

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG

04/2021

Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz – Aktualisierung 2021

Investitionen, Produktion und Beschäftigung in
ausgewählten Bereichen



UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 04/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3718 14 100 0

FB000341/2021

Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz – Aktualisierung 2021

Investitionen, Produktion und Beschäftigung in ausgewählten Bereichen

von

Jürgen Blazejczak, Dietmar Edler, Martin Gornig Deutsches Institut für
Wirtschaftsforschung (DIW Berlin), Berlin

Birgit Gehrke, Ulrich Schasse

Center für Wirtschaftspolitische Studien (CWS) der Leibniz Universität Hannover,
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 und nukleare Sicherheit
Stresemannstr. 128 – 130
10117 Berlin
service@bmu.bund.de
www.bmu.bund.de

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://www.twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
Mohrenstr. 58
10117 Berlin

Abschlussdatum:

Juni 2020

Redaktion:

Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen,
nachhaltiger Konsum
Frauke Eckermann

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, März 2021

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

Kurzbeschreibung: Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz – Aktualisierung 2021

Die Informationslage für Indikatoren, die die ökonomische Bedeutung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz widerspiegeln, wird schrittweise verbessert. In diesem Bericht wird ein weiterer Schritt in diese Richtung unternommen und es werden Ergebnisse für das Berichtsjahr 2018 (für Teilbereiche Berichtsjahr 2017) vorgestellt. 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. Erstmals werden empirische Schätzungen für umweltfreundliche Produkte (adapted goods) mit Fokus auf Energieeffizienz vorgelegt. Die Berechnungen zeigen, dass mit den Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebestand, denen große CO₂-Minderungspotenziale zugeschrieben werden, auch hohe Produktions- und Beschäftigungswirkungen verbunden sind.

Abstract: Economic indicators of energy efficiency measures– update 2021

The information available for indicators reflecting the economic impact of energy efficiency measures is gradually being improved. This report takes another step in this direction and presents results for the reporting year 2018 (for sub-sectors reporting year 2017). The indicators considered are energy efficiency investments, gross production and (gross) employment derived therefrom, and sales of goods and services used to improve energy efficiency. The focus is on measures to increase energy efficiency in existing buildings and the manufacturing sector, energy efficiency services and the production of goods that can potentially be used for the rational use and conversion of energy. For the first time, empirical estimates for environmentally friendly products (adapted goods) with a focus on energy efficiency are presented. The calculations show that measures to improve energy efficiency in existing buildings, which are also attributed special CO₂ reduction potentials, have particularly high production and employment effects.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	10
Verzeichnis der Tabellen im Anhang.....	11
Abkürzungsverzeichnis.....	12
Zusammenfassung.....	14
Summary.....	19
1 Einleitung.....	23
2 Nachfrageorientierte Schätzung für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand und im Produzierenden Gewerbe.....	26
2.1 Methodik des nachfrageorientierten Schätzansatzes.....	26
2.2 Bruttoproduktion und Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand.....	27
2.2.1 Berechnungsmethoden zur Ermittlung des Umfanges der Energetischen Gebäudesanierung im Bestand.....	27
2.2.2 Modellbasierte Schätzung von Bruttoproduktion und Beschäftigung.....	30
2.2.3 Ergebnisse im Überblick.....	35
2.3 Bruttoproduktion und Beschäftigung durch Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe.....	37
2.3.1 Modellbasierte Schätzung von Bruttoproduktion und Beschäftigung.....	37
2.3.2 Ergebnisse im Überblick.....	39
3 Angebotsorientierte Schätzungen.....	41
3.1 Methodik.....	41
3.1.1 Produktionswirtschaftlicher Ansatz.....	41
3.1.2 Statistik der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz.....	42
3.1.3 Verwendung von Energieeffizienzgütern nach Verbrauchssektoren.....	43
3.2 Ergebnisse.....	46
3.2.1 Differenzierung von Indikatoren zu Produktion und Umsatz.....	46
3.2.2 Sektorale Verwendung von Energieeffizienzgütern und –leistungen.....	52
3.2.2.1 Potenzielle Energieeffizienzgüter.....	52
3.2.2.2 Umsatz mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz.....	55
4 Umweltfreundliche Produkte („adapted goods“).....	57
4.1 Abgrenzung und Erfassung von „adapted goods“ als besondere methodische Herausforderung.....	57

4.2	Indikatoren zur Bedeutung und Entwicklung umweltfreundlicher Güter	60
5	Erfassung von Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz	63
5.1	Methodik.....	63
5.2	Geschäftsfelder Energieeffizienzdienstleistungen.....	65
5.2.1	Information (Energieverbrauchs-, -bedarfsausweise)	65
5.2.2	Höher Schwellige Energieberatung.....	67
5.2.3	Energie-Contracting	68
5.2.4	Energiemanagement.....	69
5.3	Institutionen mit nicht-kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen.....	70
5.3.1	Öffentliche Verwaltungen.....	70
5.3.2	Energieagenturen	71
5.3.3	Verbände.....	71
5.4	Förderprogramm Stromspar-Check.....	72
5.5	Weitere Sektoren mit unbekanntem Anteil Energieeffizienzdienstleistungen	72
5.6	Interne Energieeffizienzdienstleistungen	74
5.7	Ergebnisse im Überblick.....	74
6	Quellenverzeichnis	79
A	Anhang	83

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vergleichskonzept bei Bestandsmaßnahmen im Hochbau	28
Abbildung 2:	Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand insgesamt und Investitionen in energetische Sanierung im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau im Zeitraum 2010 bis 2018 in Milliarden Euro	30
Abbildung 3:	Investitionen energetische Sanierung zu Herstellungskosten, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2010 bis 2018 in Milliarden Euro	32
Abbildung 4:	Durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2010 bis 2018 in Milliarden Euro	33
Abbildung 5:	Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Zeitraum 2010 bis 2018 in Personen.....	34
Abbildung 6:	Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (direkt und indirekt) im Zeitraum 2010 bis 2018 in Personen	35
Abbildung 7:	Investitionen energetische Gebäudesanierung und induzierte Bruttoproduktion und Beschäftigung im Zeitraum 2000 bis 2018.....	36
Abbildung 8:	Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2006 bis 2017 in Millionen Euro	38
Abbildung 9:	Beschäftigung durch Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe 2006 bis 2017 in Personen	39
Abbildung 10:	Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe sowie induzierte Bruttoproduktion und Beschäftigung im Zeitraum 2006 bis 2016	40
Abbildung 11:	Produktion von Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland (NIW/Destatis Liste) 2009 bis 2018.....	47
Abbildung 12:	Anteile ausgewählter Länder am europaweiten Produktionswert von Wärme/Energieeinsparung und –management (CReMa 13b) sowie an der Gewerblichen Wirtschaft insgesamt 2016.....	52
Abbildung 13:	Unternehmen, die durch Innovation den Energieverbrauch oder CO ₂ -Fußabdruck beim Verbrauch oder bei der Nutzung einer Ware bzw. Dienstleistung durch den Endverwender verringert haben.....	62
Abbildung 14:	Umsatz mit kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen .	76

Abbildung 15: Beschäftigung durch kommerziellen
Energieeffizienzdienstleistungen.....76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter nach Teilssegmenten 2011 bis 2018 (in Mio. €)48
Tabelle 2:	Umsatz mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz 2011 bis 2017 (in Mio. €)49
Tabelle 3:	Anteil des Auslandsumsatzes am Umsatz mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz (Exportquote) 2011 bis 2017 (in Prozent)51
Tabelle 4:	Verwendung von potenziellen Energieeffizienzgütern 2011 bis 2017: Verteilung der Umsätze nach Produktionsbereichen bzw. letzter Verwendung in Prozent53
Tabelle 5:	Verwendung von Gütern zur rationellen Energieverwendung und zur rationellen Energieumwandlung 2011 bis 2017: Verteilung der Umsätze nach Produktionsbereichen bzw. letzter Verwendung in Prozent54
Tabelle 6:	Verwendung von Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz 2013 bis 2016: Verteilung der Umsätze nach Produktionsbereichen bzw. letzter Verwendung in Prozent ...55
Tabelle 7:	Marktanteil von Produkten mit staatlichen Umweltzeichen in Deutschland für die Jahre 2012 bis 2016 (Anteil am Gesamtumsatz in %)60
Tabelle 8:	Umsatz und Marktanteile von Produkten mit staatlichen Umweltzeichen in Deutschland nach Produktkategorien für die Jahre 2012 bis 201661
Tabelle 9:	Umsatz und Beschäftigung Energiebedarfs- und -verbrauchsausweise67
Tabelle 10:	Umsatz und Beschäftigung Energieberatung68
Tabelle 11:	Umsatz und Beschäftigung Contracting69
Tabelle 12:	Umsatz und Beschäftigung Energiemanagement70
Tabelle 13:	Umsatz und Beschäftigung bei kommerziellen Energiedienstleistungen75
Tabelle 14:	Abschätzung der Beschäftigung durch Energieeffizienzdienstleistungen außerhalb kommerzieller Bereiche77

Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tabelle A. 1:	Potenzielle Energieeffizienzgüter – Meldenummern im Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken (GP 2009)83
Tabelle A. 2:	Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter nach Teilsegmenten 2011 bis 2018 (Anteil an Klimaschutz insgesamt in Prozent)84
Tabelle A. 3:	Entwicklung der Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter nach Teilsegmenten 2011 bis 2018 (Index 2011 = 100)85
Tabelle A. 4:	Umsatz mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz 2011 bis 2017 (Anteil an Klimaschutz insgesamt in Prozent) ...86
Tabelle A. 5:	Entwicklung der Umsätze mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz (Index 2015=100).....87
Tabelle A. 6:	Anteile einzelner Länder am europaweiten Produktionswert von Wärme/Energieeinsparung und –management (CreMa 13b) sowie an der Gewerblichen Wirtschaft insgesamt 2015 und 2016 (in Prozent)88

Abkürzungsverzeichnis

AGEE Stat	Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik
AMI	Agrarmarkt-Informationsgesellschaft mbH
BfEE	Bundesstelle für Energieeffizienz
BGBI	Bundesgesetzblatt
BHKW	Blickheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWI	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BÖLW	Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft
CEPA	Classification for Environmental Protection Activities and Expenditures
CIS	Community Innovation Survey
CRema	Classification of Resource Management Activities
CWS	Center für Wirtschaftspolitische Studien des Instituts für Wirtschaftspolitik, Leibniz Universität Hannover
destatis	Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
eaD	Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands
EGSS	Environmental Goods and Services Sector
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EnM-DL	Energiemanagementdienstleistungen
Eurostat	Statistische Amt der Europäischen Union
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FTE	Full Time Equivalents
GfK	Gesellschaft für Konsumforschung SE, Nürnberg
ggü.	gegenüber
GP	Güterverzeichnis der Produktionsstatistik
HS	Harmonized Commodity Description and Coding Systems
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
ISO	Internationale Organisation für Normung
IT	Informationstechnik
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MA	Personen mit Mischaufgaben
NIW	Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
Personen AE	(Hypothetische) Beschäftigte in Teil- oder Vollzeit, die während ihrer gesamten Arbeitszeit Energieeffizienzdienstleistungen erbringen
PRODCOM	PRODUCTION COMMunautaire
REU	Rationelle Energieumwandlung

REV	Rationelle Energieverwendung
UBA	Umweltbundesamt, Dessau
UN	United Nations
VCD	Verkehrsclub Deutschland
VfW	Verband für Wärmelieferung
VZÄ AE	Vollzeitäquivalente; (hypothetische) Vollzeitbeschäftigte, die während ihrer gesamten Arbeitszeit Energieeffizienzdienstleistungen erbringen
v. H.	Von Hundert
WBD	Waren, Bau- und Dienstleistungen
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, auf denen die angestrebte Transformation ruht. Die für diesen Bereich verfügbaren ökonomischen Indikatoren zur Messung der ökonomischen Auswirkungen von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz werden schrittweise ausgebaut. Auch dieser Bericht leistet neben der Aktualisierung vorhandener Indikatoren einen Beitrag zur Verbesserung der Informationslage. Erstmals werden in diesem Bericht empirische Schätzungen für umweltfreundliche Produkte (adapted goods) mit Fokus auf Energieeffizienz vorgelegt und methodisch eingeordnet.

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 vier Schätzbereiche gegliedert:

- ▶ Nachfrageorientierte Schätzung für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand und im Produzierenden Gewerbe
- ▶ Angebotsorientierte Schätzungen zum Produktionsvolumen mit Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz
- ▶ Umweltfreundliche Produkte (Adapted Goods)
- ▶ Erfassung von Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz

Es werden jeweils die vorliegenden Daten und die methodische Vorgehensweise erläutert sowie die Ergebnisse ausführlich und soweit sinnvoll 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

Ausgehend von der Bauvolumensrechnung des DIW werden die Investitionen für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand abgeleitet. Sie bewegen sich im Zeitraum von 2010 bis 2018 jährlich zwischen rund 36 und 45 Mrd. Euro (zu Herstellungspreisen), im Jahr 2018 werden sie vorläufig auf 43,2 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 2018 auf 71,8 Mrd. Euro, dies gibt ein umfassendes Bild von der ökonomischen Bedeutung der energetischen Gebäudesanierung im Bestand. Auf den Wohnungsbau entfallen mit gut 50 Mrd. Euro mehr als zwei Drittel der gesamten Produktionswirkungen, auf den Nichtwohnungsbau weniger als ein Drittel. Insgesamt sind gut 529.800 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 38 Prozent der insgesamt induzierten Beschäftigung ausmacht.

Der Umfang der Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe ist deutlich geringer, im Jahr 2017 beträgt er rund 972 Mio. Euro. Durch die damit verbundene Bruttoproduktion von knapp 1,4 Mrd. Euro entsteht eine Beschäftigung von knapp 8.400 Personen.

Angebotsorientierte Schätzungen

Angebotsseitig lässt sich zum einen auf Basis der NIW/Destatis-Liste potenzieller Umweltschutzgüter das Produktionsvolumen derjenigen Güter ermitteln, deren Einsatz zur Steigerung der Energieeffizienz beiträgt. Zum anderen werden explizit von Betrieben im Rahmen der amtlichen Erhebung zu Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz (WBD) gemeldete Inlands- und Auslandsumsätze betrachtet, die mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz verbunden sind.

Das *Produktionsvolumen* von potenziellen Energieeffizienzgütern in Deutschland lag im Jahr 2018 bei 21,8 Mrd. Euro. Es bleibt damit in etwa auf Vorjahresniveau, ist aber höher als 2015 (20 Mrd. Euro). Der weit überwiegende Teil der Produktion entfällt auf das Teilsegment der Rationellen Energieverwendung mit knapp 20 Mrd. Euro, darunter überwiegend Güter zur Wärmeisolation (18,4 Mrd.), die maßgeblich zum Zuwachs seit 2015 beigetragen haben. Energieeffiziente Anlagen, die zum Wärmetausch dienen, sowie industrielle Reparatur und Installationsleistungen spielen demgegenüber eher eine untergeordnete Rolle. Im Segment rationelle Energieumwandlung beläuft sich, dominiert von Gas- und Dampfturbinen, das Produktionsvolumen 2018 auf 2,1 Mrd. Euro. Der Beitrag potenzieller Energieeffizienzgüter zur gesamten deutschen Industrieproduktion bewegt sich seit Jahren relativ konstant auf einem Niveau von rund 1,5 Prozent.

Die *Umsätze* mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz aus der WBD-Statistik beliefen sich im Jahr 2017 auf rund 24 Mrd. Euro. Auch hier ist seit 2015 wieder ein klarer Umsatzzuwachs festzustellen. Abweichungen bei den Umsatz- bzw. Produktionsstrukturen resultieren primär aus unterschiedlichen Erhebungsdesigns. So liegt bspw. in der WBD-Statistik der Umsatzschwerpunkt bei energieeffizienten Antriebs- und Steuerungssystemen (39 Prozent), die nach dem produktionswirtschaftlichen Ansatz nicht berücksichtigt werden können, da sie nicht primär dem Umwelt- bzw. Klimaschutz dienen. An zweiter Stelle folgen Umsätze mit Gütern und Leistungen zur Energieeinsparung im Gebäudebereich (29 Prozent). Im Durchschnitt erzielen die erfassten Betriebe mit knapp 47 Prozent fast die Hälfte ihrer Umsätze im Ausland. Dies belegt die große Bedeutung von Auslandsmärkten für die Produktion von Gütern und Leistungen zur Steigerung der Energieeffizienz. Auf Ebene einzelner Teilsegmente ergeben sich allerdings teils erhebliche Unterschiede: So sind die Exportquoten bei Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich mit maximal 20 Prozent deutlich niedriger als bei KWK-Anlagen, Brennstoffzellen oder energieeffizienter Antriebs- und Steuerungstechnik, wo teils deutlich mehr als die Hälfte der Umsätze im Ausland erzielt werden.

Die Ergebnisse der WBD-Statistik fließen auch in die *europäische Environmental Goods- und Services Sector (EGSS) Statistik* ein. Danach zählt Deutschland zu den Ländern, in denen – gemessen am jeweiligen Anteil für die Gewerbliche Wirtschaft insgesamt – überdurchschnittliche hohe Produktionswerte mit Energieeffizienzgütern und –dienstleistungen erzielt werden. Besonders ausgeprägt gilt dies für Finnland, die Schweiz und Österreich.

Die Untersuchung von Produktion und Umsätzen kennzeichnet die Aufkommenseite des Energieeffizienzmarktes. Mit Hilfe von Input-Output-Analysen ist es möglich, zusätzlich Informationen über deren *Verwendungsbereiche* zu erhalten. Insgesamt werden potenzielle Energieeffizienzgüter zu schätzungsweise rund 46 Prozent als Vorleistungsgüter verwendet, insbesondere für die Herstellung von Industriegütern (23 Prozent ohne Fahrzeugbau), Bauleistungen (12 Prozent) und von Gütern und Dienstleistungen für den Verkehr (6 Prozent einschließlich Fahrzeugbau). Nur insgesamt gut 12 Prozent der Produktion werden direkt für privaten Konsum und Investitionen der Unternehmen verwendet. 43 Prozent fließen in den Export. Die Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter hat somit zwar einen erheblichen wirtschaftlichen Effekt im Inland, damit verbundene positive Klimaschutzwirkungen dürften aber zu einem großen Teil im Ausland anfallen. Dies gilt besonders für Güter zur rationellen Energieumwandlung (geprägt von großtechnischen Gas- und Dampfturbinen), die zu gut 60 Prozent in den Export gehen. Güter zur rationellen Energieverwendung sind demgegenüber stärker auf Vorleistungen, speziell für den Baubereich, und den privaten Konsum ausgerichtet. Bedingt durch den hohen Umsatzanteil von Maschinen und Anlagen (energieeffiziente Antriebs- und Steuerungstechnik) ist die Verwendungsstruktur gemäß WBD-Statistik stärker auf Anlageinvestitionen und weniger stark auf Vorleistungen ausgerichtet als sich dies in der Verwendungsstruktur potenzieller Energieeffizienzgüter zeigt. Insgesamt dominieren aber auch hier vor allem Exporte (48 Prozent).

Umweltfreundliche Produkte (Adapted Goods)

Sowohl die NIW/Destatis-Liste potenzieller Umweltschutzgüter als auch die WBD-Statistik betrachten Güter, die sichtbar für Umweltschutzzwecke eingesetzt werden (können). Bewusst nicht erfasst werden hingegen sogenannte *adapted goods*, die nicht primär Umweltschutzzwecke verfolgen, sich gegenüber vergleichbaren herkömmlichen Gütern aber dadurch auszeichnen, dass die technisch weniger umweltverschmutzend oder ressourceneffizienter sind. Mit Fokus Energieeffizienz geht es dabei vor allem um Haushaltsgeräte, Leuchten und andere Elektronikartikel, aber auch Fahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen. Da es in der Regel nicht möglich ist, in der amtlichen Statistik innerhalb einer Gütergruppe zwischen energieeffizienten und weniger energieeffizienten Produkten zu unterscheiden, werden zur Schätzung wirtschaftlicher Kennziffern alternativ nachfrageseitige Ansätze genutzt (z.B. Konsumentenbefragungen zu nachhaltigem Konsum).

Allerdings sind diese Ansätze mit kritischen Restriktionen verbunden. So erfolgt die Klassifizierung umweltfreundlicher Güter häufig über entsprechende Produktlabels, beispielsweise Energieetiketten. Problematisch ist jedoch, dass nicht für alle relevanten Güter Label existieren, viele nur auf freiwilliger Basis genutzt werden und die Vergabekriterien uneinheitlich und teils kritisch zu sehen sind. Zwar ist der Marktanteil von Produkten mit staatlichen Umweltzeichen in Deutschland von 2012 (3,6 Prozent) bis 2016 (8,6 Prozent) deutlich gestiegen. Allerdings bleibt unklar, ob dies tatsächlich die Entwicklung eines konkreten Güterangebots wiedergibt oder nicht auch mit der Vergabe bzw. Einbeziehung neuer Label zusammenhängt. Der Blick auf die absoluten Handelsumsätze macht zudem deutlich, dass der deutliche Zuwachs von 9,4 Mrd. € (2012) auf 25,7 Mrd. € (2016) zu 90 Prozent auf Autos und Biolebensmittel entfällt. Besonders kritisch ist dabei das hohe Gewicht von Automobilen (13,5 Mrd. Euro) zu sehen, weil durch die generelle Aufnahme von Produkten der höchsten Energieklasse nicht nur Fahrzeuge mit alternativen Antrieben berücksichtigt werden. Dies weist auf das weiterhin ungelöste Problem der Auswahl der überhaupt in die Analyse umweltfreundlicher Güter aufzunehmenden Produkte hin: In der Regel ist jedes neue Gerät bzw. jede neue Maschine umweltschonender bzw. ressourcen- oder energieeffizienter als das Vorgängermodell.

Hinzu kommt, dass die im Inland erzielten Handelsumsätze sowohl aus inländischer Produktion als auch aus Importen stammen. Deshalb ist speziell im Hinblick auf elektrische Haushaltsgeräte wie auch andere Elektronikartikel zu bedenken, dass der Handelsumsatz zwar beträchtlich gestiegen sein mag, die heimische Produktion und Wertschöpfung aber dennoch gering bleibt, weil der überwiegende Teil der Güter aus dem Ausland importiert wird. Über die Entwicklung des Angebots der inländischen Wirtschaft ist deshalb keine direkte Aussage zu treffen.

Ökonomische Bedeutung von Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz

Menschen in vielen Bereichen der Wirtschaft erbringen Dienstleistungen, die zur Verbesserung der Energieeffizienz beitragen. Um die wirtschaftliche Bedeutung dieser Dienstleistungen einschätzen zu können, werden Informationen aus verschiedenen Quellen ausgewertet.

Für Energieeffizienzdienstleistungen, die kommerziell über Märkte angeboten werden, lassen sich – vor allem gestützt auf Ergebnisse von regelmäßig durchgeführten Marktstudien der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) – Umsätze und Beschäftigung für den Zeitraum 2015 bis 2018 abschätzen. Insgesamt wurden in den vier wichtigsten Geschäftsfeldern mit Energieeffizienzdienstleistungen – Information, höherschwellige Energieberatung, Energie-Contracting und Energie-Management – im Jahr 2018 mit rund 36.500 Beschäftigten – gemessen in hypothetischen Vollzeitbeschäftigten, die ausschließlich Energiedienstleistungen erbringen – 9,2 Mrd. Euro umgesetzt. Den Löwenanteil daran hat das Energie-Contracting mit Umsätzen von 8,2 Mrd. Euro und 25.500 Beschäftigten. Im Jahr 2017 wurde in den Geschäftsfeldern kommerzieller Energieeffizienzdienstleistungen rund 8,9 Mrd. Euro umgesetzt; damit war eine Beschäftigung von rund 35.600 Beschäftigten – gemessen in hypothetischen Personen in Voll- und Teilzeitbeschäftigung, die ausschließlich Energiedienstleistungen erbringen – verbunden. Der Unterschied im Jahr 2018 gegenüber dem Vorjahr geht größtenteils auf das Energie-Contracting zurück.

Daneben werden von einer Reihe von Institutionen Energieeffizienzdienstleistungen auch unentgeltlich angeboten. Dazu gehören insbesondere öffentliche Verwaltungen, Energieagenturen und Verbände. Zwar ist es derzeit nicht möglich, die damit verbundene Beschäftigung quantitativ belastbar abzuschätzen; auf der Grundlage verfügbarer Informationen ist lediglich eine quantitative Einschätzung der Größenordnungen möglich.

Nach einer Schätzung des DIW der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten 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, knapp 1.000 Mitarbeiter. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bilden neben solchen zur Nutzung erneuerbarer Energien eine der Haupttätigkeiten. Damit dürften dort einige hundert bis eintausend Personen Aufgaben zur Energieeffizienzsteigerung wahrnehmen. 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.

Vor allem im Erziehungs- und Unterrichtswesen, bei den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie in der Forschung und Entwicklung werden Dienstleistungen angeboten, die zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen. In diesen Sektoren arbeiten nach Schätzungen des DIW zwischen 40.000 und 50.000 Personen für den Klimaschutz. Ein Viertel bis eine Hälfte davon, also zehn- bis fünfundzwanzigtausend 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 für 2016 eine Zahl von 6.400 Beschäftigten im Umweltbereich Klimaschutz abschätzen. Auf Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz könnte davon ein Viertel bis zu einer Hälfte, also eine Größenordnung von knapp zwei- bis gut dreitausend Beschäftigten, entfallen.

Summary

In the context of the energy turnaround in Germany, increasing energy efficiency is one of the two equally important pillars on which the desired transformation rests, alongside the expansion of renewable energies. The economic indicators available for this area to measure the economic impact of energy efficiency measures will be gradually expanded. In addition to updating existing indicators, this report also contributes to improving the information situation. For the first time in this report, empirical estimates for environmentally friendly products (adapted goods) with a focus on energy efficiency are presented and methodologically classified.

Investments are an important economic variable that describe the economic scope of the measures taken to increase energy efficiency. They also document the conversion or modernisation of the capital stock. Since investment estimates are not available for all areas of measures, sales of goods and services for increasing energy efficiency are also included based on lists of goods. The gross production and (gross) employment triggered by investments to increase energy efficiency show the extent to which economic activities are triggered directly and indirectly (in upstream production areas) and create employment in the national economy.

The presented report is divided into four areas of estimation:

- ▶ Demand-oriented estimates for measures to increase energy efficiency in existing buildings and in the manufacturing sector
- ▶ Supply-oriented estimates of the production volume with goods to increase energy efficiency
- ▶ Environmentally friendly products (adapted goods)
- ▶ Recording of services to increase energy efficiency

In each case, the available data and the methodological approach are explained and the results are presented in detail and, where appropriate, in a brief summary. Due to the remaining gaps in the data collection, the individual results are not combined, although this would be methodologically possible.

Demand-oriented estimates for measures in the building stock and in the manufacturing industry

Based on the DIW's Bauvolumensrechnung (construction volume calculation), the investments for measures to increase energy efficiency in existing buildings are derived. In the period from 2010 to 2018, they range between around EUR 36 and 45 billion per year (at basic prices), and are provisionally estimated at EUR 43.2 billion in 2018. The gross production associated with these investments is significantly higher than the investments themselves, because it also includes the inputs required to produce the investments (indirect production effects). Gross production in 2018 amounts to 71.8 billion euros, which gives a comprehensive picture of the economic significance of energy-efficient refurbishment of existing buildings. At a good 50 billion euros, residential construction accounts for more than two thirds of total production effects, while non-residential construction accounts for less than one third. In total, a good 529,800 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 includes indirect employment in upstream production areas, which accounts for around 38 percent of the total employment induced.

The scale of energy efficiency investments in the manufacturing sector is much smaller, amounting to around 972 million euros in 2017. The associated gross production of just under EUR 1.4 billion will create employment for almost 8,400 people.

Supply-oriented estimates of the production volume

The production volume of goods whose use contributes to increasing energy efficiency can be determined on the basis of the NIW/Destatis list of potential environmental protection goods. In addition, domestic and foreign sales explicitly reported by enterprises within the scope of the official survey on goods, construction and services for environmental protection (WBD), which are associated with measures to increase energy efficiency, are considered.

The *production volume* of potential energy efficiency goods in Germany in 2018 was 21.8 billion euros. This is roughly the same as in the previous year, but higher than in 2015 (20 billion euros). The vast majority of production is accounted for by the sub-segment of rational energy use with just under EUR 20 billion, including mainly goods for thermal insulation (18.4 billion euros), which have contributed significantly to the growth since 2015. By contrast, energy-efficient systems used for heat exchange, as well as industrial repair and installation services, play a rather minor role. In the rational energy conversion segment, dominated by gas and steam turbines, the production volume in 2018 amounts to 2.1 billion euros. The contribution of potential energy efficiency goods to total German industrial production has remained relatively constant for years at a level of around 1.5 per cent.

Sales of goods and services for measures to save energy and increase energy efficiency from the WBD statistics amounted to around 24 billion euros in 2017. Here, too, there has been a clear increase in sales since 2015. Deviations in the sales and production structures are primarily due to different survey designs. In the WBD statistics, for example, the sales focus is on energy-efficient drive and control systems (39 per cent), which cannot be taken into account according to the production approach because they do not primarily serve environmental or climate protection. Sales of goods and services for energy saving in the building sector (29 per cent) follow in second place. On average, the companies surveyed generate almost half of their sales abroad (47 per cent). This demonstrates the great importance of foreign markets for the production of goods and services for increasing energy efficiency. At the level of individual sub-segments, however, there are sometimes considerable differences: For example, export quotas for goods to increase energy efficiency in the building sector, at a maximum of 20 per cent, are significantly lower than for CHP plants, fuel cells or energy-efficient drive and control systems, where in some cases well over half of sales are generated abroad.

The results of the WBD statistics are also included in the *European Environmental Goods and Services Sector (EGSS)* statistics. According to these statistics, Germany is one of the countries in which above-average production values are achieved with energy-efficient goods and services, measured by the respective share for the commercial sector as a whole. This is particularly true for Finland, Switzerland and Austria.

The study of production and sales characterises the revenue side of the energy efficiency market. With the help of input-output analyses it is possible to obtain additional information on their areas of use. Overall, it is estimated that around 46 per cent of potential energy efficiency goods are used as intermediate goods, in particular for the production of industrial goods (23 per cent excluding transport equipment), construction (12 per cent) and goods and services for transport (6 per cent including transport equipment). Only just over 12 per cent of total production is used directly for private consumption and business investment. 43 per cent flows into exports. Although the production of potential energy-efficiency goods thus has a considerable economic effect at home, the associated positive climate protection effects are likely to be largely

generated abroad. This applies in particular to goods for rational energy conversion (characterised by large-scale gas and steam turbines), a good 60 per cent of which are exported. By contrast, goods for the rational use of energy are more strongly oriented towards intermediate inputs, especially for the construction sector, and private consumption. Due to the high share of machinery and equipment (energy-efficient drive and control technology) in sales, the use structure according to WBD statistics is more strongly oriented towards capital investments and less towards intermediate inputs than is reflected in the use structure of potential energy-efficiency goods. Overall, however, exports dominate here as well (48 per cent).

Environmentally friendly products (adapted goods)

Both the NIW/Destatis list of potential environmental goods and the WBD statistics consider goods that are (can be) visibly used for environmental protection purposes. By contrast, so-called adapted goods are deliberately not included if they do not primarily pursue environmental protection purposes but are distinguished from comparable conventional goods by being technically less polluting or more resource efficient. With a focus on energy efficiency, this primarily concerns household appliances, lighting and other electronic goods, but also vehicles with alternative drive systems. Since it is generally not possible to distinguish between energy-efficient and less energy-efficient products within a group of goods in official statistics, alternative demand-side approaches are used to estimate economic indicators (e.g. consumer surveys on sustainable consumption).

However, these approaches are associated with critical restrictions. For example, the classification of environmentally friendly goods is often done by using appropriate product labels, such as energy labels. However, it is problematic that labels do not exist for all relevant goods, many are only used on a voluntary basis, and the criteria for awarding them are inconsistent and in some cases have to be viewed critically. It is true that the market share of products with state eco-labels in Germany has risen significantly between 2012 (3.6 per cent) and 2016 (8.6 per cent). However, it remains unclear whether this actually reflects the development of a specific range of goods or is not also related to the award or inclusion of new labels. A look at absolute trade turnover also makes it clear that 90 per cent of the significant increase from 9.4 billion euros (2012) to 25.7 billion euros (2016) is attributable to cars and organic food. The high weight of cars (13.5 billion) must be viewed particularly critically, because the general inclusion of products in the highest energy class means that not only vehicles with alternative drive systems are taken into account. This points to the still unsolved problem of the selection of products to be included in the analysis of environmentally friendly goods at all: As a rule, every new device or machine is more environmentally friendly or more resource or energy efficient than its predecessor.

In addition, the trade turnover achieved in the domestic market is derived both from domestic production and from imports. Therefore, especially with regard to electrical household appliances as well as other electronic goods, it must be considered that although trade turnover may have increased considerably, domestic production and value added remain low because the majority of goods are imported from abroad. No direct statement can therefore be made about the development of the supply of the domestic economy.

Economic significance of services in the field of energy efficiency

People in many sectors of the economy provide services that contribute to improving energy efficiency. In order to assess the economic importance of such services, information from various sources is evaluated.

For energy efficiency services offered commercially via markets, sales and employment can be estimated for the period 2015 to 2018, primarily based on the results of regular surveys by the Federal Agency for Energy Efficiency (Bundesstelle für Energieeffizienz; BfEE). In 2018, a total of 9.2 billion euros were generated in the four most important business areas with energy efficiency services - information, more complex energy consulting, energy contracting and energy management - with 36,500 employees - measured in hypothetical full-time jobs providing exclusively energy services. Energy contracting accounts for the lion's share with sales of 8.2 billion euros and 25,500 employees. In 2017, around EUR 8.9 billion was generated in the business segments of commercial energy efficiency services; this was associated with 35,600 employees - measured in hypothetical persons in full and part-time employment who exclusively provide energy services. The difference in 2018 compared to the previous year is largely due to energy contracting.

In addition, a number of institutions also provide energy efficiency services free of charge. These include in particular public administrations, energy agencies and associations. At present it is not possible to estimate the associated employment quantitatively; based on available information a qualitative assessment of orders of magnitude is feasible only.

According to an estimate of the German Institute for Economic Research (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung; DIW) of environmental protection service employees, it can be assumed that several thousand people in public administrations are concerned with measures to increase energy efficiency. Of more than 100 energy agencies that can be found on the Internet, about two thirds that provide information on employment in total have just under 1,000 employees. Measures to increase energy efficiency are one of the main activities alongside those for the use of renewable energies. Thus, several hundred to one thousand persons may perform tasks directed at improving energy efficiency. At associations and similar organizations, an estimated 8,000 people are involved in climate protection, including measures to increase energy efficiency. It seems plausible that the proportion of energy efficiency measures accounts for a quarter to a half of the tasks of these employees.

Most notably in education, finance and insurance, and research and development services are provided that contribute to improving energy efficiency. According to an estimate of DIW some 40,000 to 50,000 persons work for climate protection in these sectors of the economy. One quarter to one half of these could be occupied with measures to improve energy efficiency.

Finally, energy efficiency services are also provided within companies for their own purposes. From the personnel costs for the operation of environmental protection systems in manufacturing industry excluding construction, a figure of 6,400 employees can be estimated for 2016 in the field of climate protection. Measures to increase energy efficiency could account for a quarter to a half of this figure, i.e. just under two to three thousand employees.

1 Einleitung

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. Insbesondere im Zuge der empirischen Beobachtung der Fortschritte der Energiewende wurde deutlich, dass bei der Erfassung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Bereich Energieeffizienz als einer Säule der Energiewende noch Nachholbedarf besteht. Dies gilt insbesondere im Vergleich zur empirischen Erfassung des Ausbaus der erneuerbaren Energien, der anderen Säule der Energiewende. Für den Bereich Erneuerbare Energien wurden in den letzten Jahren erhebliche statistische und methodische Anstrengungen unternommen, 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.

Zuletzt wurden aber Anstrengungen unternommen, um diese Defizite abzubauen. Im Rahmen des Forschungsvorhabens des Umweltbundesamtes Wirtschaftsfaktor Umweltschutz² wurde in einem ersten Schritt ein Expertenworkshop zu dieser Thematik durchgeführt. Der Workshop war darauf ausgerichtet, den aktuellen Wissensstand und die zukünftigen Optionen und Verbesserungsmöglichkeiten im Hinblick auf Indikatoren zur Erfassung der ökonomischen Bedeutung der Energieeffizienz zu diskutieren.³ Aufbauend darauf wurden erste Schätzungen von Indikatoren zur wirtschaftlichen Bedeutung der Energieeffizienz durchgeführt.⁴ Die vorgelegten Schätzungen erheben nicht den Anspruch, bereits das gesamte Spektrum der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz abzudecken, gehen aber über den bisherigen Wissensstand hinaus. Ergebnisse dieser Studien sind auch in die Berichterstattung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zur Entwicklung der Energieeffizienz eingegangen.⁵

Im aktuellen Bericht wird eine Aktualisierung der Indikatoren zur Messung der ökonomischen Bedeutung der Energieeffizienz vorgelegt, die überwiegend bereits Ergebnisse für das Berichtsjahr 2018 ausweist. Als Aktualisierung knüpft der Bericht methodisch an die vorigen Schätzungen an, so dass bekannte Indikatoren fortgeschrieben werden können. Darüber hinaus werden aber auch methodische und inhaltliche Erweiterungen vorgenommen.

Im Einklang mit dem Informationsbedarf 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

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

² Vgl. Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Erfassung der Umweltschutzbeschäftigung und Aktualisierung wichtiger Kenngrößen zur Wettbewerbsfähigkeit der Umweltschutzwirtschaft, UFOPLAN Forschungskennzahl 3715 14 101 0, Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Laufzeit 2015 bis 2019.

³ Vgl. Blazejczak, Edler (2017).

⁴ Vgl. Blazejczak u.a. (2019) und Blazejczak u.a. (2020).

⁵ Vgl. BMWi (2018) und BMWi (2019).

Umweltbundesamtes, insbesondere der Studien zum Wirtschaftsfaktor Umweltschutz (Beschäftigung, Produktion, Außenhandel, Patente im Bereich Umwelt- und Klimaschutz).⁶

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 ergänzt um Ansätze zu Erfassung von umweltfreundlichen Produkten (adapted goods)
- ▶ 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.⁷ Sie dokumentieren auch den Umbau bzw. die Modernisierung des volkswirtschaftlichen Kapitalstocks. Da nicht für alle Maßnahmenbereiche Investitionsschätzungen 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. Erstmals wurden auch adapted goods in die Betrachtung einbezogen. 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
- ▶ Ansätze zur Schätzung der Umsätze von umweltfreundlichen Produkten
- ▶ 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. Veränderungen und Aktualisierungen der Datenbasis werden deutlich gemacht. Nach einer – je nach Untersuchungsgebiet unterschiedlich ausführlichen Darstellung der Ergebnisse im Einzelnen – werden die wichtigsten Ergebnisse jeweils in einer knappen Zusammenfassung dargestellt. Wegen der noch bestehenden Lücken in der Erfassung wird auf eine Zusammenführung der Einzelergebnisse verzichtet, um den Eindruck zu

⁶ Vgl. hierzu die zuletzt veröffentlichten Studien Gehrke, Schasse (2019); Gehrke u.a. (2019); Edler, Blazejczak (2020); Blazejczak, Edler (2015).

⁷ Darüber hinaus 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.

vermeiden, dass bereits eine vollständige Erfassung der ökonomischen Bedeutung der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz vorliegt.

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 zur Steigerung der Energieeffizienz den Ausgangspunkt des methodischen Vorgehens. Aus der Nachfrage nach solchen Gütern lässt sich modellbasiert mit dem offenen statischen Mengenmodell der Input-Output-Analyse⁸ die dafür 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-Tabellen⁹ des Statistischen Bundesamtes haben eine Gliederungstiefe von 72 Produktionsbereichen bzw. Gütergruppen.¹⁰

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.¹¹ Über die importierten Investitionsgüter für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz liegen (bisher) keine eigenständigen Informationen vor. Darum werden die jährlichen Input-Output-Tabellen 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.¹²

Die modellmäßig abgeleitete Bruttoproduktion¹³ gibt an, in welchem Umfang direkt und indirekt Güter produziert werden, um die geschätzte inländische Nachfrage nach Energieeffizienzgütern

⁸ Vgl. zum Beispiel Holub, Schnabl (1994), Stäglin, Edler, Schintke (1994).

⁹ 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 2015.

¹⁰ Die Produktionsbereiche der Input-Output-Tabelle sind an der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008) orientiert, vgl. destatis (2008).

¹¹ Dies ist notwendig, weil die im Ausland produzierten und importierten Investitionsgüter keine Produktion und Beschäftigung in Deutschland auslösen.

¹² Darüber hinaus ist für jedes Berichtsjahr eine Importmatrix verfügbar, die die Verwendung von Importgütern im Inland detailliert darstellt.

¹³ 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

zu befriedigen. Über die 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 2015 vorliegen (letzte aktuelle Input-Output-Tabelle), werden die Arbeitskoeffizienten für die Jahre 2015 bis 2018 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.¹⁴

Für den Bereich der Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz liegen nach aktuellem Kenntnisstand keine umfassenden empirisch belastbaren Nachfrageschätzungen vor.¹⁵ Es ist jedoch möglich, für zwei Nachfragebereiche diesen Schätzansatz zu nutzen.

Für den Bereich der energetischen Gebäudesanierung werden 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 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.

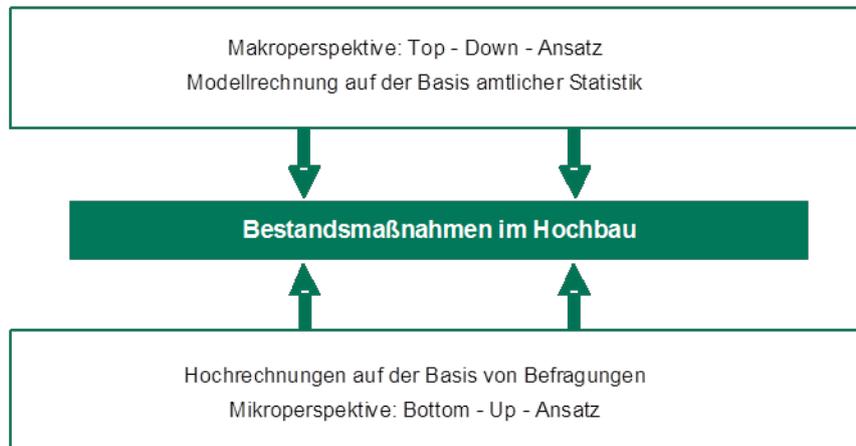
bezogenen Güter. Vgl. zu den Konzepten der Input-Output Rechnung des Statistischen Bundesamtes zum Beispiel destatis (2010). Die Produktion ist also ein Proxy für die Umsätze aller in einem Produktionsbereich zusammengefassten Produktionseinheiten und ähnelt damit konzeptionell dem Umsatz eines Unternehmens in einzelwirtschaftlicher Betrachtungsweise.

¹⁴ Die Fortschreibung ist möglich, da die Arbeitskoeffizienten der reziproke Wert der jeweiligen Arbeitsproduktivität je Erwerbstätigen sind.

¹⁵ 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.

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).

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 Gesamtleistung nach Baufachstatistik und der aus der Bautätigkeitsstatistik abgeleiteten Neubauleistung.¹⁶ 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 2014¹⁷ 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.

¹⁶ Vgl. Gornig u.a. (2017), S. 33-34.

¹⁷ Vgl. Heinze (2016).

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

- ▶ Außenwand
- ▶ Wärmedämmung
- ▶ Fenster
- ▶ 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.¹⁸ Im Zuge der Aktualisierung der Bauvolumensrechnung ergeben sich in der Regel auch Revisionen der Ergebnisse der letzten Jahre; ein Grund hierfür ist zum Beispiel, dass sich Ergebnisse der amtlichen Statistik rückwirkend ändern. Ist dies der Fall, werden diese Änderungen auch hier berücksichtigt, so dass sich die vorliegenden Schätzungen am Aktuellen Rand (leicht) verändern.

Voraussetzung für die Integration der Ergebnisse des Mikroansatzes in die Bauvolumensrechnung 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 wiederum werden die Eigenleistungen einschließlich Nachbarschaftshilfe und Schwarzarbeit anders als in der Bauvolumensrechnung nicht bewertet.

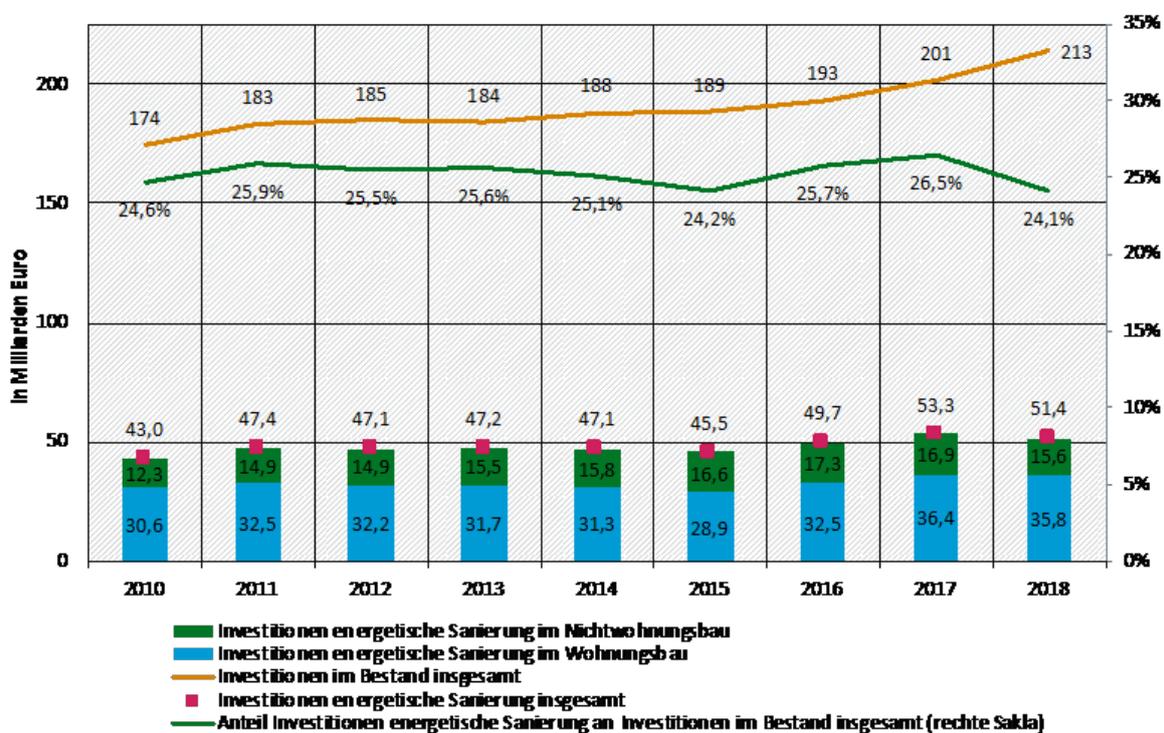
Die aus den Umfragen der Heinze GmbH gewonnenen Strukturinformationen werden daher nicht unmittelbar auf das Bauvolumen, sondern nur auf den investiven Teil des Bauvolumens bezogen. Um eine derartige Integration der Werte des Heinze-Strukturergebnisses zu ermöglichen, ist im Bauvolumen eine Modellrechnung 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.¹⁹

¹⁸ Zur Methode vergleiche Gornig u.a. (2017) und Gornig u.a. (2019).

¹⁹ Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse im Top-Down- und Bottom-Up-Ansatz finden sich in Gornig u.a. (2016).

Die gesamten Investitionen im Gebäudebestand (Wohnungs- und Nichtwohnungsbau) steigen von 174 Mrd. Euro im Jahr 2010 auf 213 Mrd. Euro im Jahr 2018.²⁰ 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 2018²¹ ergeben sich für beide Bereiche zusammengefasst Investitionen von gut 51 Mrd. Euro (35,8 Mrd. Euro im Wohnungsbau, 15,6 Mrd. Euro im Nichtwohnungsbau). Gemessen an den gesamten Maßnahmen im Bestand von 213 Mrd. Euro beträgt der Anteil der energetischen Maßnahmen 24,1 Prozent. Dieser Anteil hat sich von 24,2 Prozent im Jahr 2015 zunächst auf 26,5 Prozent im Jahr 2017 erhöht, zuletzt aber wieder auf 24,1 Prozent abgenommen.

Abbildung 2: Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand insgesamt und Investitionen in energetische Sanierung im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau im Zeitraum 2010 bis 2018 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.

²⁰ Die hier genannten Investitionen und die daraus abgeleiteten Größen sind alle in jeweiligen Preisen.

²¹ Die Werte für das Jahr 2018 sind teilweise auf Basis von Informationen aus der Vergangenheit fortgeschrieben; sie sollten als vorläufig angesehen werden.

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 Wohnbauten und Nichtwohnbauten 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, Wärmedämmverbundsystemen (WDVS), sonstiger 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.

Auf Grundlage 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 2018.²² Die 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 jährlichen Importe bewegen sich im Zeitraum 2010 bis 2018 zwischen knapp 2 Mrd. Euro (2010) und zuletzt gut 2,4 Mrd. Euro.²³

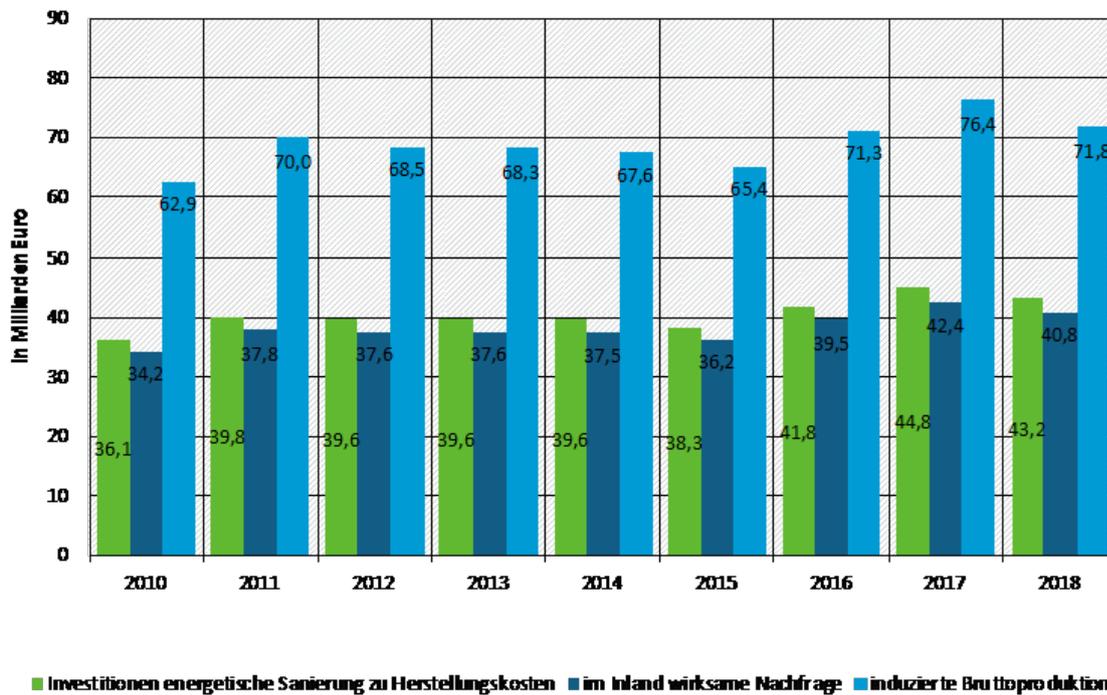
Mit den abgeschätzten Importen kann nun der Übergang von Investitionen zur im Inland wirksamen Nachfrage berechnet werden. Mit dieser Inputgröße lassen sich modellbasiert die Bruttoproduktion und die Beschäftigung ableiten, die mit den geschätzten Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Bestand 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 2018 dargestellt.

²² Detaillierte Informationen über die Aufteilung der energetischen Sanierung auf die Bereiche Dämmung/ Fassade, Fenster/ Außentüren sowie Heizungssysteme liegen originär nur bis zum Berichtsjahr 2014 vor, für den Zeitraum danach werden die Strukturen fortgeschrieben.

²³ Die Güter und Dienstleistungen, die zur energetischen Sanierung eingesetzt werden, weisen eine im Vergleich mit der Wirtschaft insgesamt unterdurchschnittliche Importquote aus. Dies liegt daran, dass Bauleistungen in einem großen Umfang ortsnahe erbracht werden und dass die eingesetzten Güter in der Bauwirtschaft oft hohe Transportkosten aufweisen und somit unterdurchschnittlich aus dem Ausland importiert werden.

Abbildung 3: Investitionen energetische Sanierung zu Herstellungskosten, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2010 bis 2018 in Milliarden Euro

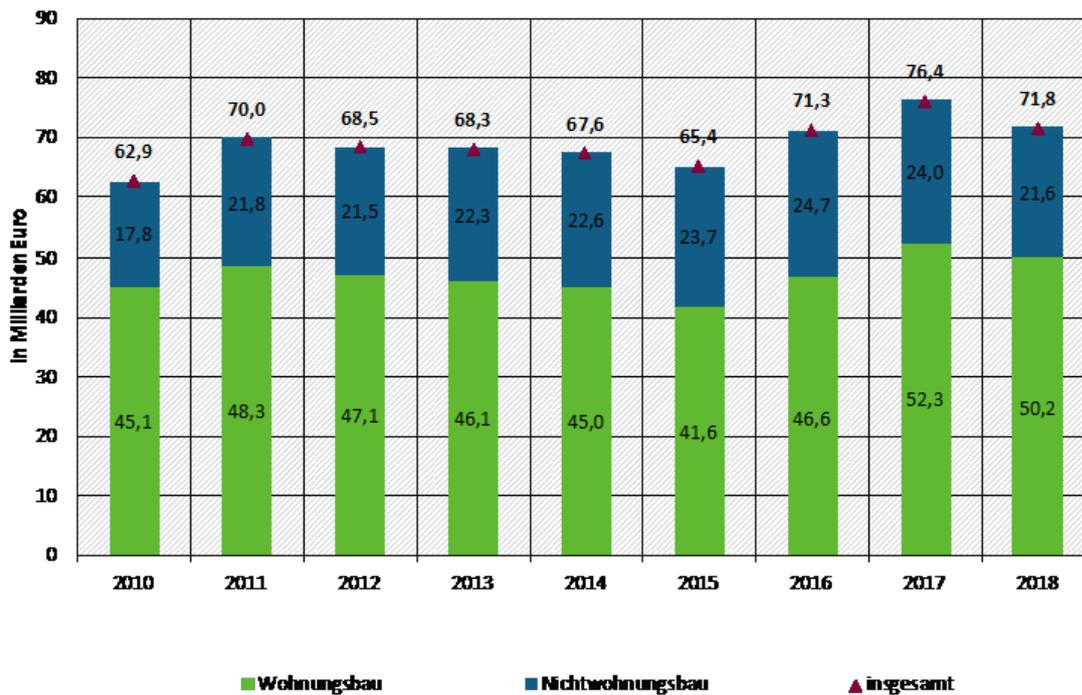


Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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 2018 beträgt die Bruttoproduktion, die auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau zurückgeht 50,2 Mrd. Euro (mehr als zwei Drittel der Bruttoproduktion insgesamt), der entsprechende Wert für den Nichtwohnungsbau beträgt 21,6 Milliarden Euro (weniger als ein Drittel der Bruttoproduktion insgesamt).

Abbildung 4: Durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) induzierte Bruttoproduktion im Zeitraum 2010 bis 2018 in Milliarden Euro



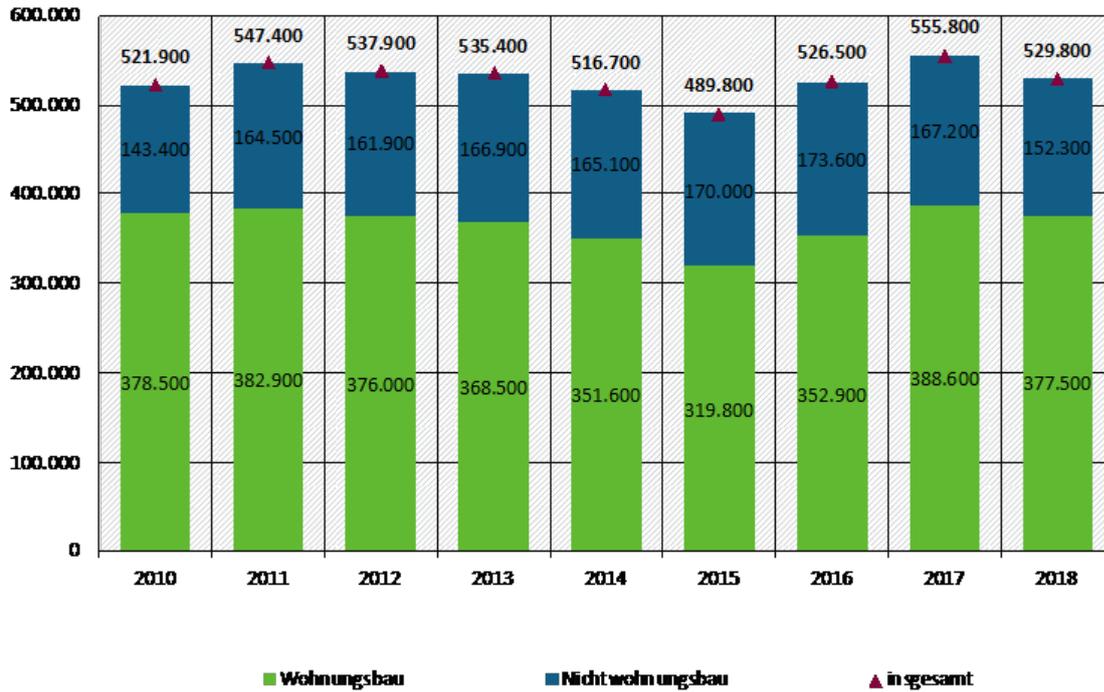
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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 2017 zwischen knapp 490.000 und knapp 560.000 Personen.²⁴ Im Jahr 2018 entfallen von den insgesamt rund 530.000 Personen gut 70 Prozent auf den Wohnungsbau (377.500 Personen) und knapp 30 Prozent auf den Nichtwohnungsbau (152.300 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 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 anfällt, 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 2018 rund 38 Prozent, dies belegt, dass die Berücksichtigung der indirekten Effekte ein umfassenderes Bild von der ökonomischen Bedeutung der energetischen Sanierung ermöglicht.

²⁴ 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. 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.

Abbildung 5: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Zeitraum 2010 bis 2018 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 2018 in Personen



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

2.2.3 Ergebnisse im Überblick

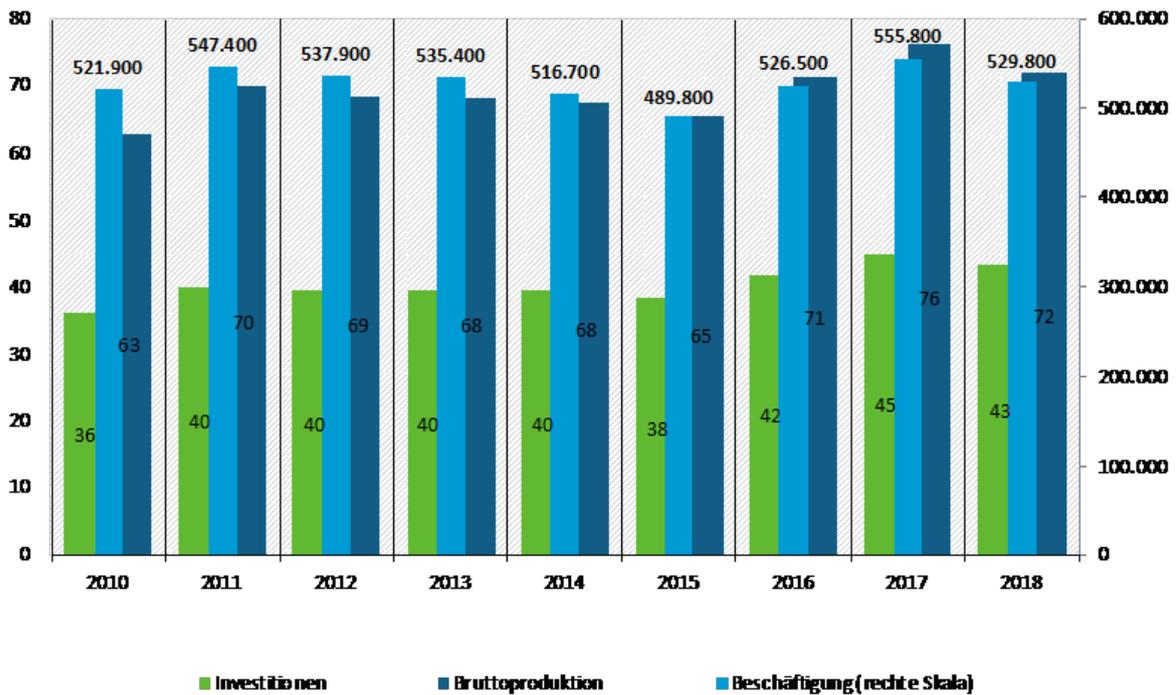
Ausgehend von den aus der Bauvolumensrechnung des DIW abgeleiteten Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Bestand werden die mit dieser Nachfrage verbundenen Produktions- und Beschäftigungseffekte modellmäßig mit dem offenen statischen Mengenmodell der Input-Output-Analyse abgeleitet (nachfrageorientierter Schätzansatz). In Abbildung 7 sind die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt. Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung (zu Herstellungspreisen) belaufen sich im Zeitraum 2010 bis 2018 auf jährlich 36 bis 45 Mrd. Euro, im Jahr 2018 werden sie vorläufig auf 43 Mrd. Euro geschätzt. Rund 2,4 Mrd. Euro hiervon werden aus dem Ausland importiert. Die mit diesen Investitionen verbundene Bruttoproduktion erreicht im Jahr 2018 72 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 mehr als zwei Drittel der gesamten Produktionswirkungen, auf den Nichtwohnungsbau weniger als ein Drittel.

Die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbundene Beschäftigung bewegt sich im Zeitraum 2010 bis 2018 zwischen 490.000 und knapp 560.000 Personen (2018 nach vorläufigem Ergebnis rund 530.000 Personen). Auf die Bauwirtschaft entfallen knapp 300.000 Beschäftigte, das sind rund 12 Prozent der dort

arbeitenden Personen²⁵. Die ausgewiesene Beschäftigung von zuletzt rund 530.000 Personen umfasst neben der direkten Beschäftigung auch die indirekte Beschäftigung in den vorgelagerten Produktionsbereichen. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der insgesamt induzierten Beschäftigung beträgt im Jahr 2018 rund 38 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 Bruttonproduktion und Beschäftigung im Zeitraum 2000 bis 2018



Linke Achse: Investitionen und Bruttonproduktion in Milliarden Euro; rechte Achse: Bruttobeschäftigung in Personen.
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

²⁵ Der Anteil bezieht sich auf die Beschäftigung in den Baubereichen in der Abgrenzung der Input-Output-Rechnung für das Jahr 2015, aktuellere Werte sind in der Abgrenzung der Input-Output-Rechnung nicht verfügbar.

2.3 Bruttonproduktion und Beschäftigung durch Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe

Das Statistische Bundesamt erhebt im Rahmen seiner umweltstatistischen Erhebungen²⁶ jährlich die Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe (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 dazugehörigen Betrieben mit mehr als 20 Beschäftigten durchgeführt, befragt werden höchstens 10 000 Unternehmen und Betriebe des Produzierenden Gewerbes ohne Baugewerbe.²⁷

Die erhobenen Investitionen werden nach Umweltbereichen ausgewiesen. Im Umweltbereich Klimaschutz wird als Unterkategorie der Bereich Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung und zur Energieeinsparung dargestellt.²⁸ 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 2017 vor.

2.3.1 Modellbasierte Schätzung von Bruttonproduktion 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

²⁶ 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.

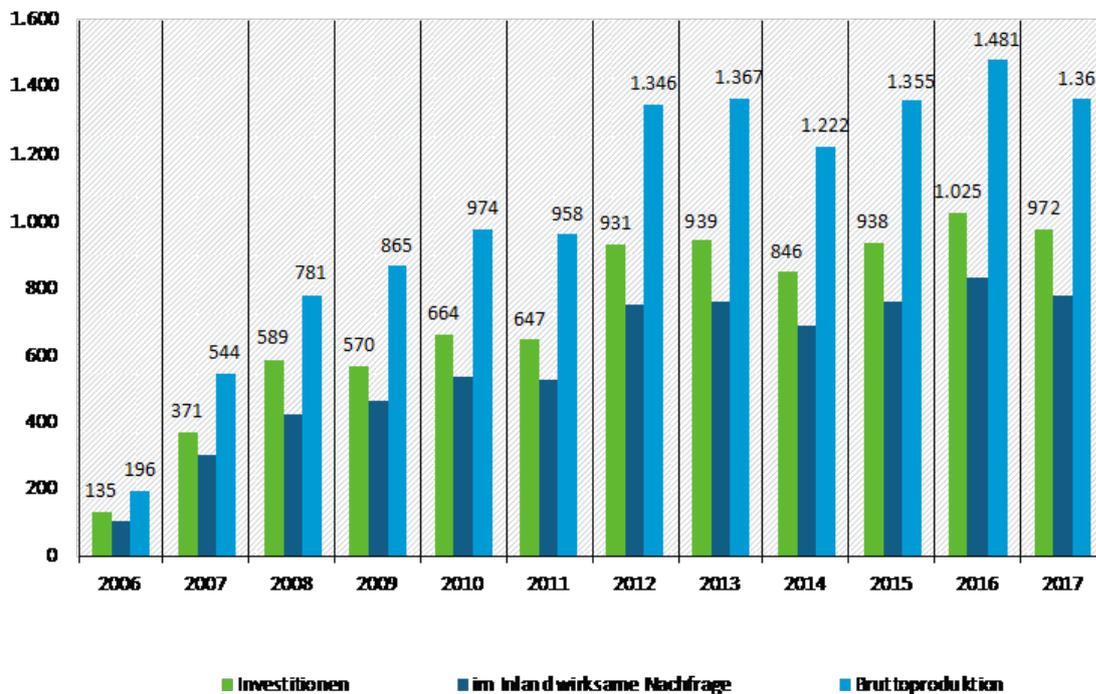
²⁷ Weitere Details der Befragung werden im Qualitätsbericht der Erhebung erläutert.

²⁸ Weitere Bereiche im Umweltbereich Klimaschutz sind Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Emissionen von Kyoto-Treibhausgasen sowie Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien.

(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. Eine Umrechnung auf die Preisbasis zu Herstellungspreisen ist nicht notwendig, da die amtlichen Daten bereits nach diesem Preiskonzept ausgewiesen werden. Zur Schätzung der Importe von Energieeffizienzinvestitionsgütern wird das gleiche Verfahren wie in Abschnitt 2.2.2 angewandt. Die Schätzung der Importe ist notwendig, weil die importierten Investitionsgüter in Deutschland keine Produktions- und Beschäftigungseffekte auslösen. Ungefähr ein Fünftel der Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe werden importiert.

Durch Abzug der Importe von den Investitionen ergibt sich die im Inland wirksame Nachfrage. Mit ihr als Ausgangsgröße kann modellbasiert die induzierte Bruttonachfrage abgeleitet werden. In Abbildung 8 sind die Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe, die im Inland wirksame Nachfrage und die induzierte Bruttonachfrage für den Zeitraum 2006 bis 2017 ausgewiesen. Seit dem Jahr 2012 bewegen sich die Energieeffizienzinvestitionen zwischen rund 930 und 1.030 Millionen Euro, im Jahr 2017 war gegenüber dem Vorjahr ein leichter Rückgang auf 972 Millionen Euro zu verzeichnen. Die im Inland wirksame Nachfrage betrug im Jahr 2017 779 Millionen Euro, es ergeben sich also rechnerisch Importe von Energieeffizienzgütern in Höhe von 193 Millionen Euro. Die induzierte Bruttonachfrage belief sich im Jahr 2017 auf 1.361 Mrd. Euro.

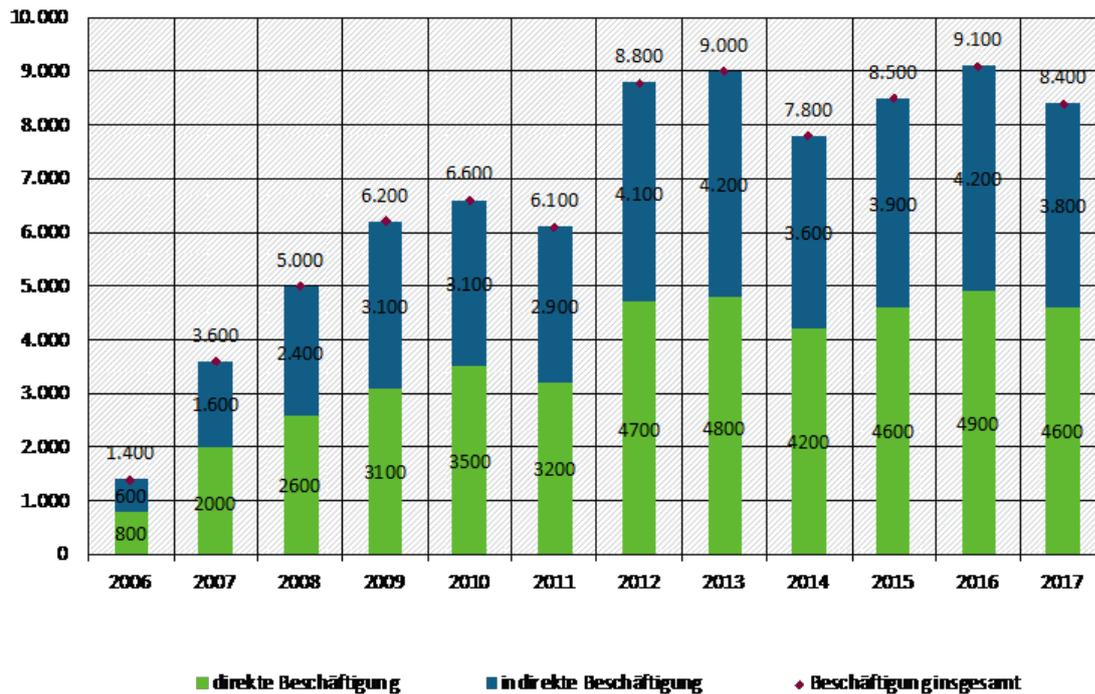
Abbildung 8: Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttonachfrage im Zeitraum 2006 bis 2017 in Millionen Euro



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 2017 in Personen



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Die Beschäftigung steigt im Zeitraum 2006 bis 2017 von 1.400 Personen auf 8.400 Personen. Diese Werte enthalten neben der direkten Beschäftigung auch die indirekte Beschäftigung, beide werden in Abbildung 9 ausgewiesen. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der gesamten Beschäftigung beträgt im Jahr 2017 rund 45 Prozent, die Berücksichtigung der indirekten Effekte zeichnet also ein umfassenderes Bild der ökonomischen Bedeutung der Energieeffizienzinvestitionen im Produzierenden Gewerbe.

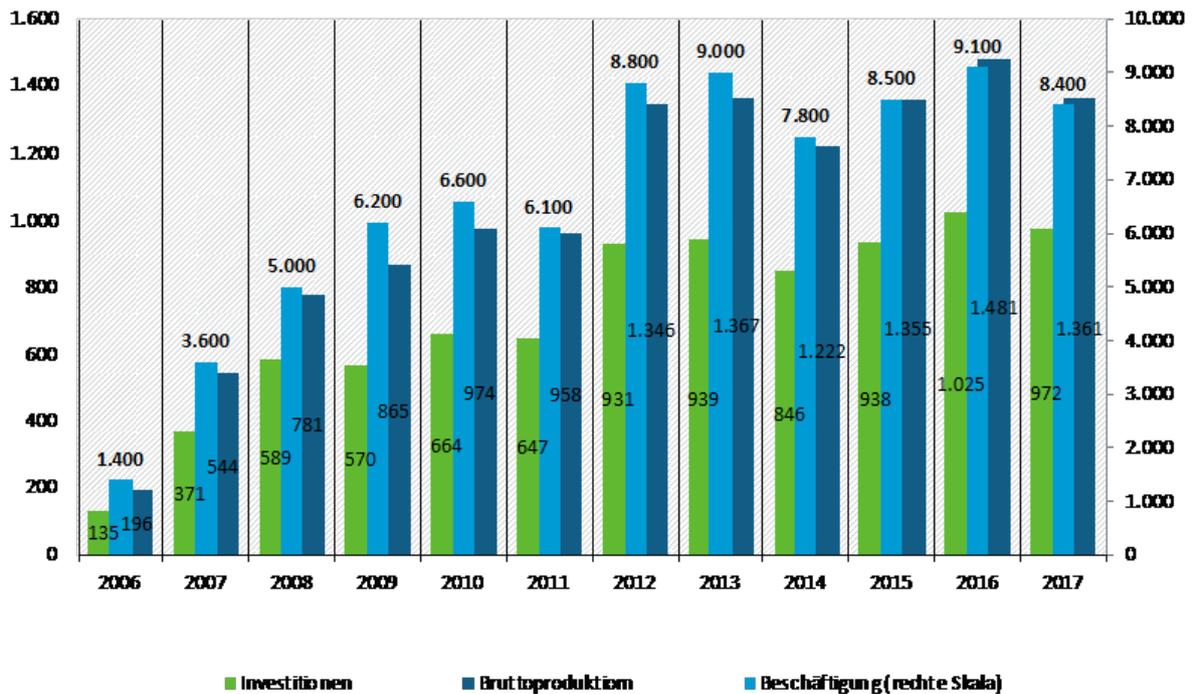
2.3.2 Ergebnisse im Überblick

Das Statistische Bundesamt erhebt im Rahmen seiner umweltstatistischen Erhebungen jährlich die Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe (Fachserie 19 Reihe 3.1). Diese 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 2017 verfügbar.

Seit dem Jahr 2012 bewegen sich die Energieeffizienzinvestitionen zwischen rund 930 und 1.030 Millionen Euro, im Jahr 2017 war gegenüber dem Vorjahr ein leichter Rückgang auf rund 970 Millionen Euro zu verzeichnen (Abbildung 10). Die mit dieser Nachfrage verbundenen Produktions- und Beschäftigungseffekte werden modellmäßig mit dem offenen statischen Mengenmodell der Input-Output-Analyse bestimmt. Die induzierte Bruttonutzen beläuft sich im Jahr 2017 auf knapp 1,4 Mrd. Euro.

Die Beschäftigung steigt im Zeitraum 2006 bis 2017 von 1.400 Personen auf 8.400 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 2017 rund 45 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 Bruttonproduktion und Beschäftigung im Zeitraum 2006 bis 2017



Linke Achse: Investitionen und Bruttonproduktion in Milliarden Euro; rechte Achse: Bruttobeschäftigung in Personen.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

3 Angebotsorientierte Schätzungen

Umsätze der Unternehmen mit Gütern und Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz bilden den zentralen Indikator für das realisierte Angebot und dessen Absatz im In- und Ausland. Die differenzierte Analyse der Struktur und Entwicklung des entsprechenden Güterangebots gibt nicht nur Hinweise auf die unterschiedliche ökonomische Bedeutung verschiedener Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, sie ergänzt auch die bisherige Analyse dort, wo keine oder unvollständige Indikatoren zu Investitionen und Beschäftigung vorliegen. Es werden zwei angebotsorientierte Schätzansätze verfolgt: Zum einen werden auf Basis der amtlichen Produktionsstatistik potenzielle Umweltschutzgüter ermittelt, deren Einsatz zur Steigerung der Energieeffizienz beiträgt. Zum anderen werden explizit von Betrieben im Rahmen der amtlichen Erhebung zu Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz gemeldete Inlands- und Auslandsumsätze herangezogen, die mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz verbunden sind. Dabei kennzeichnet die differenzierte Analyse von Produktion und Umsatz nach Gütergruppen in tiefster verfügbarer Güterklassifikation sowie nach der Art der Umweltschutzgüter und -leistungen die Aufkommenseite des Marktes. Um auch Aussagen über die Verwendung der angebotenen Güter zu ermöglichen, wird dieses Güteraufkommen zusätzlich mittels Input-Output-Analyse auf unterschiedliche Verwendungsbereiche verteilt. In den folgenden Abschnitten werden zunächst die grundsätzlichen methodischen Ansätze und die genutzten Datenquellen erläutert (Abschnitt 3.1) bevor ausführlich auf die erzielten Analyseergebnisse (Abschnitt 3.2) eingegangen wird.

3.1 Methodik

3.1.1 Produktionswirtschaftlicher Ansatz

Grundsätzlich steht die Umweltschutzwirtschaft als Branchenbezeichnung für all diejenigen Unternehmen, die Umweltschutzgüter und -dienstleistungen zur Vermeidung, Verminderung und Beseitigung von Umweltbelastungen anbieten.²⁹ Die Hersteller von Gütern und Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz sind Teil der zur Umweltschutzwirtschaft zählenden Klimaschutzwirtschaft. Eine amtliche Abgrenzung, die man auch in Wirtschaftszweigklassifikationen wiederfinden könnte, gibt es aufgrund des Querschnittscharakters der Umweltschutzwirtschaft nicht. Unterschiedliche Leistungen (Güter, Dienstleistungen, Komponenten) und technologische Ausrichtung (integriert, additiv) lassen keine vergleichenden Untersuchungen mit anderen, klassischen Wirtschaftszweigen zu.

Die Produktionsstatistik liefert zeitnah und sehr detailliert (9-Steller-Ebene des Güterverzeichnisses für Produktionsstatistiken, Ausgabe 2009) Informationen über den Wert der zum Absatz bestimmte Produktion von Waren der deutschen Industrie. Dabei ist zu beachten, dass die zum Absatz bestimmte Produktion nicht gleich zu setzen ist mit den an anderer Stelle ausgewiesenen Umsätzen der Betriebe (vgl. Abschnitt 3.1.2).³⁰

²⁹ Vgl. Gehrke, Schasse (2017 und 2019).

³⁰ Die zum Absatz bestimmte Produktion „umfasst im Allgemeinen den verkaufsfähigen, für den Markt vorgesehenen Produktionsausstoß (ohne Handelsware und umgepackte Ware). Sie wird meistens nach Menge und Wert dargestellt. Dem Wert der zum Absatz bestimmten Produktion liegen die im Berichtszeitraum erzielten oder erzielbaren Verkaufspreise ab Werk zu Grunde. Der Wert umfasst auch die Kosten der Verpackung, selbst wenn sie gesondert in Rechnung gestellt sind. Nicht einbezogen sind dagegen die in Rechnung gestellte Umsatz- und Verbrauchssteuer, gesondert in Rechnung gestellte Frachtkosten und Rabatte. Zu der zum Absatz bestimmten Produktion zählen auch selbsthergestellte Erzeugnisse (z.B. Werkzeugmaschinen und -teile) für die Erstellung oder Reparatur von Einrichtungen des meldenden Betriebes oder für einen anderen Betrieb desselben Unternehmens, selbsterzeugte Produktionsmittel (z.B. Formen, Maschinenwerkzeuge) sowie die zum Verbrauch bestimmten selbstgewonnenen Brenn-, Treib- und Schmierstoffe, für Deputate verwendete selbsthergestellte Erzeugnisse. Diese Erzeugnisse sind mit ihren

Die Produktionsstatistik erlaubt eine regelmäßige und zeitnahe Schätzung des Produktionsvolumens von Gütern, die potenziell der Steigerung des Umweltschutzes, darunter auch der Energieeffizienz, dienen können.³¹ Der Vorteil dieser Herangehensweise besteht insbesondere darin, dass konkrete Aussagen hinsichtlich der volkswirtschaftlichen Bedeutung der Umweltwirtschaft und ihrer Teilbereiche für Deutschland getroffen werden können.³² Diese Daten werden regelmäßig auch in den Arbeiten des UBA zum Wirtschaftsfaktor Umweltschutz genutzt.³³ Dienstleistungen, die zur Steigerung der Energieeffizienz erbracht werden, müssen demgegenüber mit anderen Methoden erfasst werden (vgl. Abschnitt 3.1.2).

Grundlage der Berechnungen zur Produktion von Gütern, die der Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland dienen können, ist die gemeinsam von NIW und Destatis entwickelte Liste potenzieller Umweltschutzgüter.³⁴

Die in der NIW/Destatis-Liste berücksichtigten Güter sind auf der in Deutschland tiefst verfügbaren Ebene neunstelliger Gütergruppen ausgewiesen. Diese werden 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 analysieren (vgl. Abschnitt 2.1). Mit dem Ziel einer möglichst umfassenden Differenzierung des Güterangebots werden die Erzeugnisse zur Wärmeisolation weiter nach funktionalen Gesichtspunkten unterschieden (z.B. Fenster und Türen, verschiedene Dämmstoffe und andere Baubedarfsartikel). Der Bereich rationelle Energieumwandlung (REU) umfasst Gas- und Wasserturbinen, Blockheizkraftwerke und Brennstoffzellen (vgl. dazu Tabelle A. 1 im Anhang).

3.1.2 Statistik der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz

Bei der Statistik der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz (WBD-Statistik) handelt es sich um eine jährlich durchgeführte Betriebsbefragung der statistischen Ämter des Bundes und der Länder.³⁵ Sie liefert differenzierte Daten zu den Inlands- und Auslandsumsätzen mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen nach Umweltbereichen und verschiedenen betrieblichen Merkmalen wie Wirtschaftszweig und Betriebsgröße. Die Systematik der Umweltbereiche, für die Umsätze erfragt werden, ist sehr differenziert. Bezogen auf den Klimaschutzbereich erlaubt sie eine Identifikation der Umsätze für Maßnahmen zur Einsparung von Energie wie auch zur Steigerung der Energieeffizienz durch prozessintegrierte

Herstellkosten zu bewerten.“ (destatis 2019f, S. 3). Auf der anderen Seite umfassen Umsätze, sofern sie sich nicht ausdrücklich auf „Umsätze aus eigenen Erzeugnissen“ beziehen, auch Umsätze aus Handelsware und können deshalb im Einzelfall deutlich höher ausfallen als der Produktionswert.

³¹ Als Nachteile des 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.

³² 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.

³³ Vgl. dazu Gehrke, Schasse (2017 und 2019).

³⁴ Vgl. Gehrke, Schasse (2013).

³⁵ Vgl. destatis (2019d), Gehrke, Schasse (2019).

Maßnahmen, Blockheizkraftwerke, KWK-Anlagen (ohne Blockheizkraftwerke), Brennstoffzellen, Anlagen zur Wärmerückgewinnung, Wärmedämmung von Gebäuden, Wärmeschutzverglasung, Wärmedämmung und Kälteisolierung im industriellen Bereich, Energieeffiziente Antriebs- und Steuerungstechnik und sonstige Umweltschutzleistungen. Indikatoren zu Struktur und Entwicklung des Angebots an Gütern und Dienstleistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz beruhen auf den jeweiligen Gesamtumsätzen, den Inlandsumsätzen und den Exportquoten als Anteil der Auslandsumsätze an den Gesamtumsätzen.

Aufgrund einer Reihe von Umstellungen bei der Erhebung der Statistik der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz im Berichtsjahr 2011 und dem damit verbundenen Strukturbruch³⁶ beschränken sich die Analysen auf den Zeitraum 2011 bis 2017.

Auf Basis der Statistik der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz werden die deutschen Meldungen an die europäische „Environmental Goods and Services Sector (EGSS) Statistik“ übermittelt.³⁷ Somit können die deutschen Ergebnisse auch einem internationalen Vergleich unterzogen werden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass ein Vergleich mit anderen EU-Ländern nur für den gesamten Energieeffizienzbereich möglich ist, der nach den in der EGSS Statistik angewendeten Systematiken³⁸ der Klasse „Wärme/Energieeinsparung und Management (CReMA 13b)“ entspricht. Die dort ausgewiesenen Produktionswerte sind identisch mit den in der WBD-Statistik erfassten Umsätzen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz. Der internationale Vergleich erfolgt für die Jahre 2015 und 2016, da die Daten für die Vorjahre sehr lückenhaft und erhebungstechnisch vielfach nicht vergleichbar sind.³⁹

3.1.3 Verwendung von Energieeffizienzgütern nach Verbrauchssektoren

Der Erfolg von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz wird primär an der Reduktion des Endenergieverbrauchs gemessen. Gesamtwirtschaftlich stehen dabei die Verbrauchssektoren „private Haushalte“, „Industrie“, der Bereich „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (GDH, entspricht weitgehend der übrigen Wirtschaft) und „Verkehr“ im Mittelpunkt der Analyse).⁴⁰

Die Frage, in welchem Maße der Einsatz der hier betrachteten Güter und Dienstleistungen im Einzelnen bzw. insgesamt zur Verringerung des Energieverbrauchs beiträgt, ist auf Basis der zugrundeliegenden gesamtwirtschaftlichen Daten nicht möglich. Der Querschnittscharakter vieler Umweltschutzgüter (vgl. Abschnitt 3.1.1) bedeutet nicht nur, dass dasselbe Gut für Umweltschutz- oder auch andere Zwecke nutzbar ist, sondern auch, dass dieses von unterschiedlichen Nutzergruppen für Umweltschutzzwecke eingesetzt werden kann. Zudem werden in der Energieverbrauchsstatistik Mengen betrachtet während die Produktionsstatistik auf eine wertmäßige Betrachtung abzielt, die von Mengen und Preisen bestimmt wird. Aus diesen Gründen ist eine direkte Zuordnung einzelner Güterarten des Güterverzeichnisses für die Produktionsstatistik (GP 2009) zu bestimmten Energieverbrauchsgruppen nicht möglich. Um trotzdem einen Indikator für die Verteilung der Verwendung von Energieeffizienzgütern zu ermitteln, bieten sich zwei unterschiedliche Ansätze an:

³⁶ Vgl. destatis (2014, S. 37).

³⁷ Vgl. Gehrke, Schasse (2019) und Eurostat (2016a, b, c).

³⁸ Dort wird im Bereich des klassischen Umweltschutzes die „Classification of Environmental Protection Activities and Expenditures (CEPA) und im Bereich Ressourcenmanagement die Classification of Resource Management Activities (CReMA) angewendet.

³⁹ Vgl. Gehrke, Schasse (2019).

⁴⁰ Vgl. z.B. BMWI (2018).

So ist es grundsätzlich möglich durch Hinzuziehung externen Expertenwissens eine Abschätzung der Verteilung der Produktion auf einzelne Abnehmergruppen vorzunehmen, um diese dann den definierten Energieverbrauchssektoren zuzuordnen. Hierfür wäre allerdings ein entsprechendes Befragungsinstrumentarium, etwa in Form einer aufwendigen Delphi-Befragung⁴¹, zu entwickeln und praktisch anzuwenden, ohne abschließende Gewissheit über ein konsistentes Endergebnis zu erhalten. Zudem hat die Erfahrung gelehrt, dass die Akzeptanz von Ergebnissen im wissenschaftlichen und politischen Raum höher ist, wenn diese unter Nutzung etablierter Klassifikationen und nachvollziehbarer amtlicher Statistiken entstanden sind.⁴²

Nicht zuletzt deshalb wird an dieser Stelle ein anderer Ansatz gewählt. Unter Zuhilfenahme des Instrumentariums der Input-Output-Analyse und der für Deutschland verfügbaren Input-Output-Tabellen kann eine quantitativ konsistente Schätzung über die sektorale Verteilung der direkten Verwendung der produzierten Energieeffizienzgüter vorgenommen werden. Dieser Methodik liegt eine ganze Reihe von Annahmen zugrunde, die im weiteren Verlauf der Analyse berücksichtigt werden müssen:

- ▶ Grundsätzlich könnten mittels der im Rahmen der Input-Output-Analyse erstellten Verwendungstabellen Aussagen darüber getroffen werden, welche Teile der Produktion einzelner Gütergruppen in welchen Wirtschaftszweigen als Vorleistungen genutzt werden bzw. in die Endnachfrage fließen.⁴³ Da die Verwendungstabellen auf der Aufkommenseite aber nur für die Summe der inländischen Produktion *plus* der Importe erstellt werden, können diese nicht direkt für die Schätzung der erforderlichen Verteilung der inländischen Produktion (Output-Koeffizienten) genutzt werden. Um hingegen allein die Verwendung der inländischen Produktion zu ermitteln, ist deshalb ein Übergang auf die Input-Output-Tabelle erforderlich, die auf der Verwendungs- und der Produktionsseite auf der Ebene der Gütergruppen definiert wird. Auf der Verwendungsseite findet damit ein Übergang von der institutionellen Betrachtung nach Wirtschaftszweigen auf die funktionale Ebene nach Gütergruppen statt. In Bezug auf die Verwendung als Vorleistungsgut lautet die Frage deshalb nicht mehr „wer verwendet das produzierte Gut“, sondern „für welche Produktion eines anderen Gutes wird das produzierte Gut verwendet“. Für die Analyse der Verwendungsstruktur der inländischen Produktion an potenziellen Energieeffizienzgütern muss angenommen werden, dass mit diesem Übergang keine generellen Verzerrungen der Output-Struktur verbunden sind.
- ▶ Die Analyse der Verwendung der Güter zur Steigerung der Energieeffizienz kann nur auf aggregierter Ebene, d. h. für 2-stellige Gütergruppen, erfolgen. Es muss deshalb angenommen werden, dass sich die Produktion der auf der 9-Steller Ebene identifizierten potenziellen Energieeffizienzgüter aus der Produktionsstatistik genauso auf die Verwendungsbereiche der Input-Output-Tabelle verteilt wie die Summe der jeweils übergeordneten 2-Steller.

⁴¹ Hierbei handelt es sich um eine mehrstufige Befragungsmethode von Experten verschiedener Fachbereiche. Sie kommt häufig in der Trendforschung, typischerweise bei Entwicklungsprognosen im Technologiebereich. Als Beispiel siehe Cuhls, Kimpeler (2008).

⁴² Diese Auffassung wurde auch auf einem im Jahr 2016 durchgeführten Expertenworkshop deutlich. Vgl. dazu Blazejczak, Edler (2017).

⁴³ Vgl. dazu die Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes zur Input-Output-Rechnung in Fachserie 18, Reihe 2, zuletzt die Tabelle für das Jahr 2015 (destatis 2019e).

- ▶ Es werden nur direkte Lieferbeziehungen berücksichtigt, wie sie sich in den Output-Koeffizienten des jeweiligen Güteraufkommens abbilden.
- ▶ Die Zuordnung der aggregierten Verwendungsbereiche der Input-Output-Tabelle zu den 4 Energieverbrauchssektoren erfolgt eingeschränkt, soweit es die Güterklassifikation der Vorleistungsempfänger und die Gliederung der Güter der letzten Verwendung ermöglichen.

Im Einzelnen werden die Vorleistungen empfangenden Gütergruppen auf der Ebene der 2-Steller nach GP 2009 wie folgt zusammengefasst:

- ▶ Industrie: 10-33, ohne 19, 29, 30
- ▶ Fahrzeugbau: 29-30
- ▶ Verkehrsdienstleistungen: 49-53
- ▶ Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD): 01-03, 36-39, 44-47, 55-98
- ▶ Bauleistungen: 41-43
- ▶ Energieerzeugung und -umwandlung: 05-09, 19, 35

Als Güter der letzten Verwendung werden gemäß der Gliederung der Input-Output-Tabelle berücksichtigt:⁴⁴

- ▶ Konsumausgaben privater Haushalte
- ▶ Anlageinvestitionen in Ausrüstungen und sonstige Anlagen
- ▶ Anlageinvestitionen in Bauten
- ▶ Exporte

Die auf dieser Basis gewonnene Verteilung der Produktion von potenziellen Energieeffizienzgütern auf die Verwendungsbereiche kann als Indikator für die Bedeutung der einzelnen Nachfragegruppen dienen. Dabei bilden Vorleistungen an den Fahrzeugbau und an Verkehrsdienstleistungen in Summe den Verkehrssektor. Industrie, GHD und private Haushalte sind weitere, der Energieverbrauchsstatistik entsprechende Verwendungsbereiche. Die Bereiche „Bauen“ (Summe aus Vorleistungen an den Bausektor und Anlageinvestitionen in Bauten), „Energieerzeugung und -umwandlung“ und „Exporte“ finden keine Entsprechung in der Energieverbrauchsstatistik. Der Verbrauch von Energieeffizienzgütern im Bausektor schlägt sich dort im Energieverbrauch von privaten Haushalten, Industrie und GHD nieder.

Analog kann auch auf Basis der Daten der Statistik der Waren-, Bau und Dienstleistungen für den Umweltschutz (vgl. Abschnitt 3.1.2) eine Zuordnung der ausgewiesenen Umsätze auf Verwendungsgruppen gemäß der Input-Output-Tabelle erfolgen. Dabei ist zu beachten, dass, anders als in der Produktionsstatistik, hier Güter *und* Dienstleistungen berücksichtigt werden. Gesamtumsätze und Inlandsumsätze werden auf Basis von Umweltbereichen ermittelt (s. Abschnitt 3.1.2), die keinen direkten Bezug zur Gütersystematik GP 2009 aufweisen.

⁴⁴ Konsumausgaben von Privaten Organisationen ohne Erwerbscharakter, Konsumausgaben des Staates und Vorratsveränderungen werden nicht ausgewiesen, weil sie für die Verteilung der für potenzielle Energieeffizienzgüter relevante Güterklassen keine oder nur eine sehr geringe Rolle spielen.

Der Übergang von Umweltbereichen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz erfolgt hier über den Wirtschaftszweig der diese Umsätze meldenden Betriebe.⁴⁵ Auf diese Weise können Umsatzanteile der Güter und Dienstleistungen aus den Bereichen der rationellen Energieverwendung und der rationellen Energieumwandlung am Gesamtumsatz nach Wirtschaftszweigen geschätzt werden.⁴⁶ Damit ist die Annahme verbunden, dass die Umsätze mit Energieeffizienzgütern und -dienstleistungen schwerpunktmäßig in Gütergruppen erfolgen, die dem Wirtschaftszweig des Betriebs entsprechen. Diese Zuordnung war zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nur bis zum Berichtsjahr 2016 möglich, da hierfür Sonderauswertungen der nur bis dahin auswertbaren Mikrodaten erforderlich sind.

3.2 Ergebnisse

Die Produktion von Gütern und Dienstleistungen, die zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen, kann anhand der beschriebenen Datensätze und Indikatoren differenziert betrachtet werden. Dabei stehen zunächst die Struktur und Entwicklung einzelner Gütergruppen im Vordergrund (Abschnitt 3.2.1). Die Verwendung der Energieeffizienzgüter durch andere Wirtschaftsteilnehmer steht im Mittelpunkt des folgenden Abschnitts (Abschnitt 3.2.2).

3.2.1 Differenzierung von Indikatoren zu Produktion und Umsatz

Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter

Potenzielle Energieeffizienzgüter machen mit einem jährlichen Produktionswert von rund 22 Mrd. Euro knapp zwei Drittel der gesamten Klimaschutzgüterproduktion im Jahr 2018 in Deutschland aus (Tabelle 1 und Tabelle A. 2 im Anhang). Im Vergleich dazu entfällt auf Güter, die dem Bereich der erneuerbaren Energien zuzurechnen sind, mit zuletzt 12 Mrd. Euro nur noch etwas mehr als ein Drittel der Produktion an potenziellen Klimaschutzgütern.

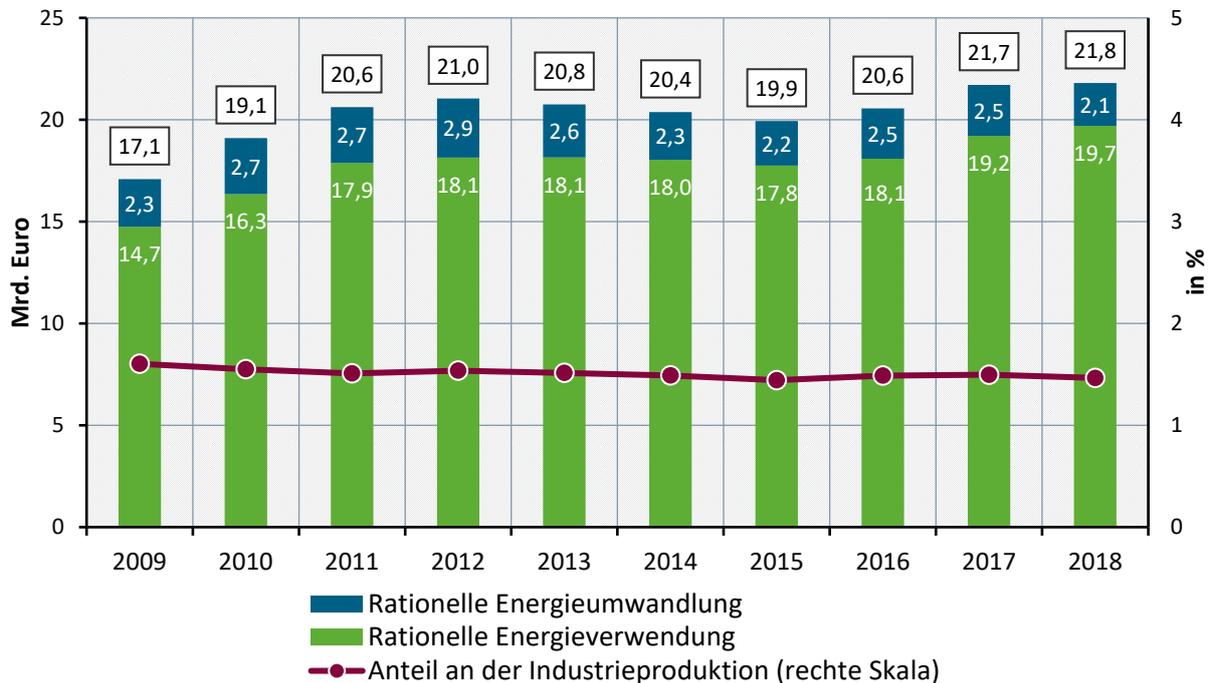
Die Produktion von Energieeffizienzgütern wird von Gütern zur rationellen Energieverwendung dominiert, die 2018 allein knapp 20 Mrd. Euro der Gesamtproduktion stellen; auf Güter zur rationellen Energieumwandlung entfallen 2,1 Mrd. Euro (Abbildung 11).⁴⁷ Der ganz überwiegende Teil der Produktion von Gütern zur rationellen Energieverwendung entfällt mit 18,4 Mrd. Euro auf Erzeugnisse zur Wärmeisolation, die in erster Linie zur Energieeinsparung im Gebäudebereich beitragen. Dazu zählen Fenster, insbesondere Wärmeschutzverglasung, Türen, Dämmmaterialien in unterschiedlicher Form und aus verschiedenen Stoffen sowie andere Baubedarfsartikel. Auch vorgefertigte Ein- und Zweifamilienhäuser aus Holz, die als besonders energiesparend gelten, fallen unter diese Kategorie. Im Vergleich zu Erzeugnissen zur Wärmeisolation spielen energieeffiziente Anlagen, die zum Wärmetausch dienen, sowie industrielle Reparatur und Installationsleistungen eine untergeordnete Rolle.

⁴⁵ Für diese Zuordnung werden die Mikrodaten der WBD-Statistik genutzt, auf deren Basis das CWS mittels Datenfernverarbeitung beim Forschungsdatenzentrum der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder regelmäßig auch differenzierte Analysen im Rahmen des „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz“ durchführt.

⁴⁶ Dieser Ansatz wird ähnlich u.a. vom Statistischen Bundesamt bezüglich der Schätzungen für die europäische EGSS-Statistik angewendet (Buchner 2015).

⁴⁷ Zur Abgrenzung der potenziellen Energieeffizienzgüter nach dem Güterverzeichnis für die Produktionsstatistiken 2009 (GP 2009) siehe Tabelle A1 im Anhang sowie Gehrke, Schasse (2013).

Abbildung 11: Produktion von Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland (NIW/Destatis Liste) 2009 bis 2018



Quelle: Destatis, Produktionsstatistik. - Berechnungen des CWS.

Die Produktion von Gütern, die der rationellen Energieumwandlung dienen können, wird von Gas- und Dampfturbinen und deren Zubehör dominiert; Blockheizkraft- und Brennstoffzellentechnologie sind im Vergleich dazu von geringer Bedeutung.

Die deutsche Produktion potenzieller Klimaschutzgüter insgesamt stagniert seit 2015 weitgehend auf einem Niveau von 34 bis 35 Mrd. Euro (Tabelle 1). Innerhalb dieses Bereichs haben sich allerdings merkliche Verschiebungen ergeben. So ist die Produktion von Energieeffizienzgütern deutlich gestiegen, während die Produktion von Gütern für die Nutzung im Bereich Erneuerbarer Energien zurückgegangen ist. Strukturell ist der Anteil der potenziellen Energieeffizienzgüter von 59 Prozent auf 64 Prozent gewachsen, Erneuerbare Energien haben von 41 Prozent auf unter 36 Prozent nachgelassen (Tabelle A. 2 im Anhang). Der Anteil potenzieller Energieeffizienzgüter an der gesamten deutschen Industrieproduktion bewegt sich seit Jahren relativ konstant auf einem Niveau von rund 1,5 Prozent (2018: 1,46 Prozent) (Abbildung 11). Im Einzelnen haben vor allem Erzeugnisse zur Wärmeisolation an Bedeutung gewonnen. Alle darunterfallenden Gütergruppen haben ihren Anteil an der Klimaschutzgüterproduktion zwischen 2015 und 2018 gesteigert. Industrielle Reparatur und Installationsleistungen haben auf niedrigem Niveau zugenommen. Erzeugnisse zum Wärmetausch haben hingegen stagniert.

Aufgrund der Dominanz der weitgehend stagnierenden Produktion bei Gas- und Dampfturbinen weist das Gesamtvolumen im Bereich der rationellen Energieumwandlung nur geringe Veränderungen auf. Die Produktion von BHKW hat auf niedrigem Niveau zugenommen. Die Produktion von Brennstoffzellen hat sich von geringem Niveau aus zwar mehr als verdoppelt, bleibt aber ein Nischenthema (Tabelle A. 3 im Anhang).

Tabelle 1: Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter nach Teilsegmenten 2011 bis 2018 (in Mio. €)

Gütergruppen (GP 2009)	Produktion in Mio. €					
	2011	2013	2015	2016	2017	2018
Güter zur rationellen Energieverwendung	17.883	18.147	17.754	18.084	19.209	19.719
Erzeugnisse zur Wärmeisolation*	16.576	16.847	16.591	16.676	17.858	18.398
Fenster/Rahmen/Verkleidg.; Holz u. Kunstst.	6.713	6.837	6.596	6.736	6.865	7.166
Ein- und Zweifamilienhäuser aus Holz	1.324	1.550	1.662	1.618	1.738	1.810
andere Baubedarfsartikel	2.068	1.966	1.920	1.852	1.962	2.004
Vliesstoffe	1.449	1.443	1.613	1.635	1.720	1.755
Tafeln, Platten, Folien aus Kunststoff	2.814	2.763	2.739	2.811	3.092	3.164
Dämmmaterial aus Glasfaser	383	418	479	448	456	472
sonstiges Dämmmaterial	1.826	1.306	1.577	1.571	2.019	2.026
Erzeugnisse zum Wärmetausch	928	944	928	963	954	861
Industrielle Reparatur/ Installation	81	91	78	94	107	203
wg. Geheimhaltung nicht zurechenbar	297	265	157	352	290	257
Güter zur rationellen Energieumwandlung	2.739	2.607	2.183	2.551	2.502	2.125
BHKW	336	286	215	232	274	281
Gas- und Dampfturbinen	2.394	2.311	1.943	2.299	2.198	1.822
Brennstoffzellen	9	10	25	20	29	22
Energieeffizienz insgesamt	20.622	20.755	19.937	20.635	21.711	21.844
Erneuerbare Energien insgesamt	16.840	12.531	13.774	14.359	12.517	12.097
Klimaschutz insgesamt	37.462	33.286	33.711	34.994	34.227	33.941

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Umsatz mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz

Die Umsätze mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz aus der Statistik der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz weisen mit rund 24 Mrd. Euro im Jahr 2017 (Tabelle 2) eine ähnliche Dimension auf wie die Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter (Tabelle 1). Zudem ist auch hier in mittlerer Frist (2011 bis 2017) ein klarer Umsatzzuwachs festzustellen.

Abweichungen bei den Umsatz- bzw. Produktionsstrukturen resultieren primär aus unterschiedlichen Erhebungsdesigns. Umsatzschwerpunkt sind mit 39 Prozent energieeffiziente Antriebs- und Steuerungssysteme, die nach dem produktionswirtschaftlichen Ansatz nicht berücksichtigt werden können, da sie nicht primär dem Umwelt- bzw. Klimaschutz dienen (vgl.

Abschnitt 4 zum Thema „umweltfreundliche Produkte“.⁴⁸ Hierin eingeschlossen sind auch Teile der Automobilbranche, ohne allerdings deren Anteil bestimmen zu können. An zweiter Stelle folgen dann mit 29 Prozent aber schon Umsätze mit Gütern und Leistungen, die vor allem der Energieeinsparung im Gebäudebereich dienen (Wärmedämmung von Gebäuden, Wärmeschutzverglasung, Wärmedämmung und Kälteisolierung im industriellen Bereich).

Tabelle 2: Umsatz mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz 2011 bis 2017 (in Mio. €)

Umsatz gesamt in Mio. €						
Art der Umweltschutzgüter u. -leistungen		2011	2013	2015	2016**	2017**
7100	Prozessintegrierte Maßnahmen	222	522	578	177	184
7311	Blockheizkraftwerke	838	1.024	999	1.116	1.205
7312	KWK-Anlagen (ohne Blockheizkraftwerke)	5.200	6.373	1.615	2.389	3.821
7313	Brennstoffzellen			6	19	26
7321	Anlagen zur Wärmerückgewinnung	789	750	849	864	930
7331	Wärmedämmung von Gebäuden	3.014	4.085	4.143	4.040	4.572
7332	Wärmeschutzverglasung	1.165	1.567	1.702	2.057	1.999
7333	sonst. Umweltschutzleistungen (nicht in 7331,7332 genannt)	5.069	7.783	10.497	11.423	11.014
darunter:						
7339	sonst. Umweltschutzleistungen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden sowie im industriellen und sonstigen Bereich (nicht in 7331,7332 7334, 7335,7341,7342 genannt)			1.736	1.197	1.562
7349						
7334	Wärmedämmung und Kälteisolierung im industriellen Bereich			200	219	227
7335	Energieeffiziente Antriebs- und Steuerungstechnik			8.561	10.007	9.225
7342						
Energieeffizienz insgesamt		16.297	22.103	20.389	22.087	23.751
Erneuerbare Energien insgesamt		25.575	18.748	16.525	23.200	24.409
Klimaschutz insgesamt*		45.550	42.459	37.925	46.228	49.441

*) Einschließlich Mess-, Kontroll-, Analysesysteme u. sonst. Aktivitäten im Rahmen des Klimaschutzes

***) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einem Gesamtumsatz von mind. 1 Mio. Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). Berechnungen des CWS.

⁴⁸ Zudem werden Mess-, Kontroll- und Analysesysteme in der NIW/Destatis-Liste in einem gesonderten Querschnittsbereich erfasst, da sie sich auf Basis der Produktionsstatistik per sé nur schwer einzelnen Umweltschutzbereichen zuordnen lassen. Bei den in der WBD-Statistik erfassten betrieblichen Umsätzen können sie demgegenüber positionsspezifisch einbezogen werden.

Anlagen zur Wärmerückgewinnung, die auch Wärmetauscher beinhalten, machen etwa 4 Prozent der Energieeffizienzumsätze aus. Umsätze mit Gütern und Leistungen, die der rationellen Energieumwandlung dienen, betreffen Blockheizkraftwerke, KWK-Anlagen und Brennstoffzellen. Sie machen zusammen 21 Prozent der Gesamtumsätze aus (Tabelle A. 4 im Anhang).

Die gesamten Umsätze mit Gütern und Leistungen zur Steigerung der Energieeffizienz sind seit 2015 wieder gestiegen. Zuvor hatte es einen deutlichen Rückgang im Bereich der KWK-Anlagen gegeben, der sich auch insgesamt negativ ausgewirkt hat. Das Umsatzwachstum zwischen 2015 und 2017 betrifft fast alle Güterarten mit Ausnahme der kleinen Gruppe der prozessintegrierten Maßnahmen. Das bedeutende Segment der energieeffizienten Antriebs- und Steuerungstechnik hatte 2016/17 leichte Umsatzrückgänge zu verzeichnen (Tabelle A. 5 im Anhang).

Nach der Statistik der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz entfallen im Jahr 2017 48 Prozent der Klimaschutzumsätze auf Güter und Leistungen zur Steigerung der Energieeffizienz. Dieser Anteil ist deutlich geringer als bei potenziellen Energieeffizienzgütern gemäß Produktionsstatistik, was aber zum Teil auf erhebliche technische Veränderungen bei erneuerbaren Energien im Jahr 2016 zurückzuführen ist.⁴⁹ Noch im Jahr 2015 machten Umsätze mit Gütern und Leistungen zur Steigerung der Energieeffizienz 54 Prozent der erhobenen Klimaschutzumsätze aus (Tabelle A. 4 im Anhang).

Ungeachtet methodischer Unterschiede belegen insgesamt sowohl die Ergebnisse zu potenziellen Energieeffizienzgütern aus der Produktionsstatistik als auch die Resultate der Statistik der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz die wachsende ökonomische Bedeutung von Energieeffizienzmaßnahmen in Deutschland.

Anders als die deutsche Produktionsstatistik unterscheidet die Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen zwischen Inlands- und Auslandsumsatz (Tabelle 3). Die entsprechenden Exportquoten belegen die große Bedeutung der Auslandsmärkte für die Produktion von Gütern und Leistungen zur Steigerung der Energieeffizienz. Im Durchschnitt erzielen die erfassten Betriebe mit knapp 47 Prozent fast die Hälfte ihrer Umsätze im Ausland. Dies ist deutlich mehr als bei den erneuerbaren Energien, wo dies für ein Drittel der Umsätze zutrifft (Tabelle 3).

Auf Ebene einzelner Teilsegmente ergeben sich allerdings teils erhebliche Unterschiede im Hinblick auf die wirtschaftliche Bedeutung des Auslandsgeschäfts. Grundsätzlich weisen die Güter und Leistungen zur Steigerung der Energieeffizienz vorwiegend im Gebäudebereich die geringsten Exportquoten auf. Dazu zählen die Wärmedämmung von Gebäuden (20 Prozent), Wärmeschutzverglasung (17 Prozent), Wärmedämmung und Kälteisolation im industriellen Bereich (9 Prozent). Auch im Bereich Wärmerückgewinnung (29 Prozent) fällt die Exportquote relativ gering aus.

In Gegensatz dazu weisen Bereiche, die primär auf die rationelle Energieumwandlung abzielen, vergleichsweise hohe Exportquoten auf: KWK-Anlagen (90 Prozent), Brennstoffzellen (69 Prozent), und Blockheizkraftwerke (47 Prozent) sind hierzu zu zählen. Auch im Segment energieeffiziente Antriebs- und Steuerungstechnik wird über die Hälfte der Umsätze im Ausland erzielt, nicht zuletzt, weil hierbei stark exportorientierte Produzenten von Gütern, die zu großen Teilen in der Automobilindustrie Anwendung finden, für einen erheblichen Teil der Umsätze dieses Bereichs verantwortlich sein dürften.

⁴⁹ Vgl. Gehrke, Schasse (2019)

Tabelle 3: Anteil des Auslandsumsatzes am Umsatz mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz (Exportquote) 2011 bis 2017 (in Prozent)

Exportquote - Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz in %						
Art der Umweltschutzgüter u. -leistungen		2011	2013	2015	2016**	2017**
7100	Prozessintegrierte Maßnahmen	26,4	36,2	40,9	20,3	40,9
7311	Blockheizkraftwerke	28,5	39,1	38,0	35,5	47,1
7312	KWK-Anlagen (ohne Blockheizkraftwerke)	54,0	96,1	45,2	91,2	90,0
7313	Brennstoffzellen			39,7	39,7	69,3
7321	Anlagen zur Wärmerückgewinnung	33,7	30,5	30,5	32,5	29,0
7331	Wärmedämmung von Gebäuden	25,7	23,0	21,0	20,2	19,6
7332	Wärmeschutzverglasung	16,3	11,6	15,1	20,5	16,6
7333	sonst. Umweltschutzleistungen (ohne 7331,7332)	71,5	52,1	46,0	48,2	50,0
darunter:						
7339 7349	sonst. Umweltschutzleistungen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden sowie im industriellen und sonstigen Bereich (nicht in 7331,7332, 7334, 7335, 7341,7342 genannt)			36,6	29,2	40,5
7334 7341	Wärmedämmung und Kälteisolierung im industriellen Bereich			9,9	13,3	8,5
7335 7342	Energieeffiziente Antriebs- und Steuerungstechnik			48,8	51,2	52,7
Energieeffizienz insgesamt		48,9	54,9	37,1	43,6	46,8
Erneuerbare Energien insgesamt		37,2	40,0	33,4	32,4	32,5
Klimaschutz insgesamt*		42,2	47,8	35,4	38,0	39,5

*) Einschließlich Mess-, Kontroll-, Analysesysteme u. sonst. Aktivitäten im Rahmen des Klimaschutzes

***) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einem Gesamtumsatz von mind. 1 Mio. Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.

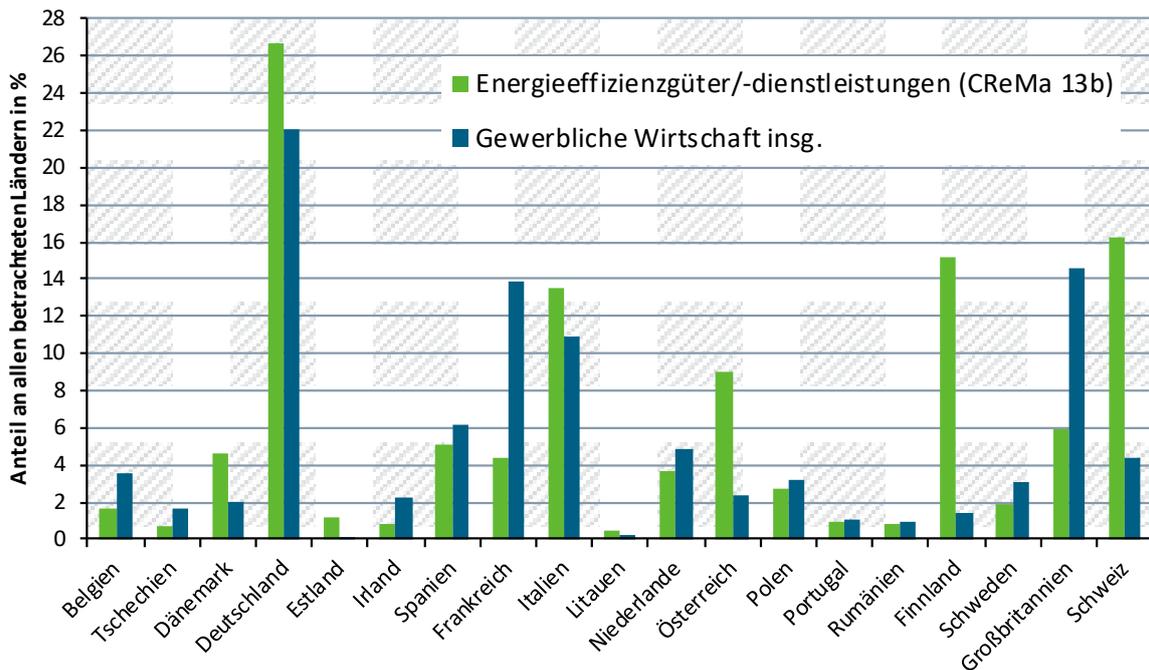
Quelle: Statistisches Bundesamt, Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). Berechnungen des CWS.

Exkurs: Europäischer Vergleich

Gemäß der europäischen Environmental Goods and Services Sektor (EGSS) Statistik ergab sich aus den gemeldeten Länderdaten eine europaweite Produktion von Energieeffizienzgütern und -dienstleistungen (CReMA 13b: Wärme-/Energieeinsparung) im Jahr 2016 von 83,7 Mio. €. Davon waren fast 27 Prozent Deutschland zuzurechnen, etwas mehr als 2015 (25 Prozent) (Abbildung 12 und Tabelle A. 6 im Anhang).

Deutschland zählt damit zu den Ländern, in denen – gemessen am jeweiligen Anteil für die Gewerblichen Wirtschaft insgesamt⁵⁰ - überdurchschnittlich hohe Produktionswerte mit Energieeffizienzgütern und –dienstleistungen erzielt werden. Neben Deutschland sind hierbei hierzu insbesondere Finnland, die Schweiz und Österreich, aber auch Italien, Dänemark, Litauen und Estland zu nennen. Hingegen fallen insbesondere in Großbritannien und Frankreich die Produktionswerte mit Energieeffizienzgütern und –dienstleistungen vergleichsweise niedrig aus.

Abbildung 12: Anteile ausgewählter Länder am europaweiten Produktionswert von Wärme/Energieeinsparung und –management (CReMa 13b) sowie an der Gewerblichen Wirtschaft insgesamt 2016



Quelle: Eurostat-Database: EGSS und Strukturelle Unternehmensdatenbank. - Berechnungen des CWS.

3.2.2 Sektorale Verwendung von Energieeffizienzgütern und –leistungen

3.2.2.1 Potenzielle Energieeffizienzgüter

Der Frage, wo die produzierten Güter und Leistungen zur Steigerung der Energieeffizienz eingesetzt werden, kann auf Basis der amtlichen Daten nur indirekt, wie in Abschnitt 3.1.3 beschrieben, nachgegangen werden. Dabei können die getroffenen Aussagen nur grundlegende Strukturen beschreiben. Die Aggregation der Energieeffizienzgüter, die Statik der genutzten Input-Output-Tabellen und der relativ kurze Beobachtungszeitraum sorgen dafür, dass nur sehr eingeschränkte Aussagen zur Entwicklung dieses Indikators möglich sind.

Potenzielle Energieeffizienzgüter fließen zum einen als Vorleistungen an andere Unternehmen, die damit weitere Güter und Leistungen produzieren. Zum anderen gehen sie als Güter der letzten Verwendung in den Konsum privater Haushalte, in Investitionen der Unternehmen oder

⁵⁰ Einschließlich Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern; ohne Finanz- und Versicherungsdienstleistungen. Die Anteile beider Merkmale beziehen sich auf den aufsummierten Produktionswert der in Tabelle A. 6 im Anhang dargestellten 24 Länder. In Abbildung 12 blieben die Angaben für Bulgarien, Lettland, Kroatien, Malta und Slowenien unberücksichtigt.

in den Export. Größter Posten ist der Export mit 43 Prozent (Tabelle 4). Die Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter hat somit zwar einen erheblichen wirtschaftlichen Effekt im Inland, damit verbundene Wirkungen für den Klimaschutz fallen aber zu einem großen Teil im Ausland an.

Tabelle 4: Verwendung von potenziellen Energieeffizienzgütern 2011 bis 2017: Verteilung der Umsätze nach Produktionsbereichen bzw. letzter Verwendung in Prozent

	2011	2013	2015	2016	2017
Vorleistungen an die Produktionsbereiche (GP 2009):					
Industriegüter (07-09, 10-18, 20-28, 31-33)	24,7	24,7	23,3	23,1	23,4
Verkehrsdienstleistungen (49-53)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Fahrzeuge (29, 30)	5,8	5,2	5,8	5,8	5,8
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) (01-03, 36-39, 44-47, 55, 56, 58-66, 77-82, 84.1-84.3, 85-88, 90-98)	3,9	3,8	3,9	3,8	3,8
Bauleistungen (41-43)	11,8	12,6	12,7	12,5	12,2
Energieerzeugung und -bereitstellung, (05, 06, 19, 35.1-35.3)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Letzte Verwendung der Güter:					
Konsumausgaben privater Haushalte	6,0	6,5	6,6	6,5	6,5
Anlageinvestitionen in Ausrüstungen und sonst. Anlagen	3,1	2,9	2,4	2,7	2,6
Anlageinvestitionen in Bauten	3,2	3,4	3,5	3,4	3,3
Vorratsveränderungen	0,0	-1,6	-0,7	-0,7	-0,7
Export	40,9	42,0	42,0	42,4	42,7

Quelle: Statistisches Bundesamt - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Der auf diese Weise ermittelte Exportanteil entspricht der Größenordnung, wie sie durch die Betriebsbefragung im Rahmen der Statistik der Waren, Bau- und Dienstleistungen ermittelt wurde (44 Prozent in 2016 und 47 Prozent in 2017).

Insgesamt werden die potenziellen Energieeffizienzgüter zu rund 46 Prozent als Vorleistungsgüter verwendet, insbesondere für die Herstellung von Industriegütern (23 Prozent ohne Fahrzeugbau), Bauleistungen (12 Prozent) und von Gütern und Dienstleistungen für den Verkehr (6 Prozent einschließlich Fahrzeugbau). Nur insgesamt gut 12 Prozent der Produktion werden direkt für privaten Konsum (6,5 Prozent), und Investitionen der Unternehmen (6 Prozent) verwendet. Berücksichtigt man Vorleistungen und letzte Verwendung gemeinsam, so entfällt 15,5 Prozent der Produktion potenzieller Klimaschutzgüter direkt auf den Baubereich.

Differenziert man zwischen der Verwendung von Gütern zur rationellen Energieverwendung und solchen zur rationellen Energieumwandlung, fallen zwei Unterschiede auf (Tabelle 5):

Tabelle 5: Verwendung von Gütern zur rationellen Energieverwendung und zur rationellen Energieumwandlung 2011 bis 2017: Verteilung der Umsätze nach Produktionsbereichen bzw. letzter Verwendung in Prozent

Güter zur rationellen Energieverwendung	2011	2013	2015	2016	2017
Vorleistungen an die Produktionsbereiche (GP 2009):					
Industriegüter (07-09, 10-18, 20-28, 31-33)	26,0	25,7	23,9	23,8	24,1
Verkehrsdienstleistungen (49-53)	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
Fahrzeuge (29, 30)	6,3	5,7	6,1	6,2	6,1
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) (01-03, 36-39, 44-47, 55, 56, 58-66, 77-82, 84.1-84.3,85-88,90-98)	4,4	4,2	4,1	4,1	4,1
Bauleistungen (41-43)	13,4	14,2	13,6	13,8	13,3
Energieerzeugung und –bereitstellung (05, 06, 19, 35.1-35.3)	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Letzte Verwendung der Güter:					
Konsumausgaben privater Haushalte	6,8	7,3	7,1	7,1	7,0
Anlageinvestitionen in Ausrüstungen und sonst. Anlagen	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3
Anlageinvestitionen in Bauten	3,5	3,8	3,7	3,7	3,6
Vorratsveränderungen	-0,2	-2,1	-0,8	-0,8	-0,7
Export	38,0	39,4	40,3	40,2	40,7
Güter zur rationellen Energieumwandlung					
Vorleistungen an die Produktionsbereiche (GP 2009):					
Industriegüter (07-09, 10-18, 20-28, 31-33)	16,3	17,5	16,6	16,6	16,6
Verkehrsdienstleistungen (49-53)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fahrzeuge (29, 30)	2,9	2,3	2,4	2,4	2,4
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) (01-03, 36-39, 44-47, 55, 56, 58-66, 77-82, 84.1-84.3,85-88,90-98)	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Bauleistungen (41-43)	1,8	1,8	1,8	1,7	1,8
Energieerzeugung und –bereitstellung (05, 06, 19, 35.1-35.3)	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Letzte Verwendung der Güter:					
Konsumausgaben privater Haushalte	1,1	1,2	1,4	1,3	1,4
Anlageinvestitionen in Ausrüstungen und sonst. Anlagen	14,4	13,8	14,5	14,7	14,5
Anlageinvestitionen in Bauten	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
Vorratsveränderungen	1,5	1,5	-0,1	-0,1	-0,1
Export	59,9	59,9	61,2	61,3	61,1

Quelle: Statistisches Bundesamt - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Zum einen fließt ein weitaus größerer Anteil der Produktion von Gütern zur rationellen Energieumwandlung in den Export (61 Prozent) und direkt in Anlageinvestitionen des Unternehmenssektors (15 Prozent). Gleichzeitig spielt hier die Produktion von Vorleistungsgütern mit insgesamt 22 Prozent eine vergleichsweise geringere Rolle. Diese Verwendungsstruktur dürfte in erster Linie für großtechnische Gas- und Dampfturbinen zutreffen, die einen großen Produktionsanteil in dieser Gütergruppe einnehmen (vgl. Tabelle 1).

Zum anderen sind Güter zur rationellen Energieverwendung stärker auf Vorleistungen, insbesondere für die Erbringung von Bauleistungen, und den Konsum privater Haushalte ausgerichtet. Auch hier sind Exporte von Gewicht (41 Prozent), allerdings weitaus weniger als bei Gütern zur rationellen Energieumwandlung.

3.2.2.2 Umsatz mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz

Auf Basis des Wirtschaftszweigs der im Rahmen der Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz befragten Betriebe wurde eine entsprechende Zuordnung der ausgewiesenen Umsätze im Bereich Energieeffizienz auf Verwendungsgruppen gemäß der Input-Output-Tabelle vorgenommen (vgl. Abschnitt 3.1.3). Berücksichtigt werden dabei Güter *und* Dienstleistungen (Tabelle 6).

Tabelle 6: Verwendung von Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz 2013 bis 2016: Verteilung der Umsätze nach Produktionsbereichen bzw. letzter Verwendung in Prozent

	2013	2014	2015	2016*
Vorleistungen an die Produktionsbereiche (GP 2009):				
Industriegüter (07-09, 10-18, 20-28, 31-33)	20,1	19,3	19,0	18,4
Verkehrsdienstleistungen (49-53)	0,3	0,3	0,3	0,4
Fahrzeuge (29, 30)	4,5	3,9	4,2	4,4
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) (01-03, 36-39, 44-47, 55, 56, 58-66, 77-82, 84.1-84.3, 85-88, 90-98)	3,6	3,8	3,7	4,0
Bauleistungen (41-43)	6,4	6,1	5,8	5,6
Energieerzeugung und –bereitstellung (05, 06, 19, 35.1-35.3)	0,7	0,5	0,5	0,5
Letzte Verwendung der Güter:				
Konsumausgaben privater Haushalte	3,8	3,2	2,8	3,1
Anlageinvestitionen in Ausrüstungen und sonst. Anlagen	8,1	8,6	9,7	9,4
Anlageinvestitionen in Bauten	4,7	5,2	5,6	5,8
Vorratsveränderungen	-0,1	0,9	-0,4	-0,3
Export	48,7	48,1	48,9	48,4

*) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einem Gesamtumsatz von mind. 1 Mio. Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). - Berechnungen und Schätzungen des CWS.

Unterschiede zu den zuvor für potenzielle Energieeffizienzgüter vorgestellten Ergebnissen sind deshalb auch auf erhebungstechnische und methodische Differenzen zurückzuführen.

Zunächst fällt aber auf, dass der mit diesen Daten ermittelte Exportanteil (letzte Verwendung Export) mit 48 Prozent im Jahr 2016 eine ähnliche Größenordnung annimmt, wie sie sich aus der direkten Befragung der Unternehmen (Tabelle 3: 44 Prozent in 2016, 47 Prozent in 2017) und der Berechnung für potenzielle Energieeffizienzgüter (Tabelle 4: 42 Prozent in 2016, 43 Prozent in 2017) ergibt.

Im Unterschied zur Verwendungsstruktur potenzieller Energieeffizienzgüter stellt die hier ermittelte Verwendungsstruktur weniger auf Vorleistungen ab, dafür mehr auf Anlageinvestitionen. Bei potenziellen Energieeffizienzgütern macht sich möglicherweise die stärkere Ausrichtung auf Erzeugnisse der Wärmeisolation (Dämmstoffe, Fenster usw.) bemerkbar, wohingegen in der WBD-Statistik Maschinen und Anlagen (Energieeffiziente Antriebs- und Steuerungstechnik und KWK-Anlagen) mit hohen Umsatzanteilen eingehen. Insgesamt dominieren aber auch hier vor allem Exporte (s.o.) sowie Vorleistungslieferungen für die Produktion von Industriegütern (18 Prozent).

4 Umweltfreundliche Produkte („adapted goods“)

4.1 Abgrenzung und Erfassung von „adapted goods“ als besondere methodische Herausforderung

Der produktionswirtschaftliche Ansatz zur empirischen Erfassung von potenziellen Energieeffizienzgütern zielt ebenso wie die Erhebung der Umsätze mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen mittels der Statistik für die Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz auf Güter, die sichtbar für Umweltschutzzwecke eingesetzt werden können. Bewusst nicht erfasst werden dabei umweltfreundliche oder umweltverträgliche Güter („adapted goods“), die sich nach dem Eurostat Handbuch zur „Environmental Goods and Services Statistic (EGSS) (zuletzt Eurostat 2016) gegenüber vergleichbaren herkömmlichen Gütern mit ähnlichem Hauptzweck dadurch auszeichnen, dass sie ‘technisch weniger umweltverschmutzend oder ressourceneffizienter sind:‘

“Adapted goods are goods that have been specifically modified to be more “environmentally friendly” or “cleaner” and whose use is therefore beneficial for environmental protection.” (United Nations et al. 2014, S. 106).

Unter dem hier fokussierten Aspekt der Energieeffizienz geht es dabei vor allem um Produkte aus dem Elektronikbereich wie Haushaltsgeräte, Leuchten oder Geräte und Einrichtungen der Informations- und Kommunikationstechnik, aber auch Fahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen.

Auch auf internationaler Ebene finden umweltfreundliche Produkte innerhalb der Umweltwirtschaft Berücksichtigung, auch wenn sich die hierfür verwendeten Begrifflichkeiten unterscheiden. Statistics Canada spricht beispielsweise anstelle von Umweltwirtschaft (environmental goods and services sector) von „clean technology“ und definiert diese als

“any good or service designed with the primary purpose of contributing to remediating or preventing any type of environmental damage; any good or service that is less polluting or more resource-efficient than equivalent normal products which furnish a similar utility. Their primary use, however, is not one of environmental protection.” (Statistics Canada 2019, S. 2).

Die Berücksichtigung umweltfreundlicher Güter bei Fragen der ökonomischen Bedeutung von Energieeffizienz setzt geeignete Indikatoren für die Produktion und die damit verbundene Beschäftigung voraus, die empirisch umsetzbar sind. Umweltfreundliche Güter können nicht angebotsseitig anhand von allgemeingültigen statistischen Klassifikationen identifiziert werden, da diese in der Regel keine Informationen über deren Umweltverträglichkeit oder Energieverbrauch enthalten. Insofern ist eine Differenzierung zwischen energieeffizienten und weniger energieeffizienten Gütern der gleichen statistischen Gütergruppe nicht direkt möglich.

Die Identifikation von umweltfreundlichen bzw. hier energieeffizienten Produkten muss deshalb außerhalb der amtlichen Statistik erfolgen. Kernproblem aller Ansätze zur Bestimmung energieeffizienter Produkte und zur Ermittlung deren ökonomischer Bedeutung anhand von Umsatzanteilen ist deren Abgrenzung von entsprechenden Standardprodukten, die zwar die gleiche Funktion haben, diese aber in signifikantem Maß weniger energieeffizient erfüllen. Im Mittelpunkt stehen dabei alternative Ansätze, die wirtschaftliche Kennziffern für einzelne Güter oder Gütergruppen nachfrageseitig zu erfassen versuchen. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang z.B. Konsumentenbefragungen zu nachhaltigem Konsum, Ausgaben der privaten Haushalte für öffentlichen Personennahverkehr, oder Absatz- und Umsatzzahlen zu PKW mit alternativen Antrieben.

- ▶ Für einzelne von Privaten erworbene Produkte lassen sich Informationen zu Umsätzen und Marktanteilen auf Basis von Handelsumsätzen erfassen. Das Umweltbundesamt hat Zugriff auf Ergebnisse von repräsentativen Erhebungen der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK), die regelmäßig Erhebungen zum nachhaltigen Konsum in Deutschland für ausgewählte Produkte durchführt. Daraus lassen sich Umsatzzahlen und gleichzeitig Marktanteile am gesamten spezifischen Warenkonsum u.a. für energieeffiziente Haushaltsgroßgeräte und Leuchtmittel berechnen.⁵¹
- ▶ Im Bereich Mobilität kann energieeffizienter Konsum der privaten Haushalte näherungsweise über verschiedene Indikatoren abgebildet werden, die Veränderungen im Modal-Split anzeigen. Dies betrifft zum einen die laufenden Ausgaben privater Haushalte für den öffentlichen Personenverkehr, die in den laufenden Wirtschaftsrechnungen des Statistischen Bundesamtes (Fachserie 15) veröffentlicht sind. Zum anderen lassen sich über Durchschnittspreise Umsatzzahlen zu neu zugelassenen Personenkraftwagen mit alternativen Antrieben (Hybrid und Elektro)⁵² abschätzen. Gleichermaßen können Absatzzahlen zu Fahrrädern und Pedelecs einbezogen werden. Weiterhin ist zu prüfen, inwieweit sich Angaben zur Entwicklung von Car-Sharing (Kunden und Fahrzeuge), dessen Nutzung und Verbreitung in den letzten Jahren infolge wachsender stationsunabhängiger Angebote deutlich gestiegen ist, umsatz- und beschäftigungswirksam messen lassen.⁵³ Große Potenziale werden vor allem in der Kombination von Sharingkonzepten und Elektromobilität gesehen (E-Carsharing).⁵⁴

Häufig erfolgt die Klassifizierung umweltfreundlicher Güter über entsprechende Produktlabels. Im Fall energieeffizienter Güter werden entsprechende Energieetiketten (z.B. für Haushaltsgeräte, Heizungen, mittlerweile auch Kraftfahrzeuge) herangezogen. Der Anteil des Absatzes in den höchsten Energieeffizienzklassen dient dabei als Indikator für die ökonomische Bedeutung energieeffizienter Güter.

Generell ist die Erfassung „umweltfreundlicher“ bzw. hier „energieeffizienterer“ Güter über Produktlabels jedoch auch kritisch zu hinterfragen, da zum einen nicht für alle relevanten Güter Label existieren, viele der bestehenden Label auf freiwilliger Basis genutzt werden und bei den Vergabekriterien nicht nur Umweltschutzgesichtspunkte eine Rolle spielen. Dies ist auch mit ein Grund dafür, dass für einzelne Produktgruppen teils viele konkurrierende Label existieren.⁵⁵

Am Beispiel des EU-Energielabels für Elektrogeräte werden weitere Einschränkungen dieser Indikatorik deutlich. Die Identifikation hängt maßgeblich von der Definition des Standardguts ab. Bilden z.B. alle anderen Klassen als „A“ die Standardgruppe, fällt der Anteil energieeffizienter Geräte anders aus als wenn das Gerät mit den höchsten Absatzzahlen als Standard gewählt wird und alle in höheren Klassen als dieses zu den energieeffizienten Geräten gezählt werden. Zudem

⁵¹ Vgl. Steinemann, Schwegler, Spescha (2017). Das UBA veröffentlicht diese Daten zur Marktbeobachtung bei umweltverträglichen Gütern in Deutschland zusätzlich und in Auszügen auf seiner Website. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/konsum-produkte/gruene-produkte-marktzahlen>.

⁵² Die Daten zu den Neuzulassungen stammen vom Kraftfahrtbundesamt, das in der Reihe FZ8 monatlich Zahlen zu den neuzugelassenen Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern veröffentlicht.

⁵³ Vgl. dazu die Angaben des Bundesverbands Carsharing. <https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen>. Informationen zum Car-Sharing werden auch im Bereich Umweltschutzdienstleistungen im Rahmen der Untersuchungen zum Forschungsvorhaben Wirtschaftsfaktor Umweltschutz betrachtet.

⁵⁴ Vgl. dazu bspw. BMVI (Hrsg.) (2016) oder auch Baum, Heinecke, Mennecke (2012).

⁵⁵ Vgl. Steinemann, Schwegler, Spescha (2017).

vollzieht sich der technologische Fortschritt gerade bei energieeffizienten Technologien ausgesprochen schnell, so dass Produkte, die heute als besonders effizient gelten, im nächsten Jahr nur noch Stand der Technik und dann definitionsgemäß kein „umweltfreundliches Gut“ mehr sind.⁵⁶ Nicht zuletzt auch deshalb wurden die Klassen des Energielabels mehrfach angepasst und zwischenzeitig z.B. die Klassen A+, A++ und A+++ eingeführt.⁵⁷ Ab März 2021 gelten für alle Gerätetypen bezüglich der Energieeffizienzklasse einheitlich die Label A (beste) bis G (schlechteste), wobei jedes Gerät nach von der EU festgelegten Parametern neu bewertet wird.⁵⁸ Alle Änderungen dieser Art tragen dazu bei, dass insbesondere die Aussagekraft von Zeitreihen stark in Frage gestellt werden muss.

Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass bei weitem nicht alle Geräte mittels Energielabels klassifiziert werden können. Für kleinere Haushaltsgeräte und Informations- und Kommunikationsgeräte (einzige Ausnahme sind Flachbildschirme), die in vielen Haushalten zunehmend mehrfach vorhanden sind, gibt es bisher noch keine Angaben zu Energieeffizienzklassen.

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass der Anteil energieeffizienter Produkte beim Kauf von Haushaltsgroßgeräten deutlich gewachsen ist. Umweltfreundliche Alternativen sind mit Anteilen von über 70 Prozent in vielen Segmenten nahezu zum Standard geworden⁵⁹, weil die Mindestanforderungen an neue Geräte aufgrund rechtlicher Regelungen laufend steigen und ineffiziente Geräte gar nicht mehr verkauft werden dürfen.⁶⁰ Auch diese Entwicklung dürfte mit dafür verantwortlich sein, dass der Haushaltssektor überproportional zur (technischen) Energieeffizienzverbesserung⁶¹ in Deutschland seit dem Jahr 2000 beigetragen hat.

Die Umsätze mit umweltfreundlichen Gütern werden nachfrageseitig über die inländischen Käufe entsprechender Güter ermittelt. Dabei handelt es sich sowohl um inländische Produktion als auch um Importe. Deshalb ist speziell im Hinblick auf elektrische Haushaltsgeräte wie auch andere Elektronikartikel zu bedenken, dass der Handelsumsatz zwar beträchtlich gestiegen sein mag, die heimische Produktion und Wertschöpfung aber dennoch gering bleibt, weil der überwiegende Teil der Güter aus dem Ausland importiert wird. Über die Entwicklung des Angebots der inländischen Wirtschaft ist deshalb keine direkte Aussage zu treffen.⁶²

Diese ungelösten Probleme bei der statistischen Erfassung der ökonomischen Effekte von umweltfreundlichen Gütern („adapted goods“) sind Gründe für die Tatsache, dass die von Eurostat im Rahmen der europäischen „Environmental Goods and Services Sector“ (EGSS) Statistik vorgeschlagenen (freiwilligen) Meldung von Kennzahlen zu Umsatz und Beschäftigung im Rahmen der Produktion von umweltfreundlichen Produkten bisher nur spärlich, unvollkommen oder, auch aus Deutschland, gar nicht erfolgt. Auf nationaler (Statistisches Bundesamt) und internationaler Ebene (Eurostat) wird die Handhabung von „adapted goods“

⁵⁶ Vgl. Livesey (2010), Buchner (2015, S. 14).

⁵⁷ Vgl. Europäische Union (2017).

⁵⁸ <https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartipps/eu-energielabel-ab-2021/#c135461> (zuletzt abgerufen am 08.02.2021)

⁵⁹ Dabei handelt es sich um Bestandsveränderungen. Man muss auch die Lebensdauer der Geräte berücksichtigen, da viele nicht-energieeffiziente, aber funktionsfähige Altgeräte weiterhin im Bestand sind.

⁶⁰ So müssen bspw. Neugeräte von Waschmaschinen und Kühl- und Gefriergeräten seit 2013 mindestens die Energieeffizienzklasse A erfüllen, um überhaupt auf dem europäischen Markt zugelassen zu werden (<http://www.etikettenwissen.de/wiki/Energielabel>).

⁶¹ Die technische Energieeffizienzsteigerung (ODEX) ist bereinigt um Temperatur- sowie strukturelle und Verhaltenseffekte (Schloman u.a. 2015).

⁶² Vgl. dazu auch die Ausführungen im vorherigen Abschnitt zur Identifizierung der Binnennachfrage bei angebotsorientierten Ansätzen.

weiterhin kontrovers diskutiert.⁶³ Ein Vorschlag ist z.B. in diesem Zusammenhang ausschließlich die Differenz zwischen herkömmlichem und umweltverträglicherem Gut zu berücksichtigen und nicht den gesamten Umsatz (z.B. klassischer Verbrennungsmotor versus Elektroantrieb).

4.2 Indikatoren zur Bedeutung und Entwicklung umweltfreundlicher Güter

Als erste Annäherung zur Erfassung umweltfreundlicher Güter können drei Beispiele angeführt werden, die verschiedene Aspekte des Themenfelds beleuchten. So stellt das Statistische Bundesamt im Rahmen der Berichterstattung zur nachhaltigen Entwicklung in Deutschland ein breites Spektrum an Indikatoren bereit, die u.a. den nachhaltigen Konsum der privaten Haushalte betreffen.⁶⁴ Hier findet sich im Indikatorenbericht 2018 eine Zeitreihe zum Marktanteil von Produkten mit staatlichen Umweltzeichen⁶⁵ in Deutschland. Der im Auftrag des Umweltbundesamtes entwickelte Indikator erfasst die Marktanteile von Produkten mit anspruchsvollen Umweltzeichen. Dabei werden bisher ausschließlich staatlich regulierte Umweltzeichen betrachtet: Energieverbrauchskennzeichnungen (Pkw, Haushaltsgroßgeräte, Leuchtmittel und Fernseher), Bio-Siegel (Lebensmittel) sowie Blauer Engel (Hygienepapiere, Wasch- und Reinigungsmittel).⁶⁶ Bei Produkten mit Energieverbrauchskennzeichnungen werden nur die Absatzzahlen der höchsten Energieklassen berücksichtigt. Da die Märkte der einzelnen Produktgruppen unterschiedlich groß sind, werden die Marktanteile der einzelnen Produkte gemäß der Umweltrelevanz der einzelnen Produktmärkte gewichtet.⁶⁷

Der Marktanteil von Produkten mit anspruchsvollen Umweltzeichen ist von 3,6 Prozent (2012) auf 8,6 Prozent (2016) gestiegen (Tabelle 7).⁶⁸ Allerdings bleibt unklar, inwieweit der festgestellte Zuwachs des Marktanteils solcher Produkte tatsächlich die Entwicklung eines konkreten Güterangebots wiedergibt. Zwischenzeitlich vergebene Label an Produkte, die auch schon vorher am Markt waren oder die Hinzunahme neuer Label können hier zu Verzerrungen führen.

Tabelle 7: Marktanteil von Produkten mit staatlichen Umweltzeichen in Deutschland für die Jahre 2012 bis 2016 (Anteil am Gesamtumsatz in %)

Marktanteil in %	2012	2013	2014	2015	2016
Produkte mit staatlichen Umweltzeichen	3,6	4,4	5,9	7,5	8,6

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018). – Zusammenstellung des CWS.

Die Differenzierung der Marktanteile nach den einbezogenen Produktkategorien (Tabelle 8) verdeutlicht, dass die insgesamt zu beobachtenden Marktanteilsgewinne auch in den meisten Produktkategorien auszumachen sind. Die für Fragen der Energieeffizienz relevanten Produktgruppen zeigen erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Marktdurchdringung. Während bei Waschmaschinen mittlerweile 85 Prozent der Handelsumsätze auf Geräte mit Umweltlabeln

⁶³ Hierbei spielt auch eine Rolle, dass viele der in diversen (Handels-)Listen ausgewiesenen adapted goods (darunter z.B. auch Benzin/Diesel-PKW) sehr geringe Umweltschutzanteile haben (Buchner 2015).

⁶⁴ Vgl. Statistisches Bundesamt (2018).

⁶⁵ Das Statistische Bundesamt hat dabei auf folgende Quellen zurückgegriffen: Gesellschaft für Konsumforschung (GfK), Kraftfahrtbundesamt (KBA), Agrarmarkt-Informationsgesellschaft mbH (AMI), Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW), Verkehrsclub Deutschland (VCD) und Umweltbundesamt (UBA).

⁶⁶ <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-umweltfreundlicher-konsum#textpart-2>

⁶⁷ Zur Berechnung vgl. ausführlich Steinemann u.a. (2015), zur Aussagefähigkeit Steinemann, Schwegler, Spescha (2017).

⁶⁸ Siehe auch <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-umweltfreundlicher-konsum>

entfallen, sind es bei Kühl- und Gefriergeräten weniger als ein Drittel, bei Fernsehgeräten sogar weniger als 10 Prozent. Der wachsende Marktanteil von Leuchtmitteln mit Umweltlabeln hat sicherlich mit geänderten gesetzlichen Regelungen (Verbot klassischer Glühlampen) zu tun.

Ein Blick auf die absoluten Handelsumsätze mit Produkten mit staatlichen Umweltzeichen zeigt einen deutlichen Zuwachs von 9,4 Mrd. € (2012) auf 25,7 Mrd. € (2016), wobei 90 Prozent dieses Zuwachses auf Autos und Biolebensmittel entfallen. Besonders kritisch ist dabei das hohe Gewicht von Automobilen (13,5 Mrd. Euro) zu sehen, weil hier durch die grundsätzliche Aufnahme von Gütern der höchsten Energieklasse offenbar nicht nur Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (Elektro/Wasserstoff/teilweise Hybrid) berücksichtigt worden sind. Deutlich wird hier das weiterhin ungelöste Problem der Auswahl der überhaupt in die Analyse umweltfreundlicher Güter aufzunehmenden Produkte: In der Regel ist jedes neue Gerät bzw. jede neue Maschine umweltschonender bzw. ressourcen- oder energieeffizienter als das Vorgängermodell.

Tabelle 8: Umsatz und Marktanteile von Produkten mit staatlichen Umweltzeichen in Deutschland nach Produktkategorien für die Jahre 2012 bis 2016

Kategorien	2012	2014	2016	2012	2014	2016
	Umsatz in Mio. Euro			Anteil am Gesamtumsatz in %		
Alle Produktkategorien	9.480	16.150	25.683	3,6	5,9	8,6
<i>darunter</i>						
Kühlgeräte	175	335	392	12,0	21,6	24,2
Gefriergeräte	48	107	109	14,7	29,9	31,8
Waschmaschinen	663	1.079	1.280	48,6	75,6	85,2
Geschirrspüler	108	200	273	10,0	17,3	22,4
Wäschetrockner	0	32	160	0,0	5,7	25,4
Elektroherde/Backöfen	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Fernsehgeräte	29	352	55	0,5	8,1	1,5
Leuchtmittel	10	86	169	3,0	21,4	41,3
Biolebensmittel	7.040	7.760	9.480	4,2	4,4	5,0
Autos	1.153	5.890	13.476	1,4	7,1	14,4
Wasch- und Reinigungsmittel	0	1	3	0,0	0,0	0,1
Hygienepapier	253	307	286	15,1	18,0	16,0

Quelle: Statistisches Bundesamt (2018). – Zusammenstellung des CWS.

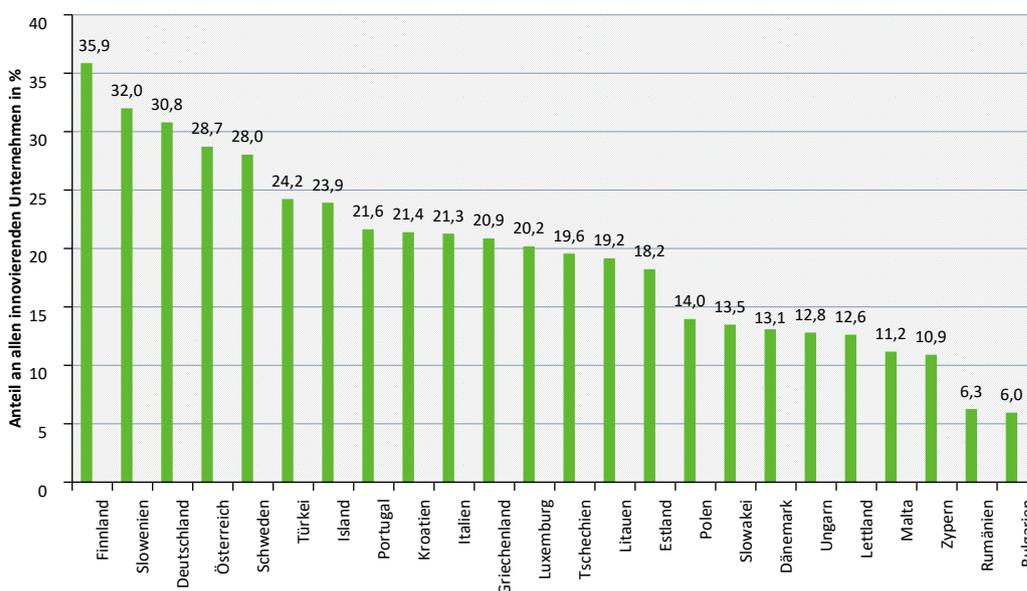
Der von Eurostat mit der Berücksichtigung von „adapted goods“ im Rahmen der EGSS-Statistik erhoffte gemeinsame Standard für internationale Vergleiche ist vor dem Hintergrund der vielfältigen Probleme gegenwärtig nicht zu erkennen. Manche Länder wie Deutschland können hierzu überhaupt keine Daten liefern, andere Länder melden nur teilweise sowie unter Verwendung verschiedener Methoden/Schätzansätze und Datenquellen.

Weitere mögliche Indikatoren: Produktinnovationen zur Steigerung der Energieeffizienz

Alternative Indikatoren, die die ökonomische Bedeutung umweltfreundlicher Produkte möglicherweise indirekt und im Kontext anderer Fragestellungen abbilden können, sollten hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Aussagekraft geprüft werden. Ein Beispiel hierfür findet sich in der europaweiten Unternehmensbefragung des Community Innovation Survey (CIS) zum Innovationsverhalten in der Wirtschaft. Dort wurden die Unternehmen u.a. nach ökologischen Vorteilen durch Produktinnovationen gefragt. Mit Fokus auf die ökonomischen Wirkungen von energieeffizienten Produkten ist dabei vor allem die Frage relevant, ob sie Innovationen eingeführt haben, die den Energieverbrauch oder den CO₂-Fußabdruck beim Verbrauch oder bei der Nutzung einer Ware bzw. Dienstleistung durch den Endverwender verringert haben. Indirekt kann damit im Ländervergleich gemessen werden, wie häufig Innovationstätigkeit der Unternehmen auf eine Verbesserung der Energieeffizienz ihrer Endprodukte abzielt. Unter Annahmen (z.B. international ähnlicher Markterfolge solcher Innovationen) kann man so bedingte Aussagen über den zukünftig zu erwartenden Fortschritt hinsichtlich der Energieeffizienz der in dem Land produzierten Waren und Dienstleistungen machen.

Nach dem CIS 2014 hatten über 30 Prozent der Innovatoren in Finnland, Slowenien und Deutschland eine Steigerung der Energieeffizienz ihrer Produkte zum Ziel (Abbildung 13). In Ländern wie Rumänien und Bulgarien waren es hingegen nur rund 6 Prozent der innovativen Unternehmen.

Abbildung 13: Unternehmen, die durch Innovation den Energieverbrauch oder CO₂-Fußabdruck beim Verbrauch oder bei der Nutzung einer Ware bzw. Dienstleistung durch den Endverwender verringert haben



Quelle: Eurostat, CIS 9, 2014. – Berechnungen des CWS.

5 Erfassung von Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz

5.1 Methodik

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. Diese Aktivitäten werden von einer Vielzahl von wirtschaftlichen Akteuren in vielen verschiedenen Sektoren der Volkswirtschaft erbracht.⁶⁹ Oft machen Energieeffizienzdienstleistungen dabei nur eine Teilaktivität der Anbieter aus.

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 umfassende 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 kommerzielle Energiedienstleistungen durch die Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) auf die Energieberatung, das Energie-Contracting und das Energiemanagement.⁷⁰ 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. Sprenger u.a. (2002)⁷¹ betrachten zusätzlich öffentliche Forschungseinrichtungen, Energieagenturen, öffentliche Verwaltungen und Verbände sowie Finanzdienstleistungen, darüber hinaus bei EVU den Verkauf von erdgasbasiertem KWK-Strom.

⁶⁹ Siehe Sprenger u.a. (2002), S. A-36 f., und BfEE (2017), S. 2.

⁷⁰ BfEE (2017), S. 3 ff., und (2018), S. 5 ff.

⁷¹ 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.⁷² Hierbei sind die befragten Unternehmen des Berichtskreises⁷³ 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 für die Dienstleistungen nur 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 vor⁷⁴; für einzelne Branchen wie die Dienstleistungsbereiche ist diese Information nicht verfügbar.⁷⁵

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 dreijährlichen 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-Marktanalysen 2016, 2017, 2018 und 2019 Umsätze und Beschäftigte im Bereich kommerziell ausgerichteter Geschäftsfelder für Energieeffizienzdienstleistungen abgeschätzt.⁷⁶ 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.

⁷² Ähnlich geht das Statistische Bundesamt bei der Erhebung der laufenden Ausgaben für den Umweltschutz vor.

⁷³ Neben dem Produzierenden Gewerbe umfasst der Berichtskreis die Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen und die Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen.

⁷⁴ Vgl. dazu auch Abschnitt 3.1.2.

⁷⁵ Für tieferegehende Analysen wäre eine Auswertung der Mikrodaten der Erhebung erforderlich.

⁷⁶ Die BfEE-Marktanalysen werden jeweils im August bis September durchgeführt, die Marktanalyse 2019 etwa also im August bis September 2019. Dabei wird nach den Umsätzen und den Vollzeitkräften für Energieeffizienzdienstleistungen im Vorjahr gefragt, in der Marktanalyse 2019 also nach den Vollzeitkräften im Jahr 2018. Die Veröffentlichung der Ergebnisse erfolgt in der Regel im Jahr nach der Erhebung; die Ergebnisse der Marktanalyse 2019 sind im Jahr 2020 als Präsentation in BfEE (2020a) und als ausführlicher Bericht in BfEE (2020b) veröffentlicht worden.

Schließlich wird der Umfang der Beschäftigung durch interne Energieeffizienzdienstleistungen im Produzierenden Gewerbe abgegriffen.⁷⁷

Für den Ausweis der Beschäftigung ist zu beachten, dass ein Teil der Erwerbstätigen Teilzeit arbeitet. Bei der Angabe von Beschäftigten in Personen (oder „Köpfen“) werden Voll- und Teilzeitbeschäftigte gleich gewichtet. Wird die Teilzeitbeschäftigung im Verhältnis der jeweils geleisteten Arbeitsstunden in Vollzeitbeschäftigung umgerechnet, spricht man von Vollzeitäquivalenten (VZÄ).

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass Unternehmen, die Energieeffizienzdienstleistungen erbringen, auch andere Leistungen anbieten, und die Beschäftigten dieser Unternehmen oft nur einen Teil ihrer Arbeitszeit auf die Erbringung von Energieeffizienzdienstleistungen verwenden werden. Im Fall solcher Mischaufgaben ist es sinnvoll, die hypothetische Zahl von Beschäftigten auszuweisen, die mit der Erbringung von Energieeffizienzdienstleistungen beschäftigt wären, wenn diese Beschäftigten ausschließlich diese Aufgabe wahrnehmen würden. Auch dabei kann zwischen Beschäftigten in Personen und Vollzeitäquivalenten unterschieden werden. Soweit sich das jeweils verwendete Konzept zum Ausweis der Beschäftigung nicht aus dem Kontext ergibt, wird es im Folgenden durch die Angabe „Personen“ oder „Vollzeitäquivalente (VZÄ)“, dabei jeweils mit „Mischaufgaben (MA)“ oder „ausschließlich mit Energieeffizienzdienstleistungen befasst (AE)“, verdeutlicht.

5.2 Geschäftsfelder Energieeffizienzdienstleistungen

Für die kommerziell ausgerichteten Geschäftsfelder für Energieeffizienzdienstleistungen lassen sich auf der Grundlage der Ergebnisse der Marktanalysen der BfEE quantitative Angaben zu Umsätzen und Beschäftigung machen, die über die verschiedenen Marktsegmente hinweg vergleichbar und addierbar sind. Dabei werden erstens die Erstellung von Energieverbrauchs- und -bedarfsausweisen als eher niedrigschwellige Informationsangebote, zweitens höherschwellige Energieberatungen wie Energieaudits und Vor-Ort-Beratungen für Wohn- und Nicht-Wohngebäude sowie für Anlagen und Prozesse, drittens Energie-Contracting- und viertens Energiemanagement-Leistungen berücksichtigt.

5.2.1 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 2018 wurden vom DIBt rund 300.400 Registriernummern für Energiebedarfsausweise für Wohngebäude und rund 14.500 für andere Gebäude (Nicht-Wohn- und gemischt genutzte Gebäude) vergeben (DIBt 2019). Im Jahr 2017 war die Zahl der bei der EnEV-Registrierstelle des DIBt für Energiebedarfsausweise angeforderten Registriernummern niedriger als im Jahr 2018: Es wurden rund 251.700 Registriernummern, davon rund 239.200 für Wohngebäude, angefordert (DIBt 2018).

⁷⁷ Die Analysen in den Abschnitten 5.2, 5.3.2 und 5.4 sind dem funktionalen Ansatz zuzuordnen, die Analysen in den übrigen Abschnitten dem institutionellen Ansatz.

Nach der Erhebung der BfEE (2018, S. 32) betragen die durchschnittlichen Kosten für die Ausstellung eines Energiebedarfsausweises im Jahr 2016 etwa 460 Euro für Wohngebäude und 1.580 Euro für Nicht-Wohngebäude; die Stundensätze betragen gut 58 Euro für Wohngebäude und gut 65 Euro für andere Gebäude.⁷⁸ Für 2017 und 2018 wurde in der vorliegenden Studie angenommen, dass die Durchschnittskosten mit dem Anstieg der Bruttostundenlöhne- und -gehälter der Unternehmensdienstleister zugenommen haben. Damit lässt sich der Umsatz mit Beratungsleistungen zur Erstellung von Energiebedarfsausweisen im Jahr 2018 mit rund 150 Mio. Euro für Wohngebäude und mit 25 Mio. Euro für andere Gebäude, zusammen also mit rund 175 Mio. Euro abschätzen. Gegenüber dem Vorjahr ist der Umsatz mit Beratungsleistungen zur Erstellung von Energiebedarfsausweisen um 30 Prozent gestiegen; für Wohngebäude betrug der Anstieg 21 Prozent, für andere Gebäude 32 Prozent.

Die Erstellung von Energieverbrauchsausweisen ist wesentlich weniger aufwendig. Nach eigenen Internetrecherchen waren bei Wohngebäuden im Jahr 2016 Preise zwischen 50 und 100 Euro gängig. Bei Nicht-Wohngebäuden dürfte der Aufwand etwas höher sein, so dass hier durchschnittliche Preise in der Größenordnung von 150 Euro angenommen werden können. Für die Jahre 2015 sowie für 2017 und 2018 wurden diese Sätze mit der Entwicklung der Bruttostundenlöhne und -gehälter der Unternehmensdienstleister zurück- bzw. fortgeschrieben (destatis 2019c).

Im Jahr 2018 wurden etwa 481.300 Registriernummern für Energieverbrauchsausweise für Wohngebäude und rund 23.100 für andere Gebäude (Nicht-Wohn- und gemischt genutzte Gebäude) angefordert (DIBt 2019). Das ist ein bemerkenswert hoher Anstieg gegenüber dem Vorjahr: Im Jahr 2017 gab es insgesamt rund 205.000 Anforderungen, davon für Wohngebäude rund 192.000 (DIBt 2018).

Damit könnte der Umsatz mit der Erstellung von Energieverbrauchsausweisen im Jahr 2018 in einer Größenordnung von gut 39 Mio. Euro für Wohngebäude und knapp 4 Mio. Euro für andere Gebäude, zusammen bei rund 43 Mio. Euro liegen. Im Jahr 2017 waren es knapp 15 Mio. Euro für Wohngebäude und gut 2 Mio. Euro für andere Gebäude; insgesamt stieg der Umsatz mit Beratungsleistungen zur Erstellung von Energieverbrauchsausweisen im Jahr 2018 gegenüber dem Vorjahr um rund 150 Prozent.

Für die hier berücksichtigten Formen von Informationsangeboten ergibt sich insgesamt ein Schätzwert der Umsätze von rund 220 Mio. Euro im Jahr 2018. Mit den oben genannten Stundensätzen und der durchschnittlich geleisteten Arbeitszeit bei Unternehmensdienstleistern (destatis 2018a), ergibt sich daraus im Jahr 2018 eine Beschäftigung von rund 2.800 Personen⁷⁹, wenn diese ausschließlich mit der Erstellung von Energiebedarfs- und -verbrauchsausweisen beschäftigt wären. Im Jahr 2017 war sie mit rund 2.000 Personen etwas geringer; der Anstieg geht hauptsächlich auf die höhere Zahl von Anforderungen von Registrierungsnummern für Energieverbrauchsausweise für Wohngebäude zurück. Mit einem Verhältnis von durchschnittlicher Arbeitszeit von Voll- und Teilzeitbeschäftigten zu der von Vollzeitbeschäftigten in den Unternehmensdienstleistungssektoren von 0,75⁸⁰ entsprechen die 2.800 Beschäftigten im Jahr 2018 rund 2.100 Vollzeitäquivalenten (Tabelle 9: Umsatz und Beschäftigung Energiebedarfs- und -verbrauchsausweise).

⁷⁸ In der BfEE-Marktstudie wurden für 2018 Stundensätze für stationäre Beratungen von knapp 61 Euro ermittelt (BfEE (2019b), S. 28).

⁷⁹ Dabei wird das bei den Unternehmensdienstleistern herrschende Verhältnis von Voll- und Teilzeitbeschäftigung angenommen.

⁸⁰ Arbeitszeitrechnung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Stand Februar 2019. Siehe Wanger u.a. (2016).

Tabelle 9: Umsatz und Beschäftigung Energiebedarfs- und -verbrauchsausweise

	2015	2016	2017	2018
Umsatz (Mio. Euro)	153	137	152	220
Beschäftigung*	1.600	1.400	1.500	2.100

* VZÄ AE.

Quelle: DIBt, BfEE, destatis, IAB und Berechnungen des DIW Berlin.

5.2.2 Höher Schwellige Energieberatung

Die BfEE-Marktstudien fokussieren auf „höher schwellige“ Energieberatungen, die bei höherer Qualifikation des Anbieters und größerem Aufwand des Nutzers eine umfassendere individuelle Kommunikation und Kooperation verlangen. Dazu gehören Energieaudits nach dem Energiedienstleistungsgesetz und Vor-Ort-Beratungen für Wohn- und Nicht-Wohngebäude sowie für Anlagen und Prozesse. Zusätzlich werden eher niedriger schwellige Angebote für Wohngebäude von Energie-Checks (mit Besuch des Beraters beim Objekt) und stationäre Beratungen (bei Beratungsstellen; ohne Besuch des Objektes) berücksichtigt. Daten zu Quartiers- und kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzepten werden erhoben, fließen aber nicht in die Berechnung der BfEE der Umsätze mit Energieberatungen ein.

Die Abschätzung der Umsätze mit Energieberatungen beruht auf der Schätzung der Zahl der Energieberater sowie den per Anbieterbefragung erhobenen durchschnittlichen Beratungszahlen und Preisen pro Beratung nach Beratungsprodukten. Die Zahl der Anbieter von Energieberatungen wird auf der Grundlage der Energieeffizienz-Expertenliste des Bundes unter Berücksichtigung der in dieser Liste nicht enthaltenen Energieberater bei EVU und Handwerksbetrieben⁸¹ geschätzt.

Für das Jahr 2018 wird für die Energieberatung ein Umsatz von 380 Mio. Euro geschätzt (BfEE 2020c). Davon entfielen jeweils knapp 30 Prozent auf Energieaudits und Energieberatungen für Nicht-Wohngebäude sowie 18 Prozent Energieberatungen für Anlagen und Produktionsprozesse. Von den Umsätzen mit Energieberatungen für Haushalte (rund 24 Prozent der Umsätze mit Energieberatungen) entfällt der größte Teil auf Energieberatungen für Wohngebäude. Im Jahr 2017 betragen die Umsätze mit Energieberatungen in der genannten Abgrenzung 390 Mio. Euro.

Die Energieberater sind nicht ausschließlich mit Energieberatungen beschäftigt. Ihr Arbeitsaufwand für Energieberatungen im Jahr 2018 entspricht – hochgerechnet aus den Angaben der Anbieterbefragung der BfEE -Marktstudie – 4.370 Vollzeitäquivalenten; im Jahr 2017 waren es 4.500 (BfEE 2020c).

Für das Jahr 2015 hatte die BfEE-Studie (2017, S. 29) auch das Marktvolumen durch Umsetzungsbegleitungen, kommunale Energie- und Klimaschutzkonzepte sowie sonstige Energieberatungen ermittelt. Die Umsätze mit Umsetzungsbegleitungen machten knapp 340 Mio. Euro aus. Für kommunale Energie- und Klimaschutzprojekte wurden Umsätze von rund 23 Mio. Euro geschätzt. Sonstige Energieberatungen schlugen mit Umsätzen von 255 Mio. Euro zu Buche; zusammen ergaben sich im Jahr 2015 also weitere Umsätze mit Energieberatungen von

⁸¹ Es ist dennoch davon auszugehen, dass die Beratungstätigkeit etwa von Schornsteinfegern, Heizungsbauern, Umweltberatern von Kommunen und Stadtwerken sowie von Fachkräften des Handels nur teilweise erfasst ist (BfEE (2019b), S. 29).

616 Euro.⁸² Damit war ein Beschäftigungseffekt von rund 5.800 Personen, die ausschließlich Energieberatungen durchführen, verbunden.⁸³

Tabelle 10: Umsatz und Beschäftigung Energieberatung

Energieberatung im engeren Sinne*	2015	2016	2017	2018
Umsatz (Mio. Euro)	500	820	390	380
Beschäftigung**	5.050	5.000	4.500	4.370

* Energieaudits, Vor-Ort-Beratungen für Wohn- und Nicht-Wohngebäude und für Anlagen und Prozesse sowie Energie-Checks und stationäre Beratungen für Wohngebäude.

** VZÄ AE.

Quelle: BfEE 2020c.

5.2.3 Energie-Contracting

Das Contracting stellt eine bedeutende Möglichkeit zur Einsparung von Klimagasemissionen dar. Der Verband für Wärmelieferung (VfW) schätzt die Entlastung allein durch die rund 200 Mitgliedsunternehmen (mit Verträgen) für das Jahr 2018 auf 5,2 Mio. Tonnen CO₂ (VfW 2019).

Im Jahr 2018 betragen die Umsätze mit Energie-Contracting 8,2 Mrd. Euro (Tabelle 11). Damit ist eine Beschäftigung von 25.500 Vollzeitbeschäftigten verbunden, die – hypothetisch – ausschließlich mit Aufgaben des Energiecontracting befasst sind (BfEE 2020c).

Für das Jahr 2017 war der gesamten Contracting-Umsatz in Deutschland auf 7,9 Mrd. Euro geschätzt worden, 2016 waren es 7,7 Mrd. Euro (BfEE 2020c). Die vergleichsweise hohen Umsätze im Energie-Contracting gehen darauf zurück, dass sie einen hohen Anteil von rund der Hälfte an Energieeinkäufen enthalten (BfEE 2020b, S. 56).

Grundlage dieser Schätzung ist eine jährlich aktualisierte Datenbank der Anbieter von Contracting-Leistungen, für die Umsätze und Umsatzanteile im Contracting aus den BfEE-Befragungen sowie Unternehmensdatenbanken und anderen externen Quellen ermittelt werden (BfEE 2020b). In der aktuellen BfEE-Marktanalse wird die Zahl der Anbieter von Energie-Contracting-Leistungen auf rund 530 geschätzt. Davon waren 237 eher kleinere Anbieter Mitglieder des VfW. Letztere erzielten im Jahr 2018 in diesem Geschäftsfeld einen Umsatz von rund 3,4 Mrd. Euro, im Jahr 2017 waren es rund 3,1 Mrd. Euro. Im Jahr 2017 betrug die Anzahl der ‚gefestigten Arbeitsplätze‘ 12.340, im Vorjahr waren es 11.930.⁸⁴

⁸² Mittelwerte zwischen niedriger und hoher Schätzung.

⁸³ Berechnet mit der Umsatzproduktivität der freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleister. Siehe destatis (2018a), S. 116 und 164.

⁸⁴ 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).

Tabelle 11: Umsatz und Beschäftigung Contracting

	2015	2016	2017	2018
Umsatz (Mio. Euro)	7.800	7.700	7.900	8.200
Beschäftigung*	24.000	24.000	25.000	25.500

* VZÄ AE.

Quelle: BfEE.

5.2.4 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-Marktstudien ermitteln das Marktvolumen für Energiemanagementdienstleistungen sowohl nach einer umsatzorientierten als auch nach einer produktorientierten Methode (BfEE 2020b, S. 70f.).

- ▶ Die umsatzorientierte Schätzung beruht auf einer Abschätzung der Zahl der Anbieter und deren Angaben zu den Gesamtumsätzen und zum Umsatzanteil mit Energiemanagementdienstleistungen differenziert nach Anbieterkategorien. Dazu gehören Ingenieurbüros, EVU, Zertifizierer, Kontraktoren, IT- und Softwareanbieter, daneben weitere wie Hersteller von und Ausrüster mit technischen Anlagen, Energieagenturen und Handwerksunternehmen.
- ▶ Die produktorientierte Schätzung geht von der Zahl der in Anspruch genommenen Dienstleistungen und deren durchschnittlichen Preisen aus. Dabei werden Erst-Zertifizierungen, Re-Zertifizierungen, Beratungsleistungen bei der Einführung von Energiemanagement-Systemen und bei Energiemanagement-Software sowie Energiemonitoring und -controlling unterschieden.

Für das Jahr 2018 wird der umsatzorientiert ermittelte Umsatz auf etwa 460 Mio. Euro geschätzt (BfEE 2020c). Im Jahr 2017 waren es 470 Mio. Euro. Davon entfielen etwa ein Viertel auf Hersteller und Ausrüster sowie je ein Fünftel auf IT- und Softwareanbieter und auf Ingenieurbüros; bei Letzteren teilten sich die Umsätze etwa je zur Hälfte auf reine Energieberatungs- und auf sonstige Ingenieurbüros auf. Die Umsätze von Zertifizierern machten rund 16 Prozent der Gesamtumsätze aus, die Umsatzanteile von EVU, Architektur- und Bauingenieurbüros und Facility Management-Unternehmen lagen zwischen 7,5 und 5 Prozent (BfEE 2019b, S 74). Die Zahl der Vollzeitbeschäftigten, die nötig wären, um die genannten Umsätze mit Energiemanagementdienstleistungen zu erzielen, betrug im Jahr 2018 rund 4.500, im Jahr davor waren es 4.640.

Die produktorientierte Schätzung, die von der Anzahl der verkauften Energiedienstleistungsprodukte ausgeht, führt zu wesentlich niedrigeren Schätzwerten der Umsätze mit Energiemanagementdienstleistungen. Für 2018 (BfEE 2020b, S. 75) wurde für

Kernprodukte – dazu gehören insbesondere Erst- und Re-Zertifizierungen, Beratungen bei der Einführung von Energiemanagement-Systemen, Energiemonitoring und -controlling sowie Software - ein Marktvolumen von rund 100 Mio. Euro ermittelt.

Die Differenz zwischen dem Marktvolumen nach umsatzorientierter Methode und dem aufgrund der nachgefragten Kernprodukte lässt sich damit erklären, „... dass die Anbieter die Geschäftsmöglichkeiten rund um EnM-DL deutlich weiter nutzen. Zum einen ist nicht auszuschließen, dass gerade bei der umsatzstarken Gruppe der Hersteller und Ausrüster technischer Anlagen auch Umsätze mit Hardware enthalten sind, zum anderen differenzieren sich die Produkte in dynamischen und innovativen Märkten stetig aus.“ (BfEE 2018, S.70).⁸⁵

Tabelle 12: Umsatz und Beschäftigung Energiemanagement

	2015	2016	2017	2018
Umsatz (Mio. Euro)	220	440	470	460
Beschäftigung*	4.600	4.650	4.640	4.510

* VZÄ AE.

Quelle: BfEE.

5.3 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.

5.3.1 Öffentliche Verwaltungen

In den öffentlichen Verwaltungen nimmt eine unbekannte Zahl von Beschäftigten mit einem unbekanntem 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 30.6.2017: insgesamt 23.755 Beschäftigte; siehe destatis 2019a),
- ▶ Wohnungswesen (3.785 Beschäftigte),
- ▶ Geoinformationen, Raumordnung und Landesplanung, Städtebauförderung (64.295 Beschäftigte),
- ▶ Verwaltung für Energie- und Wasserwirtschaft, Gewerbe, Dienstleistungen (3.525 Beschäftigte),
- ▶ Bergbau, Verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe (30 Beschäftigte),

⁸⁵ Es verwundert nicht, dass eine exakte Definition von normierten Produkten (z.B. Zertifizierung nach ISO 50001) zu niedrigeren Schätzungen des Marktvolumens führt als eher vage abgegrenzte Produkte (z.B. Begleitung, Beratung). Siehe BfEE (2019b), S. 76.

- ▶ Elektrizitätsversorgung (585 Beschäftigte) und
- ▶ sonstige Energie- und Wasserversorgung (6.020 Beschäftigte)
- ▶ Hochbauverwaltung (27.085 Beschäftigte) und
- ▶ Wissenschaft und Forschung (23.485 Beschäftigte)

der Fall sein. Insgesamt gab es in den Aufgabenbereichen, in denen am ehesten Beschäftigte zu vermuten sind, die Energieeffizienzdienstleistungen erbringen, im Jahr 2017 also mehr als 150.000 Beschäftigte.

Eine Expertenschätzung der Beschäftigten, die im öffentlichen Dienst für den Klimaschutz tätig sind (adelphi u.a. 2019), ergab für das Jahr 2012 rund 9.000 Personen.⁸⁶ Nimmt man an, dass davon ein Viertel bis eine Hälfte mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz befasst sind, ergibt sich dafür eine Größenordnung von einigen Tausend Beschäftigten.⁸⁷

5.3.2 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. Eine Internetrecherche des DIW im Sommer 2019 ergab eine Zahl von 111 Energieagenturen in Deutschland. Von den 111 auffindbaren Energieagenturen machen im Internet 62 Angaben zur Mitarbeiterzahl. Insgesamt hatten diese Agenturen 988 - im Durchschnitt also rund 16 - Mitarbeiter. Rund 48 Prozent hatten Mitarbeiterzahlen von 5 bis 10 Personen, 14 Prozent von 2 bis 4 Personen, 16 Prozent von 21 bis 50 Personen; eine Agentur (die Deutsche Energieagentur) hatte mehr als 50 (nämlich 240) Mitarbeiter. Gegenüber einer früheren Recherche im September 2017 gab es nur geringe Veränderungen.

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; zu einem Teil sind sie bei den Beschäftigten in der Energieberatung und im Energiemanagement bereits erfasst.⁸⁸

5.3.3 Verbände

Die Auswertung des IAB-Betriebspanels 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 Prozent der Beschäftigten in diesem Wirtschaftssektor. Etwa ein Drittel der Beschäftigten, die in diesem Sektor Umweltschutzdienstleistungen erbringen, - also gut 8.000 Personen - fanden sich in Institutionen, die als bedeutendsten Aktivitätsbereich im Umweltschutz den Klimaschutz, die

⁸⁶ Gegenüber 2012 hat der Personalbestand im öffentlichen Dienst insgesamt (ohne Sozialversicherungen und ohne Soldaten) bis 2017 um 3,4% und bis 2018 um 4,9% zugenommen. Die Größenordnung der Beschäftigten, die dort Aufgaben im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz wahrnehmen, dürfte sich dadurch nicht geändert haben.

⁸⁷ Diese Annahme wird gestützt durch die Beobachtung, dass der Anteil der Umsätze mit Gütern und Leistungen für die Verbesserung der Energieeffizienz an den Umsätzen für den Klimaschutz im Jahr 2017 rund 48% ausmachte; der Umsatzanteil von technischen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung, andere als Wärmedämmungs- und Wärmeschutzverglasungsmaßnahmen an Gebäuden sowie Maßnahmen im industriellen Bereich) an den Umsätzen für Klimaschutzmaßnahmen betrug rund 24% (destatis (2019b); vgl. dazu auch Tabelle A. 4 im Anhang).

⁸⁸ In der BfEE-Marktstudie sind auch Energieagenturen berücksichtigt (BfEE (2019b), S. 22). Von rund 1.469 Anbietern, von denen Informationen vorlagen, waren 1% Energieagenturen.

erneuerbaren Energien und Energieeinsparungen angegeben haben.⁸⁹ 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 waren.

Von 2012 bis 2019 ist die Beschäftigung (sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte) bei den Interessenvertretungen und Verbänden nur wenig (um 1,3 Prozent) angestiegen (BA 2019a und b). Anhaltspunkte dafür, wie sich in diesem Zeitraum bei Interessenvertretungen, Verbänden und anderen Vereinigungen die Bedeutung von Energieeffizienzmaßnahmen verändert hat, liegen nicht vor, so dass auch aktuell von einer ähnlichen Anzahl von Beschäftigten ausgegangen werden kann, die in diesen Bereichen mit Fragen der Energieeffizienz befasst sind.

5.4 Förderprogramm Stromspar-Check

Die Steigerung der Energieeffizienz wird durch eine Reihe von Förderprogrammen unterstützt (BfEE 2019c). Zum größten Teil dürften die Wirkungen dieser Programme in den verschiedenen Abschnitten der vorliegenden Untersuchung angebotsseitig erfasst sein.

In der vorliegenden Studie nicht anderweitig erfasst sind die Wirkungen des Förderprogramms Stromspar-Check. Im Rahmen dieses Programms beraten ehemalige Langzeit-Arbeitslose einkommensschwache Haushalte (Caritas 2019 und BMU 2019). Das Programm nutzt verschiedene Beschäftigung schaffende Maßnahmen. Seit Projektbeginn waren insgesamt mehr als 7.000 Stromsparhelfer aktiv. Am 31.3.2018 gab es im Programm Stromspar-Check etwas mehr als 1.000 Teilnehmer in 134 Projekten an mehr als 150 Standorten (Caritas 2018; s. auch Caritas in NRW 2019). Von den 935 Teilnehmern zwischen April 2016 und März 2018 mit bekanntem Verbleib fand etwa ein Fünftel 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 Prozent) 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 Prozent), schließlich sind interne oder externe Schulungen erforderlich (Dünnhoff u.a. 2010).

5.5 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.

Im IAB-Betriebspanel 2012 fand 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.⁹⁰ Dieser Aktivitätsbereich wies von allen 11 Umweltschutzbereichen die breiteste Streuung der Beschäftigten über die Wirtschaftssektoren

⁸⁹ Horbach (2016); der Umweltschutzbereich Energieeffizienz ist nicht separat ausgewiesen.

⁹⁰ Horbach (2016); der Umweltschutzbereich Energieeffizienz ist nicht separat ausgewiesen.

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.⁹¹

Die Erhebung des Statistischen Bundesamtes der Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz⁹² zeigt, dass von den Umsätzen mit Gütern und –leistungen für den Klimaschutz aller Sektoren im Jahr 2017 ein Anteil von 5,5 Prozent auf die Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen entfiel. Den größten Anteil daran hatten Architekturbüros und Labore mit 3,9 Prozent. Deren Umsätze dürften wie die der Unternehmensberater und die der sonstigen Freiberufler mit wissenschaftlichen und technischen Tätigkeiten (jeweils 0,2 Prozent der Umsätze mit Klimashutzgütern und -leistungen) bereits anderweitig erfasst sein. Nicht anderweitig erfasst ist aber die Forschung und Entwicklung mit einem Anteil von 1,2 Prozent an den Klimaschutzumsätzen aller Sektoren.

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 (Edler, Blazejczak 2016) 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. Von 2012 bis 2019 ist die Beschäftigung in den genannten Sektoren um 7,5 Prozent angestiegen (BA 2019a und b), dabei dürfte auch die Zahl der in diesen Branchen mit Energieeffizienzdienstleistungen Beschäftigten ausgeweitet worden sein; sie könnte also in einem Bereich von zehn- bis fünfundzwanzig Tausend Personen liegen.

⁹¹ Die Beschäftigten in der Bauwirtschaft und bei der Reparatur und Installation von Maschinen dürften weitgehend bereits in den Abschnitten 2.2 und 2.3 der vorliegenden Untersuchung erfasst sein.

⁹² destatis (2018b). In den Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes werden für die Dienstleistungssektoren die Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz nur zusammengefasst mit den anderen Umsätzen für den Klimaschutz ausgewiesen.

5.6 Interne Energieeffizienzdienstleistungen

Energieeffizienzdienstleistungen können, statt über den Markt beschafft, auch intern im eigenen Unternehmen erbracht werden. So stellen Energiemanagementdienstleistungen zum größeren Teil internen Aufwand dar (Prognos u.a. 2013).

Die Zahl der Beschäftigten, die im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (Wirtschaftsabschnitt B WZ2008), 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 erfolgt; zuletzt sind Ergebnisse für 2016 veröffentlicht (destatis 2015 und 2018c).

Die Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen im Umweltbereich Klimaschutz betragen 2016 geschätzt rund 350 Mio. Euro, 2013 waren es knapp 200 Mio. Euro.⁹³

Mit dem Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe im Jahr 2016 (2013) in Höhe von rund 54.500 (rund 50.700) Euro (destatis 2018d) errechnen sich dann im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe rund 6.400 Beschäftigte durch interne Umweltschutzaufgaben im Umweltbereich Klimaschutz, 2013 waren es 3.900 Beschäftigte. 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 im Jahr 2016 ohne das Baugewerbe auf knapp zwei- bis gut dreitausend Beschäftigte zu schätzen.

5.7 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 der Marktanalysen der BfEE Umsätze und Beschäftigung für die Jahre 2015 bis 2018 abschätzen (Tabelle 13).

Insgesamt wurden in den vier wichtigsten Geschäftsfeldern mit Energieeffizienzdienstleistungen – Information, höherschwellige Energieberatung, Energie-Contracting und Energie-Management – im Jahr 2018 mit rund 36.500 Beschäftigten – gemessen in hypothetischen

⁹³ Davon sind 2016 (2013) rund 261 (111) Mio. € im Rechnungswesen der Unternehmen getrennt ausgewiesen, der Rest (rund 89 (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 14,8% (14,6%) abgeschätzt.

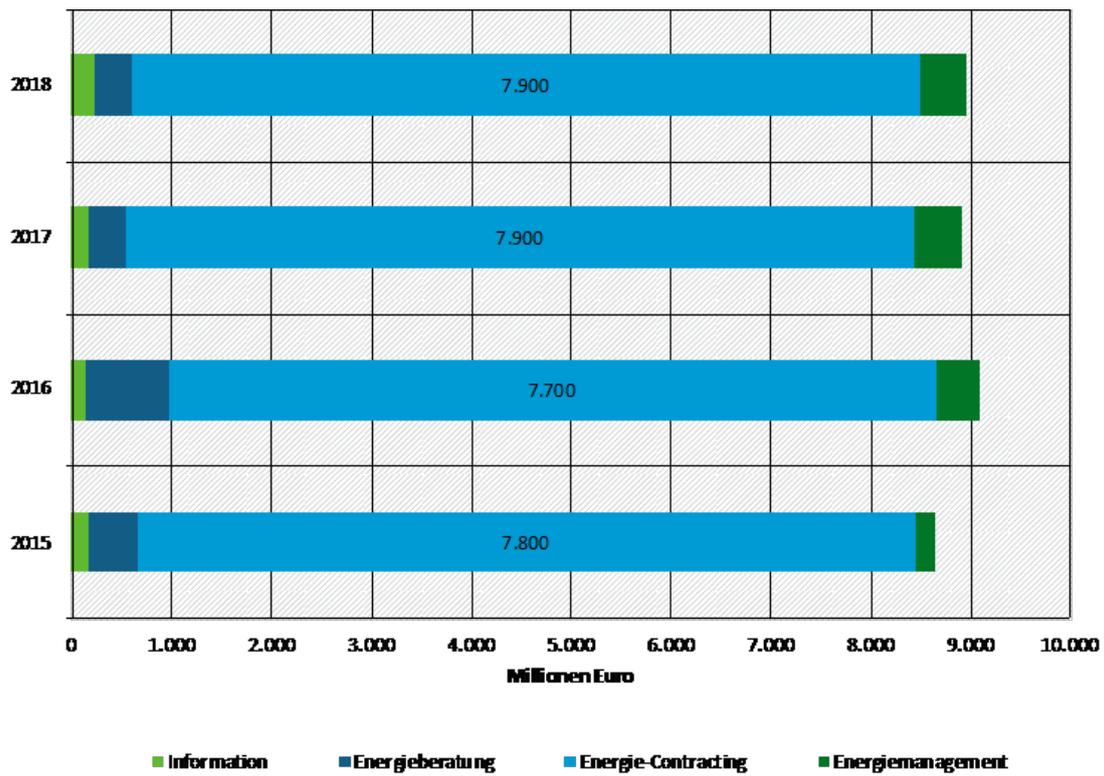
Vollzeitbeschäftigten, die ausschließlich Energiedienstleistungen erbringen – 9,2 Mrd. Euro umgesetzt. Den Löwenanteil daran hat das Energie-Contracting mit Umsätzen von 8,2 Mrd. Euro und 25.500 Beschäftigten. Im Jahr 2017 wurde in den Geschäftsfeldern kommerzieller Energieeffizienzdienstleistungen rund 8,9 Mrd. Euro umgesetzt; damit war eine Beschäftigung von rund 35.600 Beschäftigten – gemessen in hypothetischen Vollzeitbeschäftigten, die ausschließlich Energiedienstleistungen erbringen - verbunden. Der Unterschied im Jahr 2018 gegenüber dem Vorjahr geht größtenteils auf das Energie-Contracting zurück.

Tabelle 13: Umsatz und Beschäftigung bei kommerziellen Energiedienstleistungen

Geschäftsfeld	Umsatz	Beschäftigung	Umsatz	Beschäftigung	Umsatz	Beschäftigung	Umsatz	Beschäftigung
	Mio. Euro	(VZÄ AE)						
	2015		2016		2017		2018	
Information	150	1.600	140	1.400	150	1.500	220	2.100
Energieberatung.	500	5.050	820	5.000	390	4.500	380	4.370
Energie-Contracting	7.800	24.000	7.700	24.000	7.900	25.000	8.200	25.500
Energiemanagement	200	4.600	440	4.650	470	4.640	460	4.510
Zusammen	8.650	35.250	9.100	35.050	8.910	35.640	9.260	36.480

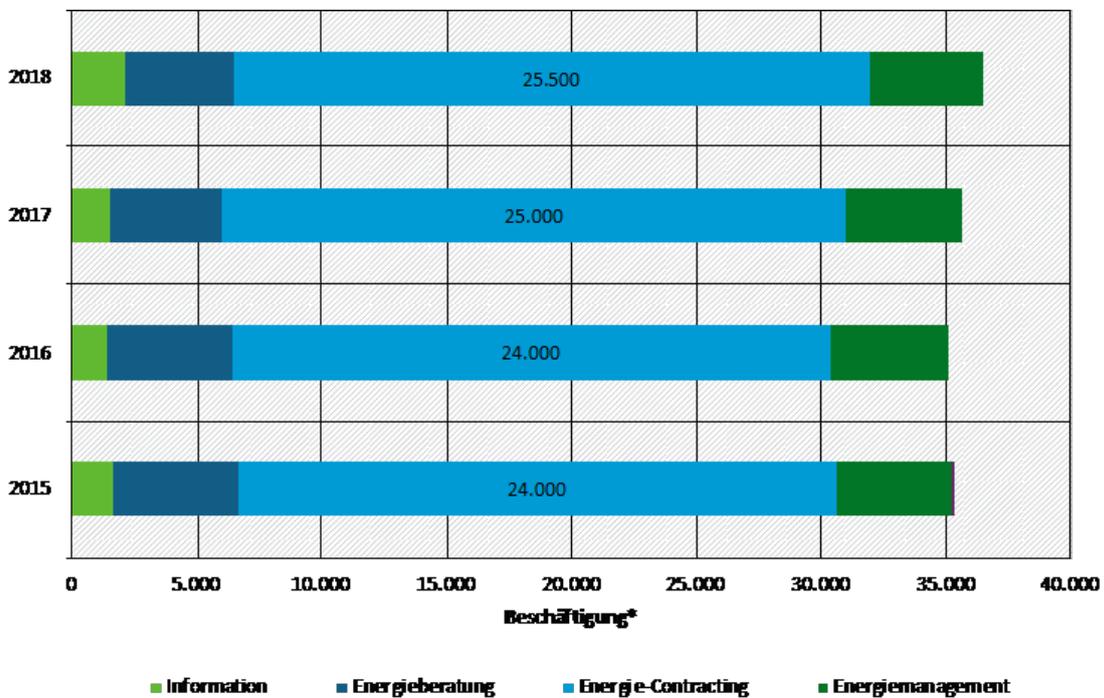
Quelle: BfEE und Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 14: Umsatz mit kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen



Quelle: BfEE und Berechnungen des DIW Berlin.

Abbildung 15: Beschäftigung durch kommerziellen Energieeffizienzdienstleistungen



* VZÄ AE.

Quelle: BfEE und Berechnungen des DIW Berlin.

Eine Reihe von Institutionen bieten Energieeffizienzdienstleistungen auch unentgeltlich an. Dazu gehören insbesondere öffentliche Verwaltungen, Energieagenturen und Verbände. Zwar ist es – ohne eine spezielle Erhebung durchzuführen – nicht möglich, die damit verbundene Beschäftigung belastbar anzugeben. 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 die der Geoinformationen, Raumordnung und Landesplanung sowie der Städtebauförderung sowie die Aufgabenbereiche Hochbauverwaltung, Umwelt- und Naturschutz und Wissenschaft und Forschung. 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, 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.

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.

Tabelle 14: 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 Stromsparcheck	Arbeitsmarktpolitische Maßnahme	Rund Eintausend
Beratung, Bildung, Finanzdienstleistungen, Forschung	Erziehungs- und Unterrichtswesen, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, Forschung und Entwicklung	Zehn- bis Fünfundzwanzigtausend
Interne Energieeffizienzdienstleistungen	Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe	Knapp Zwei- bis gut Dreitausend

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 rund 1.000 Teilnehmern, bei dem ehemalige Langzeitarbeitslose einkommensschwache Haushalte über Energiesparmöglichkeiten beraten. Ein vergleichsweise hoher Anteil von etwa 40 Prozent 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 Fünfundzwanzigtausend 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 für 2016 eine Zahl von 6.400 Beschäftigten im Umweltbereich Klimaschutz abschätzen. Auf Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz könnte davon ein Viertel bis zu einer Hälfte, also eine Größenordnung von knapp zwei- bis gut dreitausend Beschäftigten, entfallen.

6 Quellenverzeichnis

- adelphi u.a. 2019: adelphi, DIW Berlin, GWS, Roland Berger: Wirtschaftliche Chancen durch Klimaschutz(I), - Der Status-Quo. Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Climate Change 17/2019, Dessau-Roßlau.
- Baum, H., Heinicke, B., Mennecke, C. (2012): Carsharing als alternative Nutzung für Elektromobilität. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft (ZfV) 2012, Heft 2, S. 64-109.
- BA 2019a: Statistik Bundesagentur für Arbeit. Beschäftigungsstatistik. Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) (Quartalszahlen), Stichtag 31.März 2019, Nürnberg.
- BA 2019b: Statistik Bundesagentur für Arbeit. Beschäftigungsstatistik. Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) (Zeitreihe Quartalszahlen) in Deutschland, Stichtag 31.März 2019, Nürnberg.
- BfEE 2017: Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.): Untersuchung des Marktes für Energieaudits, Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen. Projekt 06/15. Eschborn.
- BfEE 2018: Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.): Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen. Endbericht 04/2017. Eschborn.
- BfEE 2019a: Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.): Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen. Erhebung 2018: Methoden, Ergebnisse, Thesen. Präsentation, Berlin 29.01.2019.
- BfEE 2019b: Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.): Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen im Jahr 2018. Endbericht 2018 – BfEE 17/2017.
- BfEE 2019c: Bundesstelle für Energieeffizienz: Förderung. https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Foerderung/foerderung_node.html (18.10.19).
- BfEE 2020a: Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.): Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen & -effizienzmaßnahmen. Erhebung 2019: Methoden, Ergebnisse, Thesen. Präsentation, Berlin 30.01.2020.
- BfEE 2020b: Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.): Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen im Jahr 2019. Endbericht 2019 – BfEE 17/2017.
- BfEE 2020c: Bundesstelle für Energieeffizienz: Umsatz und Beschäftigung durch Energieeffizienzdienstleistungen. Sonderauswertung Prognos vom 17.6.2020.
- Blazejczak u.a. 2019: Blazejczak, J., Edler, D., Gornig, M., Gehrke, B., Schasse, U. unter Mitarbeit von Christian Kaiser: Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz - Investitionen, Umsätze und Beschäftigung in ausgewählten Bereichen, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 02/2019, Dessau-Roßlau.
- Blazejczak u.a. 2020: Blazejczak, J., Edler, D., Gornig, M., Gehrke, B., Schasse, U. unter Mitarbeit von Christian Kaiser: Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz Aktualisierung 2020 - Investitionen, Umsätze und Beschäftigung in ausgewählten Bereichen, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/2020, Dessau-Roßlau.
- Blazejczak, Edler 2017: Blazejczak, J., Edler, D., Auswertung des Workshops Methoden und Daten zur Beschreibung der wirtschaftlichen Bedeutung der Energieeffizienz, unveröffentlichtes Manuskript, Berlin 2017.
- Blazejczak, Edler 2015: 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.
- BMU 2019: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, und nukleare Sicherheit: Förderbescheid für bundesweiten "Stromspar-Check". <https://www.bmu.de/pressemitteilung/svenja-schulze-uebergibt-foerderbescheid-fuer-bundesweiten-stromspar-check/> (18.10.2019)
- BMVI 2016: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.), Elektromobilität im Carsharing. Status Quo, Potenziale und Erfolgsfaktoren. Begleitforschung zu den Modellregionen Elektromobilität des BMVI – Ergebnisse des Themenfelds Flottenmanagements. 2., überarbeitete Auflage, Berlin.
- BMWi 2018: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2018): Energieeffizienz in Zahlen – Entwicklungen und Trends in Deutschland 2018, Berlin, August 2018.

BMWi 2019: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2019): Energieeffizienz in Zahlen – Entwicklungen und Trends in Deutschland 2019, Berlin, August 2019.

Buchner 2015: Anna E. Buchner, Environmental Accounts – Environmental Goods and Services Sector. Final Report of EGSS project July 2013 to July 2015. Edited by Federal Statistical Office of Germany (Destatis).
https://circabc.europa.eu/sd/a/7d2016a5-5849-4f45-b532-d2d52be3e59f/DE-EGSS_50904.2012.004-2012.431.pdf
(05.03.2020).

Caritas 2018: Stromspar-Check. Präsentation vom 19.11.2018.

Caritas 2019: Stromspar-Check. <https://www.caritas.de/glossare/stromspar-check> (18.10.19)

Caritas in NRW 2019: Wege in Arbeit. Was Stromsparhelferinnen und Stromsparhelfer können – und werden können.
<https://www.caritasnet.de/export/sites/dicv/.content/.galleries/downloads/download/arbeit-teilhabe/Wege-in-Arbeit-final.pdf> (18.10.19).

Cuhls, Kimpeler (2008): Kerstin Kuhls, Simone Kimpeler, Delphi-Report: Zukünftige Informations- und Kommunikationstechniken. Hrsg. von der MFG-Stiftung Baden-Württemberg. Schriftenreihe FAZIT Forschung, 10, Stuttgart 2008.

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

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

destatis 2014: Statistisches Bundesamt, Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2012. Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden 2014.

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

destatis 2018a: Statistisches Bundesamt, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung. Detaillierte Jahresergebnisse 2017. Fachserie 18, Reihe 1.4. Wiesbaden 2018.

destatis 2018b: Statistisches Bundesamt, Umwelt. Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2016. Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden 2018.

destatis 2018c: Statistisches Bundesamt, Umwelt. Erhebung der laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz 2016. Fachserie 19, Reihe 3.2, Wiesbaden 2018.

destatis 2018d: Statistisches Bundesamt, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung 2017. Lange Reihen ab 1970. Fachserie 18, Reihe 1.5, Wiesbaden 2016.

destatis 2019a: Statistisches Bundesamt, Sonderauswertung der Personalstandstatistik im Auftrag des DIW Berlin, Wiesbaden 2019.

destatis 2019b: Statistisches Bundesamt, Umwelt. Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2017. Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden 2019.

destatis 2019c: Statistisches Bundesamt, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung. Detaillierte Jahresergebnisse 2018. Fachserie 18, Reihe 1.4. Wiesbaden 2019.

destatis 2019d: Statistisches Bundesamt, Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2017, Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden 2019.

destatis 2019e: Statistisches Bundesamt, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Input-Output-Rechnung. 2015 (Revision 2014, Stand: August 2018), Fachserie 18, Reihe 2, Wiesbaden 2019.

destatis 2019f: Statistisches Bundesamt, Produktion des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, 4. Vierteljahr 2018. Fachserie 4, Reihe 3.1, Wiesbaden 2019.

DIBt 2018: Auskunft des Deutschen Instituts für Bautechnik vom 5.9.2018.

DIBt 2019: Auskunft des Deutschen Instituts für Bautechnik vom 18.10.2019.

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

- Edler, Blazejczak 2016: Dietmar Edler, Jürgen Blazejczak, Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2012, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 01/2016, Dessau-Roßlau.
- Edler, Blazejczak 2020: Dietmar Edler, Jürgen Blazejczak, Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland in den Jahren 2016 und 2017, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 04/2020, Dessau-Roßlau.
- Europäische Union 2017: Verordnung (EU) 2017/1369 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2017 zur Festlegung eines Rahmens für die Energieverbrauchskennzeichnung und zur Aufhebung der Richtlinie 2010/30/EU; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1369&from=DE>
- Eurostat 2016a: Environmental goods and services sector accounts. Practical Guide. 2016 edition. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-GQ-16-011> (05.03.2020).
- Eurostat 2016b: Environmental goods and services sector: Guidelines. Revised version – 2016 (draft May 2016).
- Eurostat 2016c: Environmental goods and services sector accounts. Handbook. 2016 edition. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-GQ-16-008> (05.03.2020).
- Gehrke u.a. 2019: Birgit Gehrke, Kai Ingwersen, Ulrich Schasse, Katrin Ostertag, Frank Marscheider-Weidemann und Oliver Rothengatter, Innovationsmotor Umweltschutz: Forschung und Patente in Deutschland und im internationalen Vergleich, Aktualisierte Ausgabe 2019, Hrsg. Umweltbundesamt Reihe, Umwelt, Innovation, Beschäftigung 06/2019, Dessau-Roßlau.
- Gehrke, Schasse 2017: Birgit Gehrke, Ulrich Schasse, Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland Produktion, Umsatz und Außenhandel, Aktualisierte Ausgabe 2017, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/2017, Dessau-Roßlau.
- Gehrke, Schasse 2019: Birgit Gehrke, Ulrich Schasse, unter Mitarbeit von Vivien-Sophie Gulden, Philipp von Sethe und Constantin Drehe, Die Umweltschutzwirtschaft in Deutschland Produktion, Umsatz und Außenhandel, Aktualisierte Ausgabe 2019, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 05/2019, Dessau-Roßlau.
- Gehrke, Schasse 2013: Birgit Gehrke, Ulrich Schasse unter Mitarbeit von Mark 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.
- Gornig u.a. 2019: Martin Gornig, Bernd Görzig, Claus Michelsen, Christian Kaiser, Katrin Klarhöfer, Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe, Berechnungen für das Jahr 2018, BBSR-Online-Publikation Nr. 17/2019.
- 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: M. Kratzat, U. Lehr, J. Nitsch, D. Edler, C. Lutz: 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: U. Lehr, C. Lutz, D. Edler, M. O'Sullivan, K. Nienhaus, J. Nitsch, S. Simon, B. Breitschopf, P. Bickel, M. Ottmüller: 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: U. Lehr, P. Ulrich, C. Lutz, I. Thobe, D. Edler, M. O'Sullivan, T. Naegler, S. Simon, U. Pfenning, F. Peter, F. Sakowski, P. Bickel: Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland - Ausbau und Betrieb, heute und morgen. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), März 2015.
- Livesey, D. 2010: Measuring the environmental goods and services sector, Economic & Labour Market Review Dec 2010, 45-58.

Prognos u.a. 2013: Friedrich Seefeld, Ruth Offermann, Markus Duscha, Lars-Arvid Brischke, Corinna Schmitt, Wolfgang Irrek, Esmail Ansari, Christian Meyer, Marktanalyse und Marktbewertung sowie Erstellung eines Konzeptes zur Marktbeobachtung für ausgewählte Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz. Berlin, Heidelberg, Mühlheim 2013.

Schlomann, B. u.a. 2015: Barbara Schlomann, Wolfgang Eichhammer, Matthias Reuter, Caroline Frölich, Sohaib Tariq, Energy efficiency trends and policies in Germany. Karlsruhe: Fraunhofer ISI, 2015.

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. 1992: Der Einfluss der gesamtwirtschaftlichen Nachfrageaggregate auf die Produktions- und Beschäftigungsstruktur - eine quantitative Input-Output-Analyse. Schwerpunktuntersuchung im Rahmen der Strukturberichterstattung, in: Beiträge zur Strukturforchung, 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.

Statistisches Bundesamt 2018: Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Daten zum Indikatorenbericht 2018, Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Nachhaltigkeitsindikatoren/Publikationen/Downloads-Nachhaltigkeit/indikatoren-5850013189004.pdf?__blob=publicationFile (11.07.2019)

Statistics Canada 2019: Annual Survey of Environmental Goods and Services, 2017. Released March 1, 2019. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/daily-quotidien/190301/dq190301c-eng.pdf?st=KssirZhN> (10.03.2020).

Steinemann u.a. 2015: M. Steinemann, R. Schwegler, G. Spescha, R. Iten, Marktbeobachtung nachhaltiger Konsum: Entwicklung eines Instrumentes zur Langzeit-Erfassung von Marktanteilen, Trends und Treibern nachhaltigen Konsums. UBA Texte 02/2015. Dessau, Roßlau, Januar 2015.

Steinemann, M., Schwegler, R., Spescha, G. (2017): Marktbeobachtungen für die Umweltpolitik: Grüne Produkte in Deutschland 2017. Hrsg. vom UBA, Oktober 2017.

United Nations, European Union, IMF, OECD, World Bank (2014): System of Environmental Accounting 2012 – Central Framework. Edited by United Nations, New York, 2014.

VfW 2019: Verband für Wärmelieferung: Der VfW in Zahlen. <https://www.energiecontracting.de/6-verband/wir-ueber-uns/vfw-in-zahlen.php> (02.04.2020)

Wanger u.a. 2016: Susanne Wanger, Roland Weigand, Ines Zapf: Measuring hours worked in Germany. Contents, data and methodological essentials of the IAB working time measurement concept. In: Journal for Labour Market Research, Vol. 49, No. 3, S. 213-238.

A Anhang

Tabelle A. 1: Potenzielle Energieeffizienzgüter – Meldenummern im Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken (GP 2009)

	Meldenummer im Güterverzeichnis für Produktionsstatistiken (GP 2009)
Güter zur rationellen Energieverwendung	
Fenster/ Rahmen/ Verkleidung aus Holz und Kunststoff	162311100, 222110703, 222314505, 222314507, 222314700, 231213300
Ein- und Zweifamilienhäuser aus Holz	162320003
andere Baubedarfsartikel	201710900, 221930300, 222319509, 233211103, 236111301
Dämmmaterial Vliesstoffe	139510100, 139510200, 139510300, 139510500, 139510700
Dämmmaterial Tafeln, Platten, Folien aus Kunststoff	222130305, 222141200, 222141500, 222141800, 222142303, 222142805, 222319502
Dämmmaterial aus Glasfaser	231412100, 231412300, (231412500), (231412950), 231412990
sonstiges Dämmmaterial	162114491, 201620350, 206024000, (236511003), (236511005), 236919802, 239912533, 239912537, 239919100, 239919200, 239919300
Erzeugnisse zum Wärmetausch	282511302, 282511307
Reparatur/ Installation	332029501
Güter zur rationellen Energieumwandlung	
BHKW	271132330, 271132350
Gas- und Dampfturbinen	(281121300), 281121500, (281123000), 281131000, 281133000
Brennstoffzellen	279011503

(): z.T. wg. Geheimhaltung nicht zurechenbar

Quelle: Zusammenstellung nach Gehrke, Schasse (2013).

Tabelle A. 2: Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter nach Teilsegmenten 2011 bis 2018 (Anteil an Klimaschutz insgesamt in Prozent)

Gütergruppen (GP 2009)	Verteilung in %					
	2011	2013	2015	2016	2017	2018
Güter zur rationellen Energieverwendung*	47,7	54,5	52,7	51,7	56,1	58,1
Erzeugnisse zur Wärmeisolation	44,2	50,6	49,2	47,7	52,2	54,2
Fenster/Rahmen/Verkleidg.; Holz u. Kunstst.	17,9	20,5	19,6	19,2	20,1	21,1
Ein- und Zweifamilienhäuser aus Holz	3,5	4,7	4,9	4,6	5,1	5,3
andere Baubedarfsartikel	5,5	5,9	5,7	5,3	5,7	5,9
Vliesstoffe	3,9	4,3	4,8	4,7	5,0	5,2
Tafeln, Platten, Folien aus Kunststoff	7,5	8,3	8,1	8,0	9,0	9,3
Dämmmaterial aus Glasfaser	1,0	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4
sonstiges Dämmmaterial	4,9	3,9	4,7	4,5	5,9	6,0
Erzeugnisse zum Wärmetausch	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,5
Industrielle Reparatur/ Installation	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,6
wg. Geheimhaltung nicht zurechenbar	0,8	0,8	0,5	1,0	0,8	0,8
Güter zur rationellen Energieumwandlung	7,3	7,8	6,5	7,3	7,3	6,3
BHKW	0,9	0,9	0,6	0,7	0,8	0,8
Gas- und Dampfturbinen	6,4	6,9	5,8	6,6	6,4	5,4
Brennstoffzellen	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Energieeffizienz insgesamt	55,0	62,4	59,1	59,0	63,4	64,4
Erneuerbare Energien insgesamt	45,0	37,6	40,9	41,0	36,6	35,6
Klimaschutz insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS

Tabelle A. 3: Entwicklung der Produktion potenzieller Energieeffizienzgüter nach Teilsegmenten 2011 bis 2018 (Index 2011 = 100)

Gütergruppen (GP 2009)	2011 = 100					
	2011	2013	2015	2016	2017	2018
Güter zur rationellen Energieverwendung	100	101	99	101	107	110
Erzeugnisse zur Wärmeisolation	100	102	100	101	108	111
Fenster/Rahmen/Verkleidg.; Holz u. Kunstst.	100	102	98	100	102	107
Ein- und Zweifamilienhäuser aus Holz	100	117	126	122	131	137
andere Baubedarfsartikel	100	95	93	90	95	97
Vliesstoffe	100	100	111	113	119	121
Tafeln, Platten, Folien aus Kunststoff	100	98	97	100	110	112
Dämmmaterial aus Glasfaser	100	109	125	117	119	123
sonstiges Dämmmaterial	100	72	86	86	111	111
Erzeugnisse zum Wärmetausch	100	102	100	104	103	93
Industrielle Reparatur/ Installation	100	112	96	115	132	250
wg. Geheimhaltung nicht zurechenbar	100	89	53	118	98	86
Güter zur rationellen Energieumwandlung	100	95	80	93	91	78
BHKW	100	85	64	69	82	84
Gas- und Dampfturbinen	100	97	81	96	92	76
Brennstoffzellen	100	123	292	234	345	255
Energieeffizienz insgesamt	100	101	97	100	105	106
Erneuerbare Energien insgesamt	100	74	82	85	74	72
Klimaschutz insgesamt	100	89	90	93	91	91

Quelle: Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des CWS.

Tabelle A. 4: Umsatz mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz 2011 bis 2017 (Anteil an Klimaschutz insgesamt in Prozent)

Verteilung des Gesamtumsatzes in %						
Art der Umweltschutzgüter u. -leistungen		2011	2013	2015	2016**	2017**
7100	Prozessintegrierte Maßnahmen	0,5	1,2	1,5	0,4	0,4
7311	Blockheizkraftwerke	1,8	2,4	2,6	2,4	2,4
7312	KWK-Anlagen (ohne Blockheizkraftwerke)	11,4	15,0	4,3	5,2	7,7
7313	Brennstoffzellen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
7321	Anlagen zur Wärmerückgewinnung	1,7	1,8	2,2	1,9	1,9
7331	Wärmedämmung von Gebäuden	6,6	9,6	10,9	8,7	9,2
7332	Wärmeschutzverglasung	2,6	3,7	4,5	4,5	4,0
7333	sonst. Umweltschutzleistungen (ohne 7331,7332)	11,1	18,3	27,7	24,7	22,3
darunter:						
7339 7349	sonst. Umweltschutzleistungen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden sowie im industriellen und sonstigen Bereich (nicht in 7331,7332, 7334, 7335,7341,7342 genannt)			4,6	2,6	3,2
7334 7341	Wärmedämmung und Kälteisolierung im industriellen Bereich			0,5	0,5	0,5
7335 7342	Energieeffiziente Antriebs- und Steuerungstechnik			22,6	21,6	18,7
Energieeffizienz insgesamt		35,8	52,1	53,8	47,8	48,0
Erneuerbare Energien insgesamt		56,1	44,2	43,6	50,2	49,4
Klimaschutz insgesamt *		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

*) Einschließlich Mess-, Kontroll-, Analysesysteme u. sonst. Aktivitäten im Rahmen des Klimaschutzes

**) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einem Gesamtumsatz von mind. 1 Mio. Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). Berechnungen des CWS.

Tabelle A. 5: Entwicklung der Umsätze mit Gütern und Leistungen für Maßnahmen zur Einsparung von Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz (Index 2015=100)

Entwicklung: 2011=100						
Art der Umweltschutzgüter u. -leistungen		2011	2013	2015	2016**	2017**
7100	Prozessintegrierte Maßnahmen	38	90	100	31	32
7311	Blockheizkraftwerke	84	102	100	112	121
7312	KWK-Anlagen (ohne Blockheizkraftwerke)	322	395	100	148	237
7313	Brennstoffzellen			100	352	479
7321	Anlagen zur Wärmerückgewinnung	93	88	100	102	109
7331	Wärmedämmung von Gebäuden	73	99	100	98	110
7332	Wärmeschutzverglasung	68	92	100	121	117
7333	sonst. Umweltschutzleistungen (ohne 7331,7332)	48	74	100	109	105
	darunter:					
7339 7349	sonst. Umweltschutzleistungen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden sowie im industriellen und sonstigen Bereich (nicht in 7331,7332, 7334, 7335, 7341,7342 genannt)			100	69	90
7334 7341	Wärmedämmung und Kälteisolierung im industriellen Bereich			100	110	114
7335 7342	Energieeffiziente Antriebs- und Steuerungstechnik			100	117	108
Energieeffizienz insgesamt		80	108	100	108	116
Erneuerbare Energien insgesamt		155	113	100	140	148
Klimaschutz insgesamt*		120	112	100	122	130

*) Einschließlich Mess-, Kontroll-, Analysesysteme u. sonst. Aktivitäten im Rahmen des Klimaschutzes

***) Bruch in der Zeitreihe durch die Beschränkung des Berichtskreises auf Betriebe des Produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten und auf Dienstleistungsbetriebe mit einem Gesamtumsatz von mind. 1 Mio. Euro im Jahr bei gleichzeitiger Ausweitung der meldepflichtigen Wirtschaftszweige.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter (Stuttgart). Berechnungen des CWS.

Tabelle A. 6: Anteile einzelner Länder am europaweiten Produktionswert von Wärme/Energieeinsparung und –management (CreMa 13b) sowie an der Gewerblichen Wirtschaft insgesamt 2015 und 2016 (in Prozent)

Land/Jahr	CREMA 13b		Gewerbliche Wirtschaft insg.	
	2015	2016	2015	2016
Belgien	1,7	1,7	3,4	3,5
Bulgarien	0,1	0,1	0,4	0,4
Tschechien	0,6	0,7	1,7	1,7
Dänemark	4,6	4,6	2,0	2,,0
Deutschland	25,1	26,7	21,9	22,1
Estland	1,0	1,2	0,2	0,2
Irland	0,9	0,8	2,1	2,2
Spanien	5,3	5,1	6,1	6,2
Frankreich	4,8	4,3	13,4	13,9
Kroatien	0,2	0,2	0,3	0,3
Italien	14,3	13,5	10,9	10,9
Lettland	0,0	0,0	0,1	0,1
Litauen	0,5	0,5	0,2	0,2
Malta	0,0	0,0	0,1	0,1
Niederlande	3,3	3,6	4,7	4,8
Österreich	9,5	9,1	2,3	2,3
Polen	3,2	2,7	3,1	3,1
Portugal	0,8	1,0	1,1	1,1
Rumänien	1,1	0,8	1,0	1,0
Slowenien	0,2	0,2	0,3	0,3
Finnland	13,7	15,2	1,3	1,4
Schweden	2,1	1,9	3,0	3,1
Vereinigtes Königreich	7,0	6,0	15,9	14,6
Schweiz	19,3	16,3	4,5	4,4
Alle Länder	100,0	100,0	100,0	100,0

Für Luxemburg, Ungarn und die Slowakei sind keine Werte verfügbar.

Quelle: Eurostat, EGSS, Strukturelle Unternehmensdatenbank. - Berechnungen des CWS.