von 600 Re-Zertifizierungen durch Energieberater, die in der Regel aber nicht selbst zertifizieren. Für Erst-Zertifizierungen (und Unterstützungen) wird auf der Grundlage der Befragungsergebnisse ein Durchschnittspreis von knapp 4.100 Euro, für Re-Zertifizierungen von 3.400 Euro angesetzt, die Beratung bei der Einführung eines Energiemanagementsystems kostet durchschnittlich etwa 9.600 Euro, Software-Lizenzen 2.000 Euro. Damit ergeben sich 2015 Umsätze für Energiemanagement von rund 207 Mio. Euro, davon 140 Mio. Euro für Software-Lizenzen, knapp 58 Mio. Euro für Beratungen bei der Einführung von Energiemanagement-Systemen, etwa 7 Mio. Euro im Zusammenhang mit Erst- und knapp 3 Mio. Euro mit Re-Zertifizierungen.

Die Beschäftigung durch Energiemanagement-Dienstleistungen lässt sich aus den Umsätzen mit Hilfe branchenspezifischer Produktionswerte pro Erwerbstätigem (destatis 2017a) des Jahres 2015 abschätzen. Für Erst- und Re-Zertifizierungen und Beratungen bei der Einführung von Energiemanagement-Systemen wird die Kennziffer für freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen (rund 105 Tsd. Euro/Jahr), für Software die für IT- und Informationsdienstleistungen[47] (164 Tsd. Euro[48]) verwendet. Damit ergibt sich für Energiemanagement im Jahr 2015 eine Beschäftigung von knapp 1.500 Personen. Davon entfallen rund 850 Personen auf IT-Dienstleistungen, rund 550 Personen auf Beratungen und Begleitungen bei der Einführung von Energiemanagement-Systemen und knapp 100 Personen auf Erst- und Re-Zertifizierungen.

---

[46] Die Angabe der Arbeitsplätze bezieht sich auf die Arbeitsplätze im Bereich Contracting. Bei reinen Energiedienstleistern sind das alle Arbeitsplätze, bei Unternehmen mit weiteren Geschäftsfeldern die Arbeitsplätze in den entsprechenden Abteilungen, Tochtergesellschaften etc. (Auskunft des VfW vom 20.12.2016).

[47] Es wird angenommen, dass die Ausgaben für Software-Lizenzen dem Wert der dahinterstehenden IT-Dienstleistungen entsprechen.

[48] Aus den Angaben für 2014 mit der Entwicklung bei Informations- und Kommunikationsdienstleistungen fortgeschrieben.

## 4.3 Institutionen mit nicht-kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen

Neben den Anbietern kommerzieller Energieeffizienzdienstleistungen, für die – insbesondere aufgrund der Marktstudien der BfEE – Umsätze und Beschäftigung quantitativ abgeschätzt werden können, gibt es eine Reihe weiterer Einrichtungen, die Aufgaben wahrnehmen, die auf die Steigerung der Energieeffizienz gerichtet sind, für die aber lediglich eine grobe, eher qualitative Einschätzung ihrer Bedeutung möglich ist.

### 4.3.1 Öffentliche Verwaltungen

Im öffentlichen Dienst nimmt eine unbekannte Zahl von Beschäftigten mit einem unbekannten Anteil ihrer Arbeitszeit Aufgaben wahr, die der Steigerung der Energieeffizienz dienen. Dies dürfte vor allem bei den Beschäftigten in den Aufgabenbereichen

- Umwelt- und Naturschutz (am 30.6.2014: insgesamt 23.680 Beschäftigte; siehe destatis 2016a),
- Wohnungswesen (3.945 Beschäftigte),
- Geoinformationen, Raumordnung und Landesplanung, Städtebauförderung (64.710 Beschäftigte),
- Verwaltung für Energie- und Wasserwirtschaft, Gewerbe, Dienstleistungen (3.465 Beschäftigte),
- Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe (60 Beschäftigte),
- Elektrizitätsversorgung (730 Beschäftigte) und
- sonstige Energie- und Wasserversorgung (6.765 Beschäftigte)

der Fall sein.

Daneben könnten auch in den Aufgabenbereichen

- Hochbauverwaltung und
- Wissenschaft und Forschung

Aufgaben mit Bezug zu Energieeffizienz anfallen.

Das DIW schätzt in zweijährlichem Abstand die Beschäftigungswirkungen durch den Umweltschutz ab, darunter auch die Beschäftigung durch Umweltschutzdienstleistungen; zuletzt sind Ergebnisse für das Jahr 2012 veröffentlicht (Edler, Blazejczak 2016). Eine Expertenschätzung des Anteils der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten, die für den Klimaschutz tätig sind (adelphi u.a. 2019), ergibt für den öffentlichen Dienst im Jahr 2012 eine Größenordnung von 9.000 Personen. Nimmt man an, dass davon ein Viertel bis eine Hälfte mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz befasst sind, ergibt sich dafür ein Intervall von einigen Tausend Beschäftigten.[49]

### 4.3.2 Energieagenturen

Energieagenturen bieten in der Regel Energieeffizienzdienstleistungen auch kostenfrei an – insbesondere Erstberatungen, daneben z.B. auch Beratungen von Politik und Verwaltung und Veranstaltungen und Kampagnen.[50] Eine Internetrecherche des DIW im September 2017 ergab eine Zahl von 111 Energieagenturen in Deutschland, 40 davon sind Mitglieder im Bundesverband der Energie- und Klima-

[49] Diese Annahme wird gestützt durch die Beobachtung, dass der Anteil der Umsätze mit Gütern und Leistungen für die Verbesserung der Energieeffizienz (ohne Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmedämmung an Gebäuden und Wärmeschutzverglasung, einschließlich Wärmerückgewinnung) an den entsprechenden Umsätzen für den Klimaschutz im Jahr 2015 rund 30% ausmachte (destatis 2017b).

[50] In der BfEE-Marktstudie sind bei der Energieberatung auch Energieagenturen berücksichtigt (s. S. 36); sie machen 1% der befragten EDL-Anbieter mit Schwerpunkt Energieberatung aus.

schutzagenturen Deutschlands (eaD). Von den 111 auffindbaren Energieagenturen machen im Internet 67 Angaben zur Mitarbeiterzahl. Insgesamt haben diese Agenturen 959 - im Durchschnitt also 14,3 - Mitarbeiter. Der Umfang, den Energieeffizienzdienstleistungen an den Aktivitäten der Energieagenturen haben, ist nicht bekannt. Sie dürften jedoch neben Maßnahmen im Zusammenhang mit der Nutzung erneuerbarer Energien den Hauptteil ausmachen. Damit lässt sich vermuten, dass einige Hundert bis maximal Eintausend Personen bei Energieagenturen mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz befasst sein könnten.

### 4.3.3 Verbände

Die Auswertung des IAB-Betriebspanel 2012 kam für Interessenvertretungen und Verbände sowie kirchliche und andere religiöse Vereinigungen (WA 94 WZ2008) zu rund 24.100 Beschäftigten mit Umweltschutzaufgaben; das waren gut 4% der Beschäftigten in diesem Wirtschaftssektor. Etwa ein Drittel der Beschäftigten, die in diesem Sektor Umweltschutzdienstleistungen erbringen, - also gut 8.000 Personen - finden sich in Institutionen, die als bedeutendsten Aktivitätsbereich im Umweltschutz den Klimaschutz, die erneuerbaren Energien und Energieeinsparungen angegeben haben.[51] Es erscheint plausibel zu vermuten, dass davon ein Viertel bis zu einer Hälfte, also 2.000 bis 4.000 Personen, mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz befasst sind. Von 2012 auf 2016 ist die Beschäftigung (sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte) bei den Interessenvertretungen und Verbänden nur wenig um 0,2% angestiegen (BA 2017). Anhaltspunkte dafür, dass sich in diesem Zeitraum die Bedeutung von Energieeffizienzmaßnahmen verändert hat, liegen nicht vor, so dass auch aktuell von einer ähnlichen Anzahl von Beschäftigten ausgegangen werden kann, die Energieeffizienzdienstleistungen erbringen.

## 4.4 Förderprogramm Stromspar-Check

Die Steigerung der Energieeffizienz wird durch eine Reihe von Förderprogrammen unterstützt. So hat das BMU im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative sechs Teilprogramme aufgelegt (ptj 2017). Beispielsweise werden Personal- und Sachausgaben im Zusammenhang mit neu eingestellten Klimaschutzmanager/innen in Kommunen, Hochschulen und Stiftungen oder investive Klimaschutzmaßnahmen wie der Einbau von LED-Beleuchtungstechnik gefördert. Auswertungen, die eine Abschätzung der damit verbundenen Umsatz- und Beschäftigungswirkungen erlauben, liegen nicht vor. Zu einem Teil dürften diese Wirkungen aber in den verschiedenen Abschnitten der vorliegenden Untersuchung angebotsseitig erfasst sein.

Nicht anderweitig erfasst sind die Wirkungen des Förderprogramms Stromspar-Check. Im Rahmen dieses Programms beraten ehemalige Langzeit-Arbeitslose einkommensschwache Haushalte (Stromspar-Check 2016 und BMUB 2016). Seit 2009 fand eine Beratung für mehr als 210.000 Haushalte statt, bis zum Jahr 2019 sollen weitere 125.000 Haushalte hinzukommen. Zum 31.3.2017 waren seit Projektbeginn insgesamt mehr als 7.000 Stromsparhelfer aktiv.

Am 30.6.2016 gab es im Programm Stromspar-Check gut 900 Stromsparhelfer an 132 Standorten. Am 31.3.2017 gab es 956 aktive Stromsparhelfer. Das Programm nutzt verschiedene Beschäftigung schaffende Maßnahmen (Dünnhoff u.a. 2010). Am Stichtag 2016 war annähernd die Hälfte über das Instrument „Arbeitsgelegenheiten“ gefördert. Gut 17% waren über die „Förderung von Arbeitsverhältnissen“ beschäftigt. Neben ehrenamtlich Tätigen (gut 11%) und Bundesfreiwilligendienst Leistenden gab

[51] Horbach 2016; der Umweltschutzbereich Energieeffizienz ist nicht separat ausgewiesen.

es auch aus dem Bundesprogramm Soziale Teilhabe, dem ESF-Bundesprogramm Langzeitarbeitslose und über Eingliederungszuschüsse Geförderte.

Für etwa 40% der annähernd 1.500 Personen, die bis zum 30.3.2016 am Programm teilgenommen hatten und für die der Verbleib bekannt war, ergab sich eine Perspektive im Arbeitsmarkt. Ein Fünftel der Teilnehmer fand eine Arbeitsstelle im ersten Arbeitsmarkt, ein Drittel davon im Sektor Handel und Dienstleistungen. Ein weiteres Fünftel verblieb in Beschäftigungen des 2. Arbeitsmarktes oder nahm an einer Fortbildung teil. Ein kleiner Anteil (1,4%) nahm eine selbständige Tätigkeit auf.

Zur Anleitung der Stromsparhelfer werden Projekt- und Fachanleiter und sozialpädagogische Betreuer eingesetzt (im empfohlenen Verhältnis von etwa 1:10), außerdem fallen Arbeiten in Verwaltungsbereichen an (Kostenanteil 5-10%), schließlich sind interne oder externe Schulungen erforderlich.

Damit beträgt der Beschäftigungseffekt des Programms rund 1.000 Personen pro Jahr. Allerdings sind diese Beschäftigungseffekte nur zu einem Teil dauerhaft.

## 4.5 Weitere Sektoren mit unbekanntem Anteil Energieeffizienzdienstleistungen

Hinweise auf weitere Sektoren, in denen Energieeffizienzdienstleistungen erbracht werden, geben institutionell angelegte Untersuchungen wie das IAB-Betriebspanel und die Erhebung des Statistischen Bundesamtes der Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz.

Nach dem IAB-Betriebspanel 2012 findet sich gut ein Fünftel aller Beschäftigten, die Umweltschutzdienstleistungen erbringen, in Betrieben und Dienststellen, die als bedeutendsten Aktivitätsbereich im Umweltschutz den Klimaschutz, die erneuerbaren Energien und Energieeinsparungen angegeben haben.[52] Dieser Aktivitätsbereich weist von allen 11 Umweltschutzbereichen die breiteste Streuung der Beschäftigten über die Wirtschaftssektoren aus. Die Sektoren mit den höchsten Anteilen der Beschäftigten im Schwerpunktbereich Klimaschutz, erneuerbare Energien und Energieeinsparungen sind die Energieversorgung, die Wasserversorgung und die Entsorgungswirtschaft, gefolgt von Architekturbüros und Laboren sowie von Einrichtungen des Erziehungs- und Unterrichtswesens. Weitere Sektoren mit hohen Anteilen von Beschäftigten im Schwerpunktbereich Klimaschutz, erneuerbare Energien und Energieeinsparungen sind das Grundstücks- und Wohnungswesen, die öffentliche Verwaltung sowie Finanz- und Versicherungsdienstleister, daneben die Bauinstallation und das sonstige Ausbaugewerbe, das Gesundheits- und Sozialwesen, die Forschung und Entwicklung sowie die Reparatur und Installation von Maschinen.[53]

Die Erhebung des Statistischen Bundesamtes der Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe und bei der Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen sowie sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen[54] zeigt, dass von den Umsätzen mit Klimaschutzgütern und –leistungen dieser Sektoren für den Klimaschutz im Jahr 2015 ein Anteil von 6,3% auf die Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen entfiel, davon 3,7 Prozentpunkte auf Architekturbüros und Labore; andere Bereiche im Sektor der Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen mit signifikanten Umsätzen mit Klimaschutzleistungen waren die Forschung und Entwicklung und die

[52] Horbach 2016; der Umweltschutzbereich Energieeffizienz ist nicht separat ausgewiesen.

[53] Die Beschäftigten in der Bauwirtschaft und bei der Reparatur und Installation von Maschinen dürften weitgehend bereits in den Abschnitte 2.2 und 2.3 der vorliegenden Untersuchung erfasst sein.

[54] destatis 2017b; der Umweltschutzbereich Energieeffizienz ebenso wie Dienstleistungen sind nicht separat ausgewiesen.

Unternehmensberatung. Weitere 6,8% der gesamten Klimaschutzumsätze entfielen auf sonstige, nicht im Einzelnen ausgewiesene Dienstleistungsbereiche.

Damit ist zu vermuten, dass Beschäftigte insbesondere in den Bereichen

- Erziehungs- und Unterrichtswesen,
- Finanz- und Versicherungsdienstleistungen und
- Forschung und Entwicklung

Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz erbringen, die anderweitig nicht erfasst sind.

Auf der Grundlage der Schätzung des DIW der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten im Jahr 2012 lässt sich die Zahl derjenigen, die in diesen drei Wirtschaftsbereichen Aufgaben im Klimaschutz erledigen, in einer Größenordnung von 40.000 bis 50.000 Personen angeben (adelphi u.a. 2019). Der Anteil der Personen, die Aufgaben im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz wahrnehmen, könnte bei einem Viertel bis zu einer Hälfte angesetzt werden, die Zahl der mit Energieeffizienzdienstleistungen Beschäftigten könnte somit in einem Bereich von Zehn- bis Zwanzig Tausend Personen liegen.

## 4.6 Interne Energieeffizienzdienstleistungen

Energieeffizienzdienstleistungen können, statt über den Markt beschafft, auch intern im eigenen Unternehmen erbracht werden.

Die Zahl der Beschäftigten, die im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (Wirtschaftsabschnitt B WZ08), verarbeitendes Gewerbe (C), Energieversorgung (D) und Wasserversorgung sowie Abwasser- und Abfallentsorgung, einschließlich Rückgewinnung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen (E)) interne Energieeffizienzdienstleistungen erbringen, lässt sich aus den Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen grob abschätzen. Die Personalkosten - für Klimaschutz - werden aus der Erhebung der laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz entnommen, die in dreijährlichem Abstand, zuletzt für 2013, erfolgt (destatis 2015).

Die Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen im Umweltbereich Klimaschutz betrugen 2013 geschätzt rund 198 Mio. Euro. Davon sind rund 111 Mio. € im Rechnungswesen der Unternehmen getrennt ausgewiesen, der Rest (rund 87 Mio. Euro) ist in einem Sammelposten enthalten, der neben Personalkosten auch Aufwendungen für Hilfs- und Betriebsstoffe und Energie sowie weitere Leistungen umfasst. Der Personalkostenanteil wurde daraus unter Verwendung des Anteils der getrennt nachgewiesenen Personalkosten an den getrennt nachgewiesenen gesamten laufenden Aufwendungen in Höhe von 14,6% abgeschätzt.

Mit dem Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe im Jahr 2013 in Höhe von 50.742 Euro (destatis 2016b) errechnen sich dann im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe rund 3.900 Beschäftigte durch interne Umweltschutzaufgaben im Umweltbereich Klimaschutz. Angaben dazu, welcher Anteil der laufenden Aufwendungen für den Klimaschutz auf die Verbesserung der Energieeffizienz entfällt, liegen nicht vor. Nimmt man an, dass das ein Viertel bis eine Hälfte der Personalkosten ist, wäre die Beschäftigung durch interne Energieeffizienzdienstleistungen im Produzierenden Gewerbe ohne das Baugewerbe auf ein- bis zweitausend Beschäftigte zu schätzen.

## 4.7 Ergebnisse im Überblick

Menschen in vielen Bereichen der Wirtschaft erbringen Dienstleistungen im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz. Da statistische Klassifikationen von Wirtschaftsaktivitäten nicht auf den Zweck dieser Aktivitäten, sondern eher auf Produktionstechnologien ausgerichtet sind, lässt sich die wirtschaftliche Bedeutung von Energieeffizienzdienstleistungen nicht unmittelbar aus der amtlichen Statistik entnehmen. Um sie dennoch einschätzen zu können, werden in der vorliegenden Untersuchung mit verschiedenen methodischen Ansätzen vorliegende Informationen aus verschiedenen Quellen ausgewertet.

Für Energieeffizienzdienstleistungen, die kommerziell über den Markt angeboten werden, lassen sich – gestützt auf Ergebnisse einer Befragung der BfEE – Umsätze und Beschäftigung für das Jahr 2015 abschätzen: Insgesamt wurden in den vier wichtigsten Geschäftsfeldern mit Energieeffizienzdienstleistungen – Information, höherschwellige Energieberatung, Energie-Contracting und Energie-Management – mit mehr als 43.000 Beschäftigten gut 9 Mrd. Euro umgesetzt. Den Löwenanteil daran hat das Energie-Contracting mit Umsätzen von 7,8 Mrd. Euro und knapp 30.000 Beschäftigten.

Tabelle 3: Umsatz und Beschäftigung bei kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen

| Geschäftsfeld | Umsatz Mio. Euro** | Beschäftigte Personen*** |
|---|---|---|
| Information | 150 | 2.200 |
| Energieberatung* | 1.100 | 10.200 |
| Energie-Contracting* | 7.800 | 29.600 |
| Energie-Management | 200 | 1.500 |
| **Zusammen** | **9.250** | **43.500** |

* Mittelwert (zwischen niedriger und hoher Schätzung); s. Text.
** Gerundet auf nächste 50 Mio. Euro
*** Gerundet auf nächste 100 Personen

Quelle: BfEE (2017) und Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 14: Umsatz und Beschäftigung bei kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen im Jahr 2015

Quelle: BfEE (2017) und Berechnungen des DIW Berlin.

Neben den Anbietern von kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen, für die Umsätze und Beschäftigung quantifizierbar sind, erbringen eine Reihe von Institutionen solche Leistungen auch unentgeltlich. Dazu gehören insbesondere öffentliche Verwaltungen, Energieagenturen und Verbände. Zwar ist es – ohne eine spezielle Erhebung durchzuführen – nicht möglich, die damit verbundene Beschäftigung belastbar zu quantifizieren. Jedoch lassen sich in den öffentlichen Verwaltungen die Bereiche identifizieren, in denen einige Beschäftigte auch Aufgaben wahrnehmen, die der Steigerung der Energieeffizienz dienen. Die nach der gesamten Beschäftigung bedeutendsten dieser Aufgabenbereiche sind „Geoinformationen, Raumordnung, Landesplanung sowie Städtebauförderung“ sowie „Umwelt- und Naturschutz“. Nach einer Schätzung des DIW der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten im Jahr 2012 kann vermutet werden, dass in öffentlichen Verwaltungen einige Tausend Personen mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz befasst sind.

Von mehr als 100 im Internet auffindbaren Energieagenturen haben die rund zwei Drittel, die Angaben zur Beschäftigung machen, zusammen knapp 1.000 Mitarbeiter. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bilden neben solchen zur Nutzung erneuerbarer Energien eine der Haupttätigkeiten.

Bei Verbänden und ähnlichen Organisationen beschäftigen sich schätzungsweise rund 8.000 Personen mit Klimaschutz, darunter auch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz. Es erscheint plausibel, dass der Anteil der Energieeffizienzmaßnahmen ein Viertel bis zu einer Hälfte der Aufgaben dieser Beschäftigten ausmacht.

Übersicht 4: Abschätzung der Beschäftigung durch Energieeffizienzdienstleistungen außerhalb kommerzieller Bereiche

| Art der Dienstleistung | Wirtschaftssektoren | Beschäftigung |
|---|---|---|
| Unentgeltliche Energieeffizienzdienstleistungen | Öffentliche Verwaltungen | Einige Tausend |
| | Energieagenturen | Einige Hundert bis Eintausend |
| | Verbände | Einige Tausend |
| Förderprogramm Energiesparcheck | Arbeitsmarktpolitische Maßnahme | Knapp Eintausend |
| Beratung, Bildung, Forschung | Erziehungs- und Unterrichtswesen, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, Forschung und Entwicklung | Zehn- bis Zwanzigtausend |
| Interne Energieeffizienzdienstleistungen | Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe | Ein- bis Zweitausend |

Quelle: Abschätzung des DIW Berlin.

Die Steigerung der Energieeffizienz wird durch eine Reihe von Förderprogrammen unterstützt. Die dadurch ausgelösten Produktions- und Beschäftigungswirkungen sind konzeptionell bei den kommerziellen und nicht-kommerziellen Markt- sowie bei den internen Energieeffizienzleistungen bereits miterfasst. Das gilt jedoch nicht für das Förderprogramm Energiesparcheck mit gut 900 Teilnehmern, bei dem ehemalige Langzeitarbeitslose einkommensschwache Haushalte über Energiesparmöglichkeiten beraten. Ein vergleichsweise hoher Anteil von etwa 40% der Teilnehmer findet eine Perspektive im Arbeitsmarkt.

Dienstleistungen einer Reihe weiterer Sektoren tragen zur Steigerung der Energieeffizienz bei. Aus verschiedenen Erhebungen lässt sich erkennen, dass das vor allem im Erziehungs- und Unterrichtswesen, bei den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie in der Forschung und Entwicklung der

Fall ist. Dort arbeiten nach Schätzungen des DIW zwischen 40.000 und 50.000 Personen für den Klimaschutz. Ein Viertel bis eine Hälfte davon, also Zehn- bis Zwanzigtausend Personen, könnten dabei mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz befasst sein.

Schließlich werden Energieeffizienzdienstleistungen auch im eigenen Unternehmen für eigene Zwecke erbracht. Aus den Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe lässt sich eine Zahl von 3.900 Beschäftigen im Umweltbereich Klimaschutz abschätzen. Auf Maßnahmen zur Steigerung er Energieeffizienz könnte davon ein Viertel bis zu einer Hälfte entfallen.

# 5 Quellenverzeichnis

adelphi u.a. 2019: adelphi, DIW Berlin, GWS, Roland Berger: Wirtschaftliche Chancen durch Klimaschutz. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes. Erscheint demnächst.

BA 2017: Bundesagentur für Arbeit. Beschäftigungsstatistik.

Bilsen, V., P. Debergh, S. Greeven, B. Gehrke, K. John, A. Lemmel (2016): Identifying Levers to unlock Clean Industry - Summary Report and Background Report, prepared for the European Commission, DG for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs.

Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2014. Studie im Auftrag der KfW Bankengruppe, Darmstadt, Bremen 2015.

BfEE 2017: Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.), Untersuchung des Marktes für Energieaudits, Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen. Projekt 06/15. Eschborn.

Blazejczak, J., Edler, D., Estimating Gross Employment Effects of Environmental Protection - A Combined Demand-Supply Side Approach, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 01/2015, Dessau-Roßlau, April 2015.

Blazejczak, J., Edler, D., Auswertung des Workshops Methoden und Daten zur Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung der Energieeffizienz, unveröffentlichtes Manuskript, Berlin 2017.

BMUB 2016: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Hendricks fördert neue Stromspar-Checks für einkommensschwache Haushalte. Pressemitteilung Nr. 069/16. http://www.bmub.bund.de/presse/pressemitteilungen/pm/artikel/hendricks-foerdert-neue-stromspar-checks-fuer-einkommensschwache-haushalte/ (03.03.17).

destatis 2008: Klassifikation der Wirtschaftszweige – mit Erläuterungen, Ausgabe 2008 (WZ 2008), Wiesbaden 2008.

destatis 2010: Input-Output-Rechnung im Überblick, Wiesbaden 2010.

destatis 2015: Statistisches Bundesamt, Umwelt. Erhebung der laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz 2013. Fachserie 19, Reihe 3.2, Wiesbaden 2015.

destatis 2016a: Statistisches Bundesamt, Sonderauswertung der Personalstandstatistik im Auftrag des DIW Berlin, Wiesbaden 2017.

destatis 2016b: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung 2015. Lange Reihen ab 1970. Fachserie 18, Reihe 1.5, Wiesbaden 2016.

destatis 2017a: Statistisches Bundesamt, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung. Detaillierte Jahresergebnisse 2016. Fachserie 18, Reihe 1.4. Wiesbaden 2017.

destatis 2017b: Statistisches Bundesamt, Umwelt. Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2015. Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden 2017.

DIBt 2017: Auskunft des Deutschen Instituts für Bautechnik.

Dünnhoff u.a. 2010: Elke Dünnhoff, Lothar Eisenmann, Ulrich Schäferbarthold: Leitfaden: Einführung von Energieberatungsangeboten für einkommensschwache Haushalte, Heidelberg.

Edler, Blazejczak 2016: Edler, D., Blazejczak, J., Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2012, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 01/2016, Dessau-Roßlau, März 2016 ;

Gehrke, B., Schasse, U., Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland Produktion, Umsatz und Außenhandel. Aktualisierte Ausgabe 2017. Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/2017, Dessau-Roßlau, März 2017.

Gehrke, B., Schasse, U. unter Mitarbeit von M. Leidmann: Umweltschutzgüter - wie abgrenzen? Methodik und Liste der Umweltschutzgüter 2013, Methodenbericht zum Forschungsprojekt "Wirtschaftsfaktor Umweltschutz" im Auftrag des Umweltbundesamtes, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 1/2013, Dessau-Roßlau.

Gornig u.a. 2016: Martin Gornig, Bernd Görzig, Claus Michelsen und Hella Steinke: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe, Berechnungen für das Jahr 2015, BBSR-Online-Publikation, 09/2016.

Gornig u.a. 2017: Martin Gornig, Bernd Görzig, Claus Michelsen und Hella Steinke: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe, Berechnungen für das Jahr 2016, BBSR-Online-Publikation, 15/2017.

Heinze 2016: Heinze GmbH: Struktur der Investitionstätigkeit in den Wohnungs- und Nichtwohnungsbeständen, BBSR-Online-Publikation, 03/2016.

Holub, W., Schnabl, H. 1994, Input-Output-Rechnung: Input-Output-Analyse, München, 1994.

Horbach 2016: Jens Horbach, Sonderauswertung des IAB-Betriebspanels 2012 im Hinblick auf die Umweltschutzbeschäftigung in den Wirtschaftssektoren nach Umweltschutzschwerpunktbereichen im Auftrag des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung. Als Manuskript vervielfältigt. Lichtenfels 2016.

Kratzat u.a. 2007: Kratzat, M.; Lehr, U.; Nitsch, J.; Edler, D., Lutz, C.: Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte 2006 – Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt – Follow up, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), September 2007.

Lehr u.a. 2011: Lehr, U.; Lutz, C.; Edler, D.; O'Sullivan, M.; Nienhaus, K.; Nitsch, J.; Simon, S. ; Breitschopf, B.; Bickel, P.; Ottmüller, M.: Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Februar 2011.

Lehr u.a. 2015: Lehr, U.; Ulrich, P.; Lutz, C.; Thobe, I.; Edler, D.; O'Sullivan, M.; Naegler, T.; Simon, S.; Pfenning, U. ; Peter, F.; Sakowski, F.; Bickel, P. : Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland - Ausbau und Betrieb, heute und morgen. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), März 2015.

ptj 2017: Projektträger Jülich: Nationale Klimaschutzinitiative. https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative (12.06.2017)

Sauvage, J., The Stringency of Environmental Regulations and Trade in Environmental Goods, OECD Trade and Environment Working Papers, 2014/03, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/5jxrjn7xsnmq-en

Sprenger u.a. 2002: Rolf-Ulrich Sprenger, Herbert Hofmann, Dirk Köwener, Tilman Rave, Johann Wackerbauer, Susanne Wittek: Umweltorientierte Dienstleistungen als wachsender Beschäftigungssektor. Bestandsaufnahme und Perspektiven unter besonderer Berücksichtigung des privaten Dienstleistungsgewerbes. Berichte des Umweltbundesamtes, 2/02. Berlin 2002.

Stäglin, R., Edler, D., Schintke, J. 1994: Der Einfluss der gesamtwirtschaftlichen Nachfrageaggregate auf die Produktions- und Beschäftigungsstruktur - eine quantitative Input-Output-Analyse. Schwerpunktuntersuchung im Rahmen der Strukturberichterstattung, in: Beiträge zur Strukturforschung, Heft 127/I (Textband) und 127/II (Materialband), Berlin 1992.

Staiß u.a. 2006: Staiß, F.; Kratzat, M.; Nitsch, J.; Lehr, U., Edler, D.; Lutz, C.: Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte – Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Juni 2006.

Stromspar-Check 2016: http://www.stromspar-check.de (03.03.2017)

VfW 2017a: Verband für Wärmelieferung: Marktumfrage: Contractingbranche im Aufwärtstrend. http://www.energiecontracting.de/0-presse/pressemitteilungen-text.php?id=509 (12.06.2017)

VfW 2017b: Verband für Wärmelieferung: Der VfW in Zahlen.
http://www.energiecontracting.de/6-verband/wir-ueber-uns/docs/Zahlen2006-2016.pdf (12.06.2017)