

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG

02/2020

Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2014

Für Mensch & Umwelt



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Umwelt 
Bundesamt

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 02/2020

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3715 14 101 0
FB000219/ANH

Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2014

von

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

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
Stresemannstraße 128 – 130
10117 Berlin
service@bmu.bund.de
www.bmu.bund.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin)
Mohrenstraße 58
10117 Berlin

Abschlussdatum:

September 2019

Redaktion:

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

Publikationen als pdf:

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

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, Juni 2020

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

Kurzbeschreibung

Im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) und des Umweltbundesamtes (UBA) hat das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) für das Jahr 2014 die Beschäftigung durch Umweltschutz in Deutschland ermittelt. Die Studie weist die Bruttobeschäftigungswirkungen aus: positive oder negative Zweitrundeneffekte werden nicht erfasst. Die Studie berücksichtigt die Beschäftigung durch die in Deutschland wirksame Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern einschließlich der zu ihrer Produktion erforderlichen inländischen Vorleistungen, die Beschäftigung im Bereich der Energiewende und die Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen.

Im Jahr 2014 lässt sich in Deutschland ein Volumen von 2,7 Millionen Arbeitsplätzen identifizieren, bei denen die Tätigkeiten in engem Zusammenhang mit dem Umweltschutz stehen. Da viele Beschäftigte nur während eines Teils ihrer Arbeitszeit Umweltschutzaufgaben wahrnehmen, sind wesentlich mehr Personen mit Aufgaben für den Umweltschutz befasst. Aufgrund veränderter Schätzgrundlagen ist diese Zahl mit Schätzungen für frühere Jahre nur eingeschränkt vergleichbar, jedoch ist für wesentliche Teilbereiche zu erkennen, dass die Beschäftigung im Umweltschutz gegenüber 2012 angestiegen ist.

Abstract

On behalf of the Federal Environment Ministry (BMU) and the Federal Environment Agency (UBA) the German Institute for Economic Research (DIW Berlin) has assessed the employment effects of environmental protection in Germany in 2014. The study presents gross employment effects: positive or negative second order effects are not taken into account. The study accounts for employment through the demand effective in Germany for “classical” environmental protection goods including domestic intermediate inputs, employment related to German energy turnaround, and employment in environment oriented services.

In 2014 in Germany a volume of 2.7 million jobs can be identified where occupations are closely related to environmental protection. As many persons work for environmental protection only part of their working time, many more persons work for environmental protection. Due to changes in the data and methods underlying the estimate the number for 2014 is not fully comparable to results for earlier years. For important parts of environmental employment, however, it can be concluded that it has increased since 2012.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	10
Zusammenfassung.....	12
Summary.....	16
1 Einleitung	20
2 Die Ergebnisse im Überblick	22
2.1 2,7 Millionen Beschäftigte durch Umweltschutz im Jahr 2014	22
2.2 Beschäftigung durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern in klassischen Umweltbereichen nimmt auf neuer Datengrundlage leicht zu.....	25
2.3 Beschäftigung durch Maßnahmen im Rahmen der Energiewende ist ein wichtiger Beschäftigungsfaktor	27
2.4 Knapp 1,5 Millionen Personen erbringen in Deutschland Dienstleistungen für den Umweltschutz	30
3 Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern induzierte Beschäftigung in den klassischen Umweltbereichen im Jahre 2014.....	34
3.1 Methodische Vorgehensweise	34
3.1.1 Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2013.....	35
3.1.2 Fortschreibung der Arbeitskoeffizienten	39
3.2 Datengrundlage für die Nachfrageschätzung der Umweltschutzausgaben in den klassischen Bereichen	39
3.3 Im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern im Jahr 2014.....	45
3.4 Ergebnisse der modellbasierten Schätzung der Beschäftigten für das Jahr 2014.....	45
3.4.1 Produktionswirkungen	46
3.4.2 Beschäftigungswirkungen	47
4 Nachfrageorientierte Umweltschutzbeschäftigung durch Maßnahmen im Rahmen der Energiewende.....	55
4.1 Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand.....	56
4.1.1 Methodische Erläuterungen	57
4.1.2 Ergebnisse im Überblick.....	60
4.2 Beschäftigung durch Erneuerbare Energien.....	62
4.2.1 Methodische Erläuterungen	63
4.2.2 Ergebnisse	64
5 Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen.....	69
5.1 Methodische Erläuterungen	69

5.2	Stand der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen in Einzelbereichen 2014.....	70
5.3	Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2012 bis 2014 in ausgewählten Bereichen	102
6	Strukturinformationen zur umweltschutzorientierten Beschäftigung.....	110
6.1	Beschäftigte in der Umweltwirtschaft.....	110
6.2	Umweltschutzorientierte Beschäftigung nach Umweltschutzbereichen (IAB BP-Sonderauswertung)	111
6.3	Beschäftigte in Umweltschutzberufen	114
7	Quellenverzeichnis.....	115

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Beschäftigung für den Umweltschutz in Deutschland im zeitlichen Vergleich ¹⁾ in 1.000 Personen	23
Abbildung 2:	Beschäftigung für den Umweltschutz in Deutschland im Jahr 2014 in 1.000 Personen	24
Abbildung 3:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 in Personen nach Umweltbereichen (netto)	26
Abbildung 4:	Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2014 in Personen	28
Abbildung 5:	Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2014 in Personen	30
Abbildung 6:	Beschäftigte durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2014 nach Abteilungen der WZ 2008	31
Abbildung 7:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern induzierte Bruttoproproduktion in Deutschland im Jahr 2014 – Anteile der Hauptgruppen an insgesamt in Prozent	47
Abbildung 8:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Zeitraum 2004 - 2014 in Personen – mit und ohne Bereinigung von	48
Abbildung 9:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 – Anteile an insgesamt in Prozent.	50
Abbildung 10:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte Beschäftigung nach Hauptgruppen im Jahr 2014– Anteile an insgesamt in Prozent.....	51
Abbildung 11:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 in Personen – Investitionen, laufende Sachausgaben, Exporte	52
Abbildung 12:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 in Personen – Unternehmen und Staat	53
Abbildung 13:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 in Personen nach Umweltbereichen	54
Abbildung 14:	Investitionen und Beschäftigung (direkt und indirekt) durch KfW-geförderte Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung im Bestand im Zeitraum 2005 - 2015, in Millionen Euro und in Personen	56
Abbildung 15:	Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand insgesamt und Investitionen energetische Sanierung im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau im Zeitraum 2014 in Milliarden Euro	59

Abbildung 16:	Investitionen energetische Sanierung zu Herstellungskosten, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Jahr 2014 in Milliarden Euro	60
Abbildung 17:	Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2014 in Personen	61
Abbildung 18:	Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (direkt und indirekt) im Jahr 2014 – Anteil an insgesamt in Prozent.....	62
Abbildung 19:	Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2014 in Millionen Euro.....	65
Abbildung 20:	Ableitung der im Inland wirksamen Nachfrage nach Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien.....	65
Abbildung 21:	Im Inland wirksame Nachfrage nach Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2014 in Millionen Euro	66
Abbildung 22:	Im Inland wirksame Nachfrage nach Betrieb und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2014 in Millionen Euro.....	67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gliederung der Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes (WZ 2008)	36
Tabelle 2:	Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung im Zeitraum 2010 bis 2015 in Mill. € (in jeweiligen Preisen).....	42
Tabelle 3:	Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung im Zeitraum 2010 bis 2015 in Mill. € (in jeweiligen Preisen).....	49
Tabelle 4:	Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland 2014 und 2012.....	68
Tabelle 5:	Beschäftigte durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2014	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 6:	Nachhaltigkeitsorientierte Studienfelder nach Fachrichtungen	100
Tabelle 7:	Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2012 bis 2014 in ausgewählten Bereichen in Personen.....	107
Tabelle 8:	Anteil der Beschäftigten bei der Produktion von Umweltschutzgütern und –dienstleistungen nach Umweltschutzbereichen	112
Tabelle 9:	Beschäftigte bei der Produktion von Umweltschutzgütern und –dienstleistungen nach Schwerpunkt-Umweltschutzbereichen und bedeutendsten Wirtschaftsunterklassen	113

Abkürzungsverzeichnis

AGEE Stat	Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik
a.n.g.	anderweitig nicht genannt
ANU	Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband e.V.
BfEE	Bundesstelle für Energieeffizienz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
CEPA	Classification of Environmental Protection Activities and Expenditure
CPA	Classification of Products by Activity
CRema	Classification of Resource Management Activities
DB	Deutsche Bahn
destatis	Statistisches Bundesamt
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
eaD	Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands
EE	Erneuerbare Energien
ESVG	Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen
€	Euro
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Union
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FNG	Forum Nachhaltige Geldanlagen
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
IAB-PB	Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
I&K	Information und Kommunikation
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
Kfz	Kraftfahrzeug
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KldB 2010	Klassifikation der Berufe 2010
Mill.	Million
Mrd.	Milliarde
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
SERIEE	Système Européen pour le Rassemblement des Informations Economiques sur l'Environnement
UBA	Umweltbundesamt
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnung
UStatG	Umweltstatistikgesetz

VfW	Verband für Wärmelieferung
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
WA	Wirtschaftsabteilung
WUK	Wirtschaftsunterklasse
WZ	Klassifikation der Wirtschaftszweige

Zusammenfassung

Ein wichtiger Indikator der wirtschaftlichen Bedeutung von Umweltschutzaktivitäten sind die mit diesen Aktivitäten verbundenen Beschäftigungswirkungen. Es ist bei diesem Indikator danach zu unterscheiden, ob die Beschäftigung in der Umweltwirtschaft gemeint ist, ob das Interesse allen Beschäftigten in der Gesamtwirtschaft gilt, die zumindest während eines Teils ihrer Arbeitszeit Umweltschutzaufgaben wahrnehmen oder deren Arbeitsplätze in vorgelagerten Produktionsbereichen indirekt von Umweltschutzaktivitäten abhängen (Brutto-Beschäftigungswirkungen), oder ob es um die Zahl der durch Umweltschutzmaßnahmen zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätze in der Volkswirtschaft (Netto-Beschäftigungswirkungen) geht.

Die Entwicklung der Brutto-Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland wird seit vielen Jahren mit einem empirischen Schätzansatz beobachtet, der angebots- und nachfrageseitige Schätzungen kombiniert. Die dieser Schätzung zu Grunde liegenden Abgrenzungen, Daten und Methoden sind ausführlich dokumentiert (Blazejczak, Edler 2015). Dabei greifen angebotsorientierte Schätzungen auf Angaben zu Umsatz und Beschäftigung von Anbietern von Umweltschutzleistungen zurück, nachfrageorientierte Schätzungen nutzen Daten der amtlichen Statistik über die Inlandsnachfrage nach und den Export von Umweltschutzgütern, um daraus die Beschäftigungswirkung zu berechnen. Mit Modellrechnungen auf Basis der Input-Output-Analyse ermittelt man sowohl die direkten Beschäftigungswirkungen durch die Erstellung von Umweltschutzgütern als auch die indirekten Arbeitsplatzeffekte in vorgelagerten Wirtschaftszweigen zur Erstellung der notwendigen Vorleistungen.

In vielen Tätigkeitsbereichen nehmen Beschäftigte umweltschutzbezogene Aufgaben nur während eines Teils ihrer Arbeitszeit wahr, daneben erledigen sie andere Aufgaben (z.B. Schornsteinfeger oder Gebäudereiniger). In diesen Fällen wird nur der Teil der Beschäftigten im jeweiligen Bereich als Umweltschutzbeschäftigte gerechnet, der dem geschätzten Anteil des für Umweltschutzaufgaben aufgewandten Arbeitsvolumens entspricht. Das bedeutet, dass tatsächlich ein wesentlich größerer Kreis von Personen – wenn auch nur in einem Teil der Arbeitszeit - Arbeiten mit Umweltschutzbezug wahrnimmt, als die hier ausgewiesene Zahl.

Bei der Abschätzung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen werden auch Beschäftigte in Wirtschaftszweigen berücksichtigt, die – im Vergleich zu möglichen Alternativen - sauberere Verfahren anwenden oder sauberere Produkte erstellen. Eine vollständige Zurechnung der Beschäftigten dieser Bereiche zu den Umweltbeschäftigten scheint dabei aber ebenso unangemessen wie eine vollständige Vernachlässigung. Eine Lösung liegt im sogenannten Mehrkostenansatz, nach dem nur die zusätzlichen betriebswirtschaftlichen Kosten als Umweltschutzmaßnahmen gewertet werden. Meist sind jedoch die Mehrkosten nicht bekannt, so dass mit Faustregeln gearbeitet werden muss.

Zuletzt wurde die Brutto-Beschäftigung durch Umweltschutz wiederkehrend in einem zweijährigen Rhythmus abgeschätzt. Im Jahr 2012 waren nach den Ergebnissen der Vorgängerstudie 2,2 Millionen Personen für den Umweltschutz tätig (Edler, Blazejczak 2016).

Im vorliegenden Bericht wird auf derselben methodischen Grundlage eine Schätzung der Brutto-Beschäftigung im Umweltschutz in Deutschland für das Jahr 2014 vorgelegt. Dabei werden allerdings neue statistische Daten, Informationen und Studien berücksichtigt, insbesondere werden in der aktuellen Schätzung Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand umfassender berücksichtigt als bisher. Dadurch wird die Vergleichbarkeit der Ergebnisse im Zeitverlauf eingeschränkt.

Im Jahr 2014 sind in Deutschland knapp 2,7 Millionen Personen für den Umweltschutz tätig. Das sind 485.000 Personen (22,0%) mehr als für das Jahr 2012 ermittelt worden sind. Hierin schlägt sich auch die verbesserte Erfassung im Bereich der energetischen Gebäudesanierung mit einer Zunahme der erfassten Beschäftigung für diesen Bereich um 454.000 Personen nieder. Mit einem Anteil von 6,3% an

allen Erwerbstätigen (1,1 Prozentpunkte mehr als im Jahr 2012) ist der Umweltschutz damit im Jahr 2014 ein wichtiger Faktor für den gesamten Arbeitsmarkt in Deutschland.

Im Jahr 2014 ergibt sich auf Basis einer veränderten Datenbasis eine im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den „klassischen“ Bereichen des Umweltschutzes von 44,0 Mrd. € (im Jahr 2012 betrug sie nach alter Schätzmethode 38,2 Mrd. €). Der Anstieg von rund 6 Mrd. € ist knapp zur Hälfte auf einen Anstieg der Exporte und gut zur Hälfte auf einen Anstieg der laufenden Sachausgaben zurückzuführen. Betrachtet man die nachfragenden Bereiche in institutioneller Abgrenzung beläuft sich die im Inland wirksame Nachfrage der Unternehmen auf 28,4 Mrd. €, die Nachfrage des Staates ist mit 5,6 Mrd. € deutlich geringer. Auf die Auslandsnachfrage entfallen 10,0 Mrd. €.

Mit Hilfe der Input-Output-Analyse wird der Nachfrage nach Umweltschutzgütern jene Beschäftigung zugerechnet, die direkt und indirekt notwendig ist, um die Güter zu produzieren, die zur Befriedigung der Nachfrage benötigt werden. Insgesamt ergibt sich im Jahr 2014 eine Beschäftigung von 377.000 Personen, die sich der Umweltschutznachfrage in den „klassischen“ Bereichen zurechnen lässt. Von den insgesamt 377.000 Personen, die durch Nachfrage nach Umweltschutzgütern eine Beschäftigung finden, lassen sich 153.000 Personen als direkte Beschäftigung der eigentlichen Umweltschutzindustrie, also den Unternehmen, die Güter direkt für Umweltschutzmärkte produzieren, zuordnen, 223.600 Personen finden dagegen indirekt in den zuliefernden Bereichen Beschäftigung. Dieser hohe Anteil an Beschäftigten in den zuliefernden Bereichen macht deutlich, dass die Bedeutung des Umweltschutzes für die Wirtschaft weit über die direkten Auswirkungen in der „Umweltschutzindustrie“ hinausreicht. Auf Umweltschutzinvestitionen in den klassischen Umweltbereichen entfällt eine Beschäftigung von 100.500 Personen. In Deutschland investieren seit vielen Jahren sowohl die Unternehmen als auch der Staat in den Umweltschutz, so dass in der Volkswirtschaft ein umfassender Bestand an Umweltschutzanlagen (Umweltschutzkapitalstock) existiert. Auf die Produktion von Gütern, die für den Betrieb und die Instandhaltung der bestehenden Umweltschutzanlagen benötigt werden, entfallen im Jahr 2014 183.400 Personen. Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Inland wird also insgesamt eine Beschäftigung von 283.900 Personen induziert. Der Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Ausland lassen sich 92.600 Personen zurechnen. Betrachtet man die durch Nachfrage aus dem Inland induzierte Beschäftigung differenziert nach Umweltbereichen so wird deutlich, dass die Abwasserentsorgung mit 158.400 Personen den größten Beitrag zur nachfrageorientierten Umweltschutzbeschäftigung leistet. Durch die Nachfrage der Abfallentsorgung werden 75.500 Umweltschutzbeschäftigte ausgelastet, deutlich weniger Beschäftigung entsteht durch die Nachfrage aus dem Bereich Beseitigung von Umweltbelastungen (43.000 Personen) und durch den Arten- und Landschaftsschutz (7.000 Personen).

Im Zentrum der aktuellen Klima- und Umweltpolitik in Deutschland steht die Umsetzung der von der Bundesregierung initiierten Energiewende. Der Ausbau der erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz sind die zwei tragenden Säulen der Energiewende und werden erstmalig im Zusammenhang dargestellt. Während die ökonomischen Aspekte des Ausbaus der erneuerbaren Energien schon seit geraumer Zeit ausführlich untersucht werden, wird die Informationslage zu den ökonomischen Indikatoren der Energieeffizienz schrittweise verbessert. Die in der aktuellen Schätzung deutlich erweiterte und verbesserte Berücksichtigung der energetischen Maßnahmen im Gebäudebestand ist angesichts der Bedeutung dieser Maßnahmen ein wichtiger Meilenstein, dennoch bleibt ein breites Spektrum weiterer Energieeffizienzmaßnahmen in anderen Handlungsfeldern bisher unberücksichtigt.

Den Ausgangspunkt der Abschätzung im Bereich der energetischen Gebäudesanierung bilden die zu diesem Zweck getätigten Investitionen, die auf Basis der DIW-Bauvolumensrechnung unter Nutzung von umfragebasierten Daten zu Modernisierungsinvestitionen abgeleitet werden. Zur energetischen Sanierung werden Maßnahmen aus den Produktbereichen Wärmedämmung (an Dach, Fassade etc.), Austausch von Fenstern und Außentüren, sowie die Erneuerung von Heizungsanlagen gezählt. Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Wohnungsbau und Nicht-Wohnungsbau werden

auf gut 46,9 Mrd. € geschätzt, gemessen an den gesamten Maßnahmen im Bestand machen sie einen Anteil 25,0% aus.

Die Beschäftigung, die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbunden ist, beläuft sich im Jahr 2014 auf 523.100 Personen, davon entfallen 355.400 Personen auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau und 167.700 Personen auf Maßnahmen im Nicht-Wohnungsbau. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der gesamten Beschäftigung beträgt im Bereich der energetischen Gebäudesanierung 38,9%.

Dem Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland ist im Jahr 2014 eine Beschäftigung von 336.000 Personen zuzurechnen. Gegenüber 2012 ist dies ein Rückgang um 57.000 Personen. Die Abnahme ist vor allem der rückläufigen Investitionsentwicklung in der Photovoltaik geschuldet, für die ein Rückgang um 74.600 Personen zu konstatieren ist. In der Windenergie dagegen hat die Beschäftigung zwischen den Jahren 2012 und 2014 zugenommen. Zusammen genommen machen die nachfrageseitig ermittelten Beschäftigten, die den Maßnahmen zur Umsetzung der Energiewende zugerechnet werden, über ein Drittel der gesamten Umweltschutzbeschäftigung in Deutschland aus.

Die Beschäftigung durch die Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen wird überwiegend mit angebotsorientierten Schätzansätzen ermittelt. Insgesamt 1.48 Mill. Personen erbringen (betriebsinterne und -externe) Dienstleistungen für den Umweltschutz. Wie in den Vorjahren machten auch im Jahr 2014 die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten mit rund 54% den größten Anteil der Umweltschutzbeschäftigung in Deutschland aus. Gegenüber dem Jahr 2012 hat die Dienstleistungsbeschäftigung um rund 59.000 Personen zugenommen. Hierfür sind teilweise auch Änderungen in der Datenbasis und in der Schätzmethode ursächlich.

Die Wirtschaftsbereiche mit den meisten Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten sind die Unternehmensdienstleister, der Handel und das Kfz-Handwerk, die Entsorgung, die Energie- und Wasserversorgung sowie das Baugewerbe. Zu dem vielgestaltigen Wirtschaftsbereich Unternehmensdienstleister zählen Architektur- und Ingenieurbüros, Forschung und Entwicklung, Gebäudereinigung, Schornsteinreinigung, Garten- und Landschaftsbau und der große Bereich der sonstigen Unternehmensdienstleistungen. Insgesamt arbeiten hier 310.900 Personen als Dienstleister für den Umweltschutz. Die Bereiche mit der größten Beschäftigung sind in dieser Reihenfolge Architektur- und Ingenieurbüros, Labore; Gebäudereinigung; Forschung und Entwicklung und Garten- und Landschaftsbau.

Der Handel, der in der Statistik mit dem Kfz-Handwerk zusammengefasst ist, nimmt durch die Versorgung mit umweltfreundlicheren Produkten eine Schlüsselstellung zwischen nachhaltiger Produktion und nachhaltigem Konsum ein. Dazu gehören Öko-Lebensmittel ebenso wie andere, non-food umweltfreundlichere Produkte. Zur Umweltwirtschaft kann darüber hinaus der Handel mit Investitions- und Ausfuhrsgütern für den Umweltschutz gezählt werden. Auch für die Kreislaufwirtschaft spielt der Handel - mit Altmaterialien und Reststoffen - eine wichtige Rolle. Das Kfz-Handwerk nimmt vielfältige Funktionen wahr, die die Umweltbelastungen von Kraftfahrzeugen reduzieren können. Insgesamt erbringen im Handel und Kfz-Handwerk 217.600 Personen Dienstleistungen für den Umweltschutz. Der größte Teil (188.500 Personen) ist dem Handel mit umweltfreundlichen Produkten zuzurechnen.

Die Entsorgungswirtschaft ist der Kern der „klassischen“ Umweltschutzwirtschaft. In diesem Bereich waren im Jahr 2014 rund 208.200 Personen beschäftigt, davon in der Abfallbehandlung und -beseitigung 85.200, in der Rückgewinnung 48.700, bei der Sammlung von Abfällen 39.600, in der Abwasserentsorgung 31.300 und in der Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstigen Entsorgung 3.400.

Im Baugewerbe lassen sich im Jahr 2014 104.000 Beschäftigte ermitteln, die umweltschutzrelevante Dienstleistungstätigkeiten im Zusammenhang mit saubereren Prozessen und Produkten ausüben. Hinzu kommen noch die Beschäftigten, die durch die Nachfrage nach Bauleistungen für Umweltschutzzwecke Beschäftigung finden.

Eine bedeutende Anzahl von Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten findet sich darüber hinaus in der Land- und Forstwirtschaft (72.000), im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (92.200), im Verkehr (69.200), in der öffentlichen Verwaltung (90.500) sowie bei weiteren öffentlichen und sonstigen Dienstleistern (68.300), darunter im Gesundheits- und Sozialwesen, in Kunst, Unterhaltung, Erholung sowie bei Interessenvertretungen und Verbänden.

Weitere Wirtschaftsabteilungen, in denen Beschäftigte Umweltschutzdienstleistungen erbringen, sind der Bereich Erziehung und Unterricht (mit 23.400 Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten), das Gastgewerbe (39.600), der Bereich Information und Kommunikation (12.900), die Finanz- und Versicherungsdienstleister (23.000) sowie das Grundstücks- und Wohnungswesen (10.300).

Summary

An important indicator of the economic importance of environmental protection activities is the employment impact associated with these activities. For this indicator, a distinction must be made according to whether employment in the environmental industry itself is meant, whether the interest applies to all employees in the economy as a whole who perform environmental protection tasks during at least part of their working hours or whose jobs in upstream production sectors are indirectly dependent on environmental protection activities (gross employment effects), or whether the number of additional jobs created in the economy by environmental protection measures (net employment effects) is at stake.

The development of the gross employment effects of environmental protection in Germany has been monitored and estimated for many years with an empirical estimation approach that combines supply-side and demand-side estimates. The definitions, data and methods on which this estimate is based are documented in detail in a methodological paper (Blazejczak, Edler 2015). Demand-oriented estimates use data from official statistics on domestic demand for and export of environmental protection goods to calculate the impact on employment. Model calculations based on input-output analysis are used to determine both the direct employment effects of producing environmental protection goods and the indirect job effects in upstream sectors of the economy for producing the necessary intermediate inputs.

In many fields of activity, employees perform environmental protection-related tasks only during part of their working hours, while they also perform other tasks (e.g. chimney sweeps or building cleaners). In these cases, only the part of the employees in the respective area that corresponds to the estimated share of the work volume spent on environmental protection tasks is counted as environmental protection employees. This means that a much larger number of people - even if only in part of their working time - actually perform work related to environmental protection than the figure shown here - albeit only with a part of their working hours.

When estimating environmental services employment, account is also taken of employees in sectors that use cleaner processes or produce cleaner products than possible alternatives. However, it seems just as inappropriate to fully include employees in these sectors in the environmental workforce as it is to neglect them completely. One solution lies in the so-called additional costs approach, according to which only the additional economic costs are evaluated as environmental protection measures. In most cases, however, the additional costs are not known, so that rules of thumb have to be applied.

Recently, gross employment through environmental protection was estimated on a recurring basis every two years. According to the results of the previous study, 2.2 million people were employed in environmental protection in 2012 (Edler, Blazejczak 2016).

This report presents an estimate of gross employment in environmental protection in Germany for the year 2014 on the same methodological basis. However, new statistical data, information and studies are taken into account, in particular the current estimate takes into account measures to increase energy efficiency in existing buildings more comprehensively than before. This limits the comparability of the results over time.

In 2014, almost 2.7 million people in Germany will be working to protect the environment. This is 485,000 persons (22.0%) more than was determined for 2012. This also reflects the improved recording in the field of energy-efficient building refurbishment with an increase in the recorded employment for this area by 454,000 persons. With a share of 6.3% of all employed persons (1.1 percentage points more than in 2012), environmental protection is thus an important factor for the entire labour market in Germany in 2014.

In 2014, based on a changed database, there will be an effective domestic demand for environmental protection goods in the "classic" areas of environmental protection of € 44.0 billion (in 2012 it amounted to € 38.2 billion according to the old estimation method). Almost half of the increase of around €4 billion is attributable to an increase in exports and a good half to an increase in current operating expenses. If one considers the demand areas in institutional terms, the effective domestic demand of companies amounts to € 28.4 billion, the demand of the state is significantly lower at € 5.6 billion. Foreign demand accounts for € 10.0 billion.

Input-output analysis is used to calculate the employment that is directly and indirectly necessary to produce the goods needed to satisfy demand for environmental goods. In 2014 there will be a total of 377,000 persons employed, which can be attributed to the demand for environmental protection in the "classic" sectors. Of the total of 377,000 people who find employment through demand for environmental protection goods, 153,000 can be classified as direct employment in the actual environmental protection industry, i.e. the companies that produce goods directly for environmental protection markets, while 223,600 find indirect employment in the upstream supply sectors. This high proportion of employees in the supplying sectors makes it clear that the importance of environmental protection for the economy goes far beyond the direct effects in the "environmental protection industry". Investments in environmental protection in the traditional environmental sectors account for 100,500 jobs. In Germany, both companies and the state have been investing in environmental protection for many years, so that there is a comprehensive stock of environmental protection facilities (environmental protection capital stock) in the economy. In 2014, 183,400 people will be involved in the production of goods required for the operation and maintenance of existing environmental protection facilities. The demand for environmental protection goods from Germany thus induces a total of 283,900 people to be employed. The demand for environmental goods from abroad can be attributed to 92,600 persons. If one considers the employment induced by domestic demand differentiated by environmental sectors, it becomes clear that wastewater disposal, with 158,400 persons, makes the largest contribution to demand-oriented environmental protection employment. Demand for waste disposal leads to 75,500 environmental protection workers being employed at full capacity, while significantly fewer jobs are created by demand for the removal of environmental pollution (43,000 persons) and for species and landscape conservation (7,000 persons).

At the heart of current climate and environmental policy in Germany is the implementation of the energy system transformation initiated by the Federal Government. The expansion of renewable energies and the increase in energy efficiency are the two main pillars of the energy system transformation and are presented in context for the first time. While the economic aspects of the expansion of renewable energies have been studied in detail for some time now, the information available on the economic indicators of energy efficiency is gradually being improved. In view of the significance of these measures, the significantly expanded and improved consideration of energy efficiency measures in existing buildings in the current estimate is an important milestone, but a broad spectrum of further energy efficiency measures in other fields of action has not yet been taken into account.

The starting point for the estimation in the field of energy-efficient building renovation are the investments made for this purpose, which are derived on the basis of the DIW Bauvolumensrechnung (construction volume calculation) using additional survey-based data on modernisation investments. The energy-related renovation includes measures from the product areas of thermal insulation (on roofs, facades, etc.), replacement of windows and external doors, as well as the renewal of heating systems. The investments for energy-efficient building renovation in residential and non-residential construction are estimated at a good € 46.9 billion; measured against the total measures in the portfolio, they account for 25.0%.

In 2014, the employment associated with the investments in energy-efficient refurbishment of existing buildings amounts to 523,100 persons, of which 355,400 persons are employed in energy-efficient refurbishment in residential construction and 167,700 persons in non-residential construction. Indirect

employment accounts for 38.9% of total employment in the field of energy-efficient building renovation.

In 2014, 336,000 people will be employed in the expansion of renewable energies in Germany. Compared to 2012, this is a decrease of 57,000 persons. The decrease is mainly due to the declining investment development in photovoltaics, for which a decrease of 74,600 persons can be noted. In wind energy, on the other hand, employment increased between 2012 and 2014. Taken together, the employees determined on the demand side, who are included in the measures to implement the energy system transformation, account for more than one third of total environmental protection employment in Germany.

Employment through the provision of environmental protection services is mainly determined using supply-side estimates. A total of 1.48 million persons provide environmental protection services (internal and external). As in previous years, environmental protection service employees accounted for the largest share of environmental protection employment in Germany in 2014, at around 54%. Compared with 2012, the number of people employed in services has increased by around 59,000. This is partly due to changes in the database and the estimation method.

The economic sectors with the most employees in environmental protection services are business service providers, trade and the motor vehicle trade, waste disposal and the construction industry. The multifaceted economic sector of business service providers includes architecture and engineering offices, research and development, building cleaning, chimney cleaning, horticulture and landscaping and the large sector of other business services. A total of 310,900 people work here as service providers for environmental protection. The areas with the largest employment are in this order architecture and engineering offices, laboratories; cleaning of buildings; research and development and horticulture and landscaping.

Trade, which is summarised in the statistics with the motor vehicle trade, occupies a key position between sustainable production and sustainable consumption through the supply of environmentally friendly products. This includes organic food as well as other, more environmentally friendly non-food products. In addition, trade in investment and export goods for environmental protection can be counted as part of the environmental economy. Trade in used and residual materials also plays an important role in the environmental service branch. The automotive trade performs a variety of functions that can reduce the environmental impact of motor vehicles. A total of 217,600 people in the trade and motor vehicle trade provide services for environmental protection. The largest proportion (188,500 people) are involved in the trade with environmentally friendly products.

The waste management industry is the core of the "classic" environmental protection industry. In 2014, around 208,200 people were employed in this sector, 85,200 of them in waste treatment and disposal, 48,700 in recycling, 39,600 in waste collection, 31,300 in waste water disposal and 3,400 in the removal of environmental pollution and other waste disposal.

In 2014, 104,000 employees were identified in the construction industry as carrying out environmentally relevant service activities in connection with cleaner processes and products. In addition, there are employees in this sector who find employment for environmental protection purposes as a result of the demand for construction services.

In addition, a significant number of environmental protection service employees are employed in agriculture and forestry (72,000), mining and manufacturing (92,200), energy and water supply (105,600), transport (69,200), public administration (90,500) and other public and other service providers (68,300), including health and social services, arts, entertainment, recreation and interest groups and associations.

Other economic departments in which employees provide environmental protection services are education (with 23,400 employees), hotels and restaurants (39,600), information and communication (12,900), financial and insurance services (23,000) and real estate (10,300).

1 Einleitung

Die existentiellen Gefährdungen der natürlichen Umwelt und des globalen Klimas stellen den Umwelt- und Klimaschutz vor große Herausforderungen und definieren die Umwelt- und Klimapolitik als eine eigenständige gesellschaftliche und politische Aufgabe. Es bestehen jedoch gleichzeitig vielfältige Wechselwirkungen zwischen der Umwelt- und Klimapolitik und anderen Politikbereichen, insbesondere der Wirtschaftspolitik. Deutlich wird dies aktuell an der Debatte um die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zur Gestaltung der Energiewende und dem damit verbundenen Strukturwandel. Ein vertiefter Blick auf mögliche Konflikte und Synergien zwischen Umweltpolitik und Wirtschaftspolitik ist deshalb in mehrfacher Perspektive sinnvoll. Zum einen unterstützen vertiefte Kenntnisse der ökonomischen Wirkungen des Umweltschutzes eine effiziente Gestaltung der Umweltpolitik. Zum anderen sind Informationen über die wirtschaftliche Bedeutung des Umweltschutzes von erheblicher Bedeutung für die Akzeptanz von notwendigen umwelt- und klimapolitischen Maßnahmen.

Ein wichtiger Indikator der wirtschaftlichen Bedeutung von Umweltschutzaktivitäten sind die mit ihnen verbundenen Beschäftigungswirkungen. Auch unter der längerfristigen Perspektive der Nachhaltigen Entwicklung sind die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes ein wichtiger Indikator, der die ökologische mit der ökonomischen und sozialen Dimension der Nachhaltigkeit verknüpft. In der Diskussion um die ökonomische Bewertung der Umweltpolitik nehmen die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes deshalb eine herausgehobene Stellung ein.

Als Umweltschutz werden alle Aktivitäten verstanden, die die Verhinderung, Verringerung und Beseitigung von Umweltbeeinträchtigungen zum Ziel haben. Zur Konkretisierung dieser Definition stützt sich die Abgrenzung der Umweltschutzbeschäftigung in diesem Bericht auf etablierte statistische Klassifikationen, insbesondere die OECD/Eurostat-Klassifikation der Umweltindustrie und die Eurostat Klassifikationen von Umweltschutz- und Ressourcenmanagement-Aktivitäten (CEPA/CRMA).

Bei der Diskussion um die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes ist zu unterscheiden,

- ▶ ob die Beschäftigung in der Umweltwirtschaft gemeint ist,
- ▶ ob das Interesse allen Beschäftigten in der Gesamtwirtschaft gilt, deren Arbeitsplätze von Umweltschutzaktivitäten abhängen (Brutto-Beschäftigungswirkungen), unabhängig davon, ob die Einrichtung, bei der sie beschäftigt sind zur Umweltwirtschaft gehört (direkte Umweltschutzbeschäftigung) oder nicht (indirekte Umweltschutzbeschäftigung),
- ▶ oder ob es um die Zahl der durch Umweltschutzmaßnahmen zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätze (Netto-Beschäftigungswirkungen) geht.

Im vorliegenden Bericht wird eine Aktualisierung der Schätzung der Brutto-Beschäftigung im Umweltschutz in Deutschland für das Jahr 2014 vorgelegt.

Empirische Untersuchungen zu den Brutto-Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes haben in Deutschland eine lange Tradition. Erste Studien wurden bereits Ende der siebziger Jahre durchgeführt. Seitdem wurde in Abständen die jeweils aktuelle Beschäftigung durch den Umweltschutz in Deutschland ermittelt. In diesem Zusammenhang wurde die methodische und empirische Basis des Schätzansatzes mehrmals einer umfassenden Überprüfung unterzogen.

Im folgenden zweiten Kapitel werden die Ergebnisse für das Jahr 2014 im Überblick dargestellt. Kapitel 3 erläutert die Methode zur Ermittlung der Beschäftigung, die durch die Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern induziert wird, und stellt die Ergebnisse im Einzelnen dar. Im Kapitel 4 geschieht das für die Beschäftigung, die den Maßnahmen zuzuordnen sind, die vorrangig der Umsetzung der Energiewende in Deutschland dienen; hierzu zählen als wesentliche Bereiche Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand sowie der Ausbau der erneuerbaren Energien. In Kapitel 5 wird die angebotsorientierte Vorgehensweise und die Ergebnisse für die Beschäftigung durch die Erbringung umweltschutzorientierter Dienstleistungen dokumentiert. Neben methodischen

Erläuterungen werden die Ergebnisse im Detail für das Berichtsjahr 2014 dargestellt und für ausgewählte Bereiche über die Entwicklung zwischen 2012 und 2014 vergleichend berichtet. In Kapitel 6 werden ergänzend weitere Strukturinformationen zur umweltschutzorientierten Beschäftigung präsentiert.

2 Die Ergebnisse im Überblick

2.1 2,7 Millionen Beschäftigte durch Umweltschutz im Jahr 2014

Seit langem wird die (Brutto-)Beschäftigung im Umweltschutz in Deutschland mit einem kombinierten nachfrage- und angebotsorientiertem Schätzansatz empirisch ermittelt. Die Schätzung erfolgt wiederkehrend in einem zweijährigen Rhythmus. Im Jahr 2012 waren nach den Ergebnissen der Vorgängerstudie¹ 2,2 Millionen Personen für den Umweltschutz tätig. Obwohl die grundsätzliche Vorgehensweise unverändert bleibt, um die Betrachtung der Ergebnisse im Zeitvergleich prinzipiell zu ermöglichen, werden die angewandten Methoden, die zu Grunde liegenden Abgrenzungen und Klassifikationen sowie die verfügbaren Daten und Informationen dennoch einer ständigen Überprüfung unterzogen und an die jeweiligen Anforderungen angepasst.

In diesem Bericht wird eine aktuelle Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung in Deutschland für das Jahr 2014 vorgelegt. Wie in den Untersuchungen zuvor werden in der aktuellen Untersuchung neue statistische Daten sowie aktuelle Informationen und Studien berücksichtigt. Stärker als in der Vergangenheit wird die Bedeutung der Energiewende für die Beschäftigung im Umwelt- und Klimaschutz in den Blick genommen. Bisher wurde vorwiegend der Ausbau der erneuerbaren Energien umfassend berücksichtigt, während die andere Säule der Energiewende, die Steigerung der Energieeffizienz, nur rudimentär einbezogen wurde.² Für das Berichtsjahr 2014 konnten nunmehr erstmals umfassendere Ergebnisse zur Beschäftigung durch energetische Maßnahmen im Gebäudebestand berücksichtigt werden.³ Diese inhaltliche Erweiterung verbessert das Gesamtbild, das von der Bedeutung des Umweltschutzes für die Beschäftigung gezeichnet wird, schränkt aber gleichzeitig die Vergleichbarkeit der Ergebnisse für das Berichtsjahr 2014 im Zeitvergleich erheblich ein.

Nach der aktualisierten Schätzung sind in Deutschland im Jahr 2014 knapp 2,7 Millionen Personen für den Umweltschutz tätig (Abbildung 1). Gegenüber dem Jahr 2012 hat die Umweltschutzbeschäftigung um 485.000 Personen zugenommen. Die verbesserte Erfassung der Beschäftigung im Bereich der energetischen Gebäudesanierung schlägt sich für diesen Bereich in einer Zunahme der Beschäftigung um 454.000 Personen nieder. Mit einem Anteil von 6,3% an allen Erwerbstätigen (1,1 Prozentpunkte mehr als im Jahr 2012) ist der Umweltschutz damit im Jahr 2014 ein wichtiger Faktor für den gesamten Arbeitsmarkt in Deutschland.

Deutlich zugenommen hat die Beschäftigung im Bereich der umweltschutzorientierten Dienstleistungen, hier wird nun eine Beschäftigung in Höhe von 1,45 Millionen Personen geschätzt, das sind 59.000 Personen mehr als im Jahr 2012. Allerdings ist ein Vergleich zwischen den Jahren 2012 und 2014 nur eingeschränkt möglich. Zum einen liegen in einigen Bereichen keine originären Informationen vor, so dass nur Fortschreibungen auf Basis der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung möglich sind; zum anderen eröffnen in einigen Bereichen neue Studien die Möglichkeit einer verbesserten Neuschätzung gegenüber dem Jahr 2012. In Abschnitt 5.3 wird ausführlich auf die Entwicklung der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung in ausgewählten Bereichen im Zeitvergleich 2012 zu 2014 eingegangen.

Die Beschäftigung, die durch die Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern ausgelöst wird, hat zwischen 2012 und 2014 leicht von 355.000 Personen auf 377.000 Personen zugenommen. Dagegen ist beim Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland zwischen 2012 und 2014 ein Rückgang um 57.000 Personen auf 336.000 Personen zu verzeichnen. Dieser Rückgang ist vor allem der Entwicklung im Bereich der Photovoltaik geschuldet, in dem ein Rückgang um 74.600 Personen zu

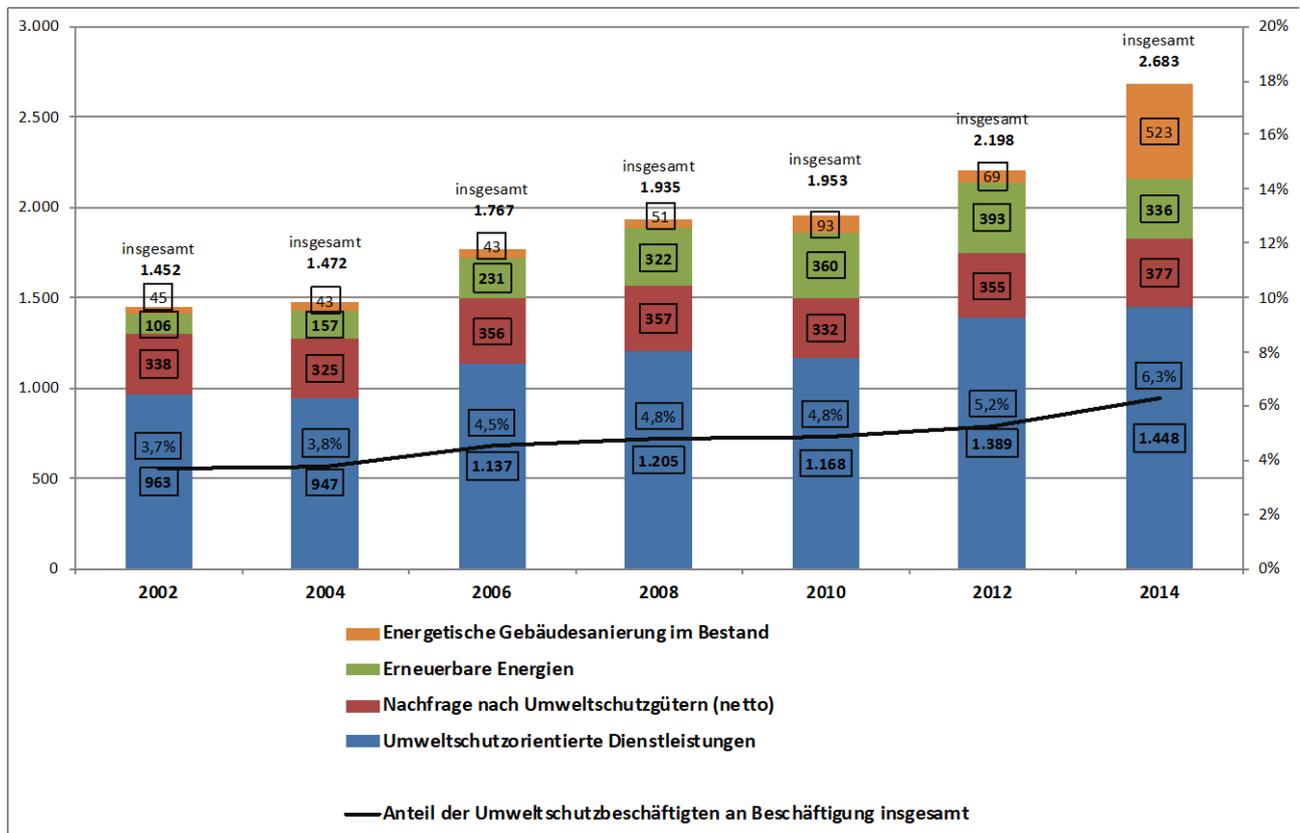
¹ Vgl. Edler, Blazejczak 2016.

² Es wurde im Wesentlichen nur berücksichtigt, in welchem Umfang energetische Maßnahmen im Gebäudebestand, die von der KfW gefördert werden, zur Beschäftigung im Umweltschutz beitragen. Vgl. hierzu IWU, IFAM 2016 sowie O'Sullivan, Edler, Lehr 2018, insbesondere Abschnitt 5.2.

³ Vgl. zur ausführlichen Darstellung der Schätzmethoden und der Ergebnisse Blazejczak u.a. 2019.

konstatieren ist. In der Windenergie dagegen hat die Beschäftigung zwischen den Jahren 2012 und 2014 zugenommen.

Abbildung 1: Beschäftigung für den Umweltschutz in Deutschland im zeitlichen Vergleich¹⁾ in 1.000 Personen



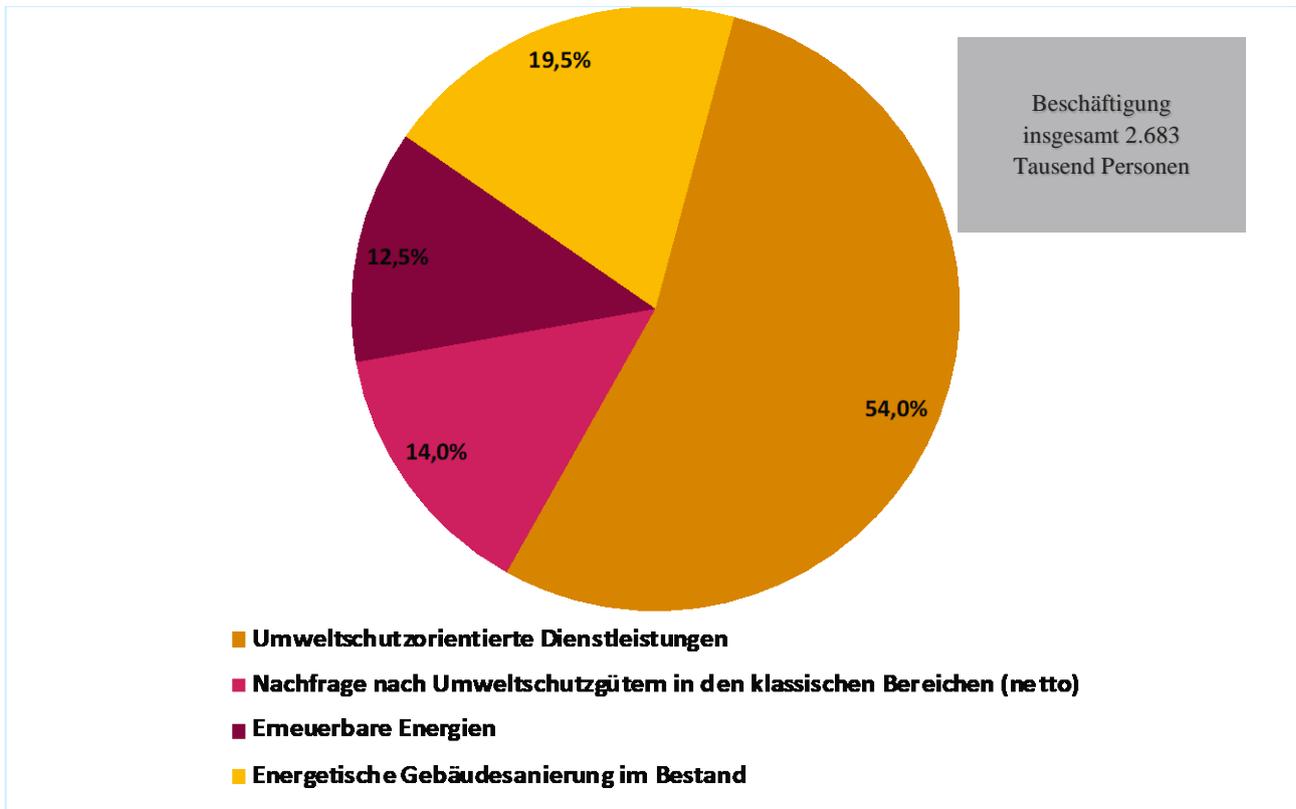
1) Die Vergleichbarkeit der Schätzergebnisse zwischen den Berichtsjahren 2012 und 2014 ist eingeschränkt; die Differenzen sind zu einem erheblichen Teil methodisch und statistisch bedingt. netto: bereinigt um Doppelzählungen. Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Betrachtet man die Bedeutung der unterschiedlichen Bereiche für die Umweltschutzbeschäftigung insgesamt (Abbildung 2) so wird das große Gewicht der Dienstleistungsbeschäftigung deutlich, auf die 54,0% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung entfallen. Auf die durch die Nachfrage nach Umwelt- und Klimaschutzgütern induzierte Beschäftigung entfallen 46,0% der Umweltschutzbeschäftigten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die durchgeführten Bereinigungen zur Vermeidung von Doppelzählungen durch Abzug bei den nachfrageorientierten Umweltbeschäftigten umgesetzt wurden.⁴

Der Großteil der nachfrageorientierten Klima- und Umweltschutzbeschäftigung geht auf Investitionen und laufende Sachausgaben im Rahmen der Energiewende zurück. Auf die Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung im Bestand entfallen 19,5% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung, auf den Ausbau der erneuerbaren Energien 12,5%. Der Anteil der Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den klassischen Bereichen macht 14,0% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung aus.

⁴ Die Bereinigungen zur Vermeidung von Doppelzählungen belaufen sich im Jahr 2014 auf 133.000 Personen und machen damit rund 5% der ausgewiesenen Umweltschutzbeschäftigung aus. Würden sie nicht bei den nachfrageorientierten Umweltschutzbeschäftigten abgezogen, wäre deren Anteil an der gesamten (bereinigten) Umweltschutzbeschäftigung rein rechnerisch um 5 Prozentpunkte höher. Sachlich ist der Abzug bei den nachfrageinduzierten Beschäftigten (und nicht bei den Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten) jedoch richtig, da es sich bei der Bereinigung um Beschäftigte in den Dienstleistungsbereichen der Volkswirtschaft handelt.

Abbildung 2: Beschäftigung für den Umweltschutz in Deutschland im Jahr 2014 in Prozent an insgesamt



Netto: bereinigt um Doppelzählungen.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

2.2 Beschäftigung durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern in klassischen Umweltbereichen nimmt auf neuer Datengrundlage leicht zu

Im Jahr 2014 ergibt sich eine im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den „klassischen“ Bereichen des Umweltschutzes von 44,0 Mrd. € (im Jahr 2012 betrug sie nach alter Schätzmethode 38,2 Mrd. €). Der Anstieg von rund 6 Mrd. € ist knapp zur Hälfte auf einen Anstieg der Exporte und gut zur Hälfte auf einen Anstieg der laufenden Sachausgaben zurückzuführen. Die im Inland wirksame Nachfrage nach Investitionsgütern für Umweltschutzzwecke macht im Jahr 2014 9,6 Mrd. € aus. Deutlich höher ist die laufende Nachfrage nach Sachgütern zum Betrieb von Umweltschutzanlagen, sie beträgt 24,5 Mrd. €. ⁵ Der Anteil der laufenden Sachausgaben an der aus Deutschland kommenden Nachfrage nach Umweltschutzgütern beträgt damit 72%, während der Anteil der Umweltschutzinvestitionen 28% ausmacht. Auch unter ökonomischen Gesichtspunkten hat der in der Vergangenheit aufgebaute Anlagenbestand zum Schutz der Umwelt also eine große Bedeutung. Eine besonders große Rolle spielen hierbei Anlagen zur Abfall- und Abwasserentsorgung. Zur Nachfrage aus dem Inland hinzu kommt die Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Ausland, sie wird im Jahr 2014 auf 10,0 Mrd. € geschätzt und macht damit 22,7% der wirksamen Nachfrage insgesamt aus.

Betrachtet man die nachfragenden Bereiche in institutioneller Abgrenzung beläuft sich die im Inland wirksame Nachfrage der Unternehmen auf 28,4 Mrd. € (83% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage ohne Exporte), die Nachfrage des Staates ist mit 5,6 Mrd. € deutlich geringer; beim Staat entfällt zwar auch der größere Anteil auf die laufenden Sachausgaben, jedoch haben die Investitionen mit 43,4% ein deutlich höheres Gewicht als bei den Unternehmen. Hier machen die Investitionen nur 25,1% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage aus, der Rest – also drei Viertel – entfällt auf laufende Sachausgaben.

Auf Basis der geschätzten Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den klassischen Umweltbereichen wird mit Hilfe der Input-Output-Analyse modellmäßig die Beschäftigung ermittelt, die direkt und indirekt notwendig ist, um die Güter zu produzieren, die zur Befriedigung der Nachfrage benötigt werden. Insgesamt ergibt sich im Jahr 2014 eine Beschäftigung von 377.000 Personen, die sich der Umweltschutznachfrage in den „klassischen“ Bereichen zurechnen lässt. ⁶

Von den insgesamt 377.000 Personen, die durch Nachfrage nach Umweltschutzgütern eine Beschäftigung finden, lassen sich 153.000 Personen als direkte Beschäftigung der eigentlichen Umweltschutzindustrie, also den Unternehmen, die Güter direkt für Umweltschutzmärkte produzieren, zuordnen (40,6%), 223.600 Personen (59,4%) finden dagegen indirekt in den zuliefernden Bereichen Beschäftigung. ⁷ Dieser hohe Anteil an Beschäftigten in den zuliefernden Bereichen macht deutlich, dass die Bedeutung des Umweltschutzes für die Wirtschaft weit über die direkten Auswirkungen in der „Umweltschutzindustrie“ hinausreicht.

Auf Umweltschutzinvestitionen in den klassischen Umweltbereichen entfällt eine Beschäftigung von 100.500 Personen, das sind 26,7% der durch Nachfrage induzierten Beschäftigung. In Deutschland investieren seit vielen Jahren sowohl die Unternehmen als auch der Staat in den Umweltschutz. Aus diesem Grund existiert in der Volkswirtschaft ein umfassender Bestand an Umweltschutzanlagen (Um-

⁵ Es handelt sich hierbei um Ausgaben für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, die zum Betrieb von Umweltschutzanlagen benötigt werden. Am Beispiel einer Müllverbrennungsanlage oder eines Klärwerks erläutert sind dies zum Beispiel Ausgaben für neue Filter, für chemische Zusatzstoffe aber auch für den benötigten Betriebsstrom.

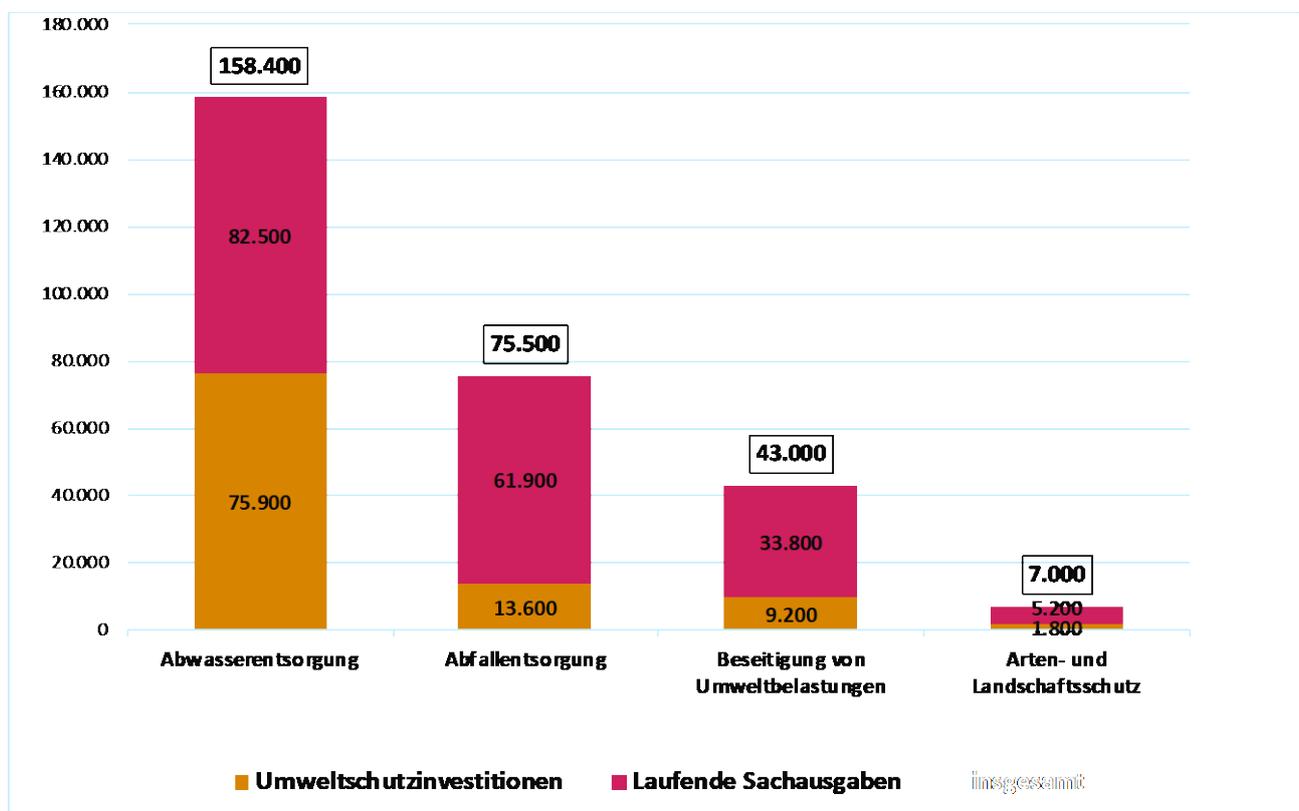
⁶ Wie bereits erläutert werden die Personen, die nachfragebedingt als direkte Umweltschutzbeschäftigte in den Dienstleistungsbranchen arbeiten, nicht bei der nachfrageseitig induzierten Beschäftigung sondern unter bei der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung nachgewiesen. Der Beitrag der Umweltschutznachfrage zur gesamten Umweltschutzbeschäftigung wird durch diese Darstellungsweise also tendenziell unterzeichnet. Die Ergebnisse der nachfrageorientierten Schätzung werden in Abschnitt 3.4.1 detailliert in einer Bruttodarstellung, also ohne Bereinigung um Doppelzählungen, dargestellt.

⁷ In der Betrachtung ohne Bereinigung der Doppelzählungen beträgt der Anteil der indirekten Effekte 43,9% (vgl. Abb. 9).

weltschutzkapitalstock). Für das Betreiben dieser Anlagen sind in erheblichem Umfang laufende Sachausgaben notwendig. Auf die Produktion von Gütern, die für den Betrieb und die Instandhaltung der bestehenden Umweltschutzanlagen benötigt werden, entfallen im Jahr 2014 183.400 Personen. Das sind 48,7%, also fast die Hälfte der nachfrageinduzierten Umweltschutzbeschäftigung. Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Inland wird also insgesamt eine Beschäftigung von 283.900 Personen induziert. Der Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Ausland lassen sich 92.600 Personen zurechnen, mit einem Anteil 24,6% an der nachfrageinduzierten Umweltschutzbeschäftigung ist dies nur geringfügig weniger als der Anteil der Umweltschutzinvestitionen in den klassischen Umweltbereichen.

Betrachtet man die durch Nachfrage aus dem Inland induzierte Beschäftigung differenziert nach Umweltbereichen (Abbildung 3) so wird deutlich, dass die Abwasserentsorgung mit 158.400 Personen den größten Beitrag zur nachfrageorientierten Umweltschutzbeschäftigung leistet (Anteil von 55,8% an 283.900 Umweltschutzbeschäftigten durch Nachfrage aus dem Inland); davon entfallen 75.900 Beschäftigte auf Umweltschutzinvestitionen aus diesem Bereich und 82.500 Beschäftigte auf die Nachfrage nach laufenden Sachausgaben. Durch die Nachfrage der Abfallentsorgung werden 75.500 Umweltschutzbeschäftigte ausgelastet, ganz überwiegend durch die Nachfrage nach laufenden Sachausgaben für den Betrieb bestehender Anlagen. Deutlich weniger Beschäftigung entsteht durch die Nachfrage aus dem Bereich Beseitigung von Umweltbelastungen⁸ (43.000 Personen) und durch den Arten- und Landschaftsschutz (7.000 Personen).

Abbildung 3: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 in Personen nach Umweltbereichen (bereinigt um Doppelzählungen)



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

⁸ Hierzu zählen zum Beispiel Luftreinhaltung, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser sowie Lärm- und Erschütterungsschutz.

2.3 Beschäftigung durch Maßnahmen im Rahmen der Energiewende ist ein wichtiger Beschäftigungsfaktor

Im Zentrum der aktuellen Klima- und Umweltpolitik in Deutschland steht die Umsetzung der von der Bundesregierung initiierten Energiewende. Die beiden inhaltlichen Schwerpunkte der Energiewende, der Ausbau der erneuerbaren Energien einerseits und die Steigerung der Energieeffizienz andererseits, werden hier erstmalig im Zusammenhang dargestellt. Da die amtliche Statistik hierfür (bisher) keine ausreichende Datenbasis bietet, wird auf die Ergebnisse anderer Untersuchungen und auf weitergehende eigene Analysen zurückgegriffen.

Die ökonomischen Aspekte des Ausbaus der erneuerbaren Energien werden schon seit geraumer Zeit ausführlich untersucht.⁹ Für die Erfassung von ökonomischen Indikatoren zur Entwicklung der Energieeffizienz liegen bisher keine vergleichbar breit angelegten Untersuchungen vor. Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz - Erfassung der Umweltschutzbeschäftigung und Aktualisierung wichtiger Kenngrößen zur Wettbewerbsfähigkeit der Umweltschutzwirtschaft“, in dessen Kontext auch dieser Bericht steht, wurden jedoch ökonomische Indikatoren zur Steigerung der Energieeffizienz erarbeitet, die eine verbesserte Auskunft über die ökonomische Bedeutung dieses Umweltschutzbereichs geben.¹⁰ Die Informationslage zu den ökonomischen Indikatoren der Energieeffizienz wird schrittweise verbessert. Die deutlich erweiterte und verbesserte Berücksichtigung der energetischen Maßnahmen im Gebäudebestand ist angesichts der Bedeutung dieser Maßnahmen ein wichtiger Meilenstein. Dennoch bleibt ein breites Spektrum weiterer Energieeffizienzmaßnahmen in anderen Handlungsfeldern bisher unberücksichtigt.¹¹

Im Folgenden werden Ergebnisse zur Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand sowie zur Beschäftigung durch erneuerbare Energien auf Basis des nachfrageorientierten Ansatzes dargestellt. Zusammen machen sie über ein Drittel der gesamten Umweltschutzbeschäftigung aus.

Den Ausgangspunkt der Abschätzung im Bereich der energetischen Gebäudesanierung bilden die zu diesem Zweck getätigten Investitionen. Diese werden auf Basis der DIW-Bauvolumensrechnung¹² unter Nutzung von Daten zu Modernisierungsinvestitionen, die von der Heinze GmbH¹³ umfragebasiert ermittelt und hochgerechnet werden, abgeleitet. Zur energetischen Sanierung werden Maßnahmen aus den Produktbereichen Wärmedämmung (an Dach, Fassade etc.), Austausch von Fenstern und Außentüren, sowie die Erneuerung von Heizungsanlagen gezählt. Eigenleistungen einschließlich Nachbarschaftshilfe und Schwarzarbeit werden nicht bewertet.

Die gesamten Investitionen im Gebäudebestand (Wohnungs- und Nichtwohnungsbau) betragen im Jahr 2014 188 Mrd. €. Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Wohnungsbau werden auf 31,1 Mrd. € geschätzt. Im Nichtwohnungsbau belaufen sie sich im Jahr 2014 auf 15,8 Mrd. €.

⁹ Vgl. zuletzt O'Sullivan, Edler, Lehr 2018 und Lehr u.a. 2015.

¹⁰ Vgl. zur Veröffentlichung der Ergebnisse BMWi 2018 und zur ausführlichen Darstellung der Methode Blazejczak u.a. 2019.

¹¹ Zu nennen sind hier zum Beispiel die Ausgaben für energieeffiziente Güter, die im privaten Bereich genutzt werden (effiziente Haushaltsgeräte, effiziente Leuchtmittel) sowie ökonomische Indikatoren für Energieeffizienzmaßnahmen im Verkehrsbereich.

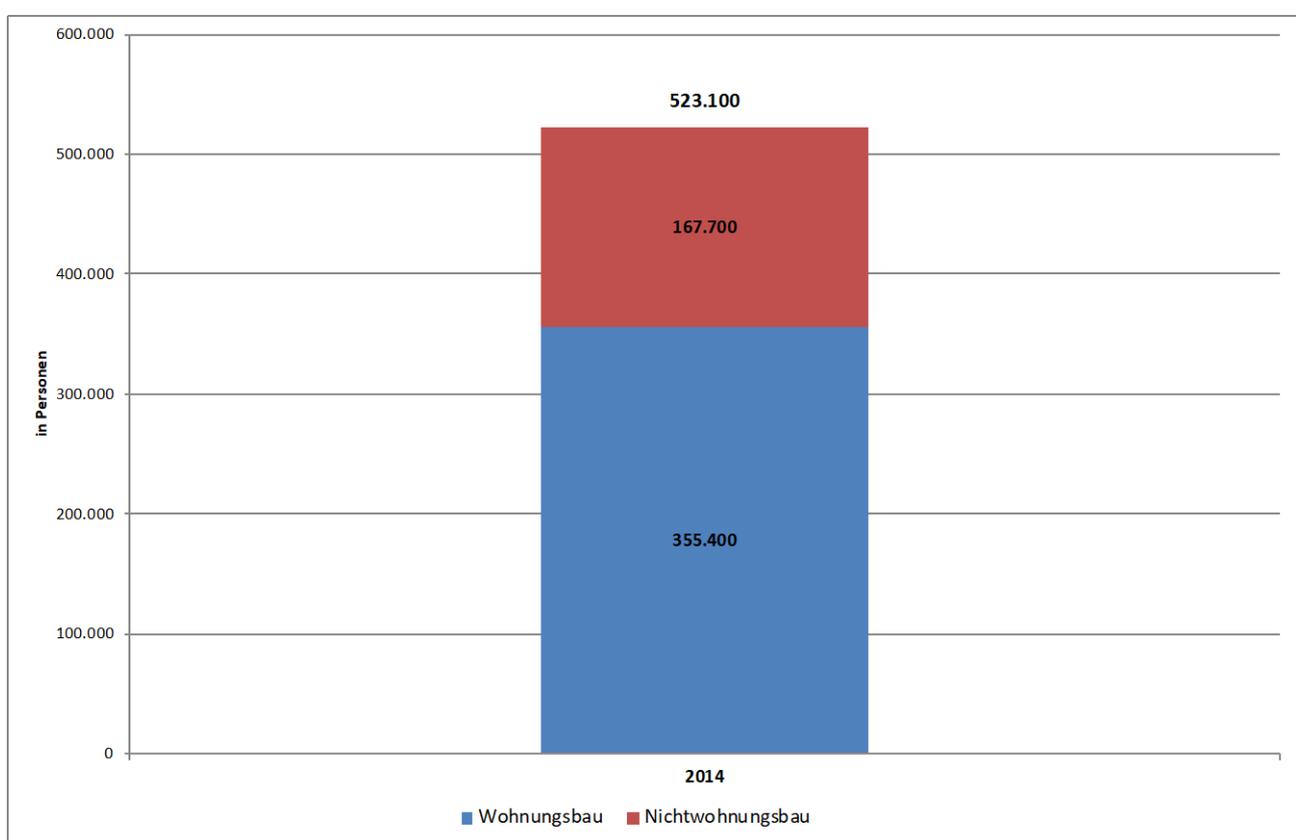
¹² Vgl. Gornig u.a. 2017. Das Bauvolumen erfasst die Summe aller Leistungen, die auf die Herstellung oder Erhaltung von Gebäuden und Bauwerken gerichtet sind. Insofern geht der Nachweis über die vom Statistischen Bundesamt berechneten Bauinvestitionen hinaus. Anders als in der amtlichen Statistik unterscheidet das DIW-Bauvolumen zudem zwischen Bauleistungen an vorhandenen Gebäuden und beim Neubau.

¹³ Vgl. Heinze 2016.

Im Jahr 2014 ergeben sich für beide Bereiche zusammengefasst Investitionen von gut 46,9 Mrd. €. Gemessen an den gesamten Maßnahmen im Bestand von 188 Mrd. Euro beträgt der Anteil der energetischen Maßnahmen 25,0%.

Die Beschäftigung, die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbunden ist, beläuft sich im Jahr 2014 auf 523.100 Personen (Abbildung 4), davon entfallen 355.400 Personen auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau und 167.700 Personen auf Maßnahmen im Nichtwohnungsbau. 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. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der gesamten Beschäftigung beträgt im Bereich der energetischen Gebäudesanierung knapp 38,9%,

Abbildung 4: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2014 in Personen



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Die Abschätzung der Beschäftigungswirkungen der Nutzung erneuerbarer Energien im Jahr 2014 basiert auf einem methodisch vergleichbaren, ebenfalls nachfrageorientierten Schätzansatz. Die Ergebnisse werden aus einer Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) übernommen und sind mit den anderen Schätzungen verzahnt. Im Jahr 2014 betragen Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 15,2 Mrd. €, ein deutlicher Rückgang gegenüber 21,0 Mrd. € im Jahr 2012. Ausschlaggebend für den Rückgang war, dass in die Photovoltaik im Jahr 2014 nur 1,5 Mrd. investiert wurden, im Jahr 2012 betragen die Investitionen dagegen noch 12,0 Mrd. €. Spürbar zugenommen haben dagegen die Investitionen in der Windenergie. In die Windenergie (an Land und auf See) wurden im Jahr 2014 11,0 Mrd. € investiert, damit macht der Investitionsbereich Wind rund 73% der gesamten Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer

Energien aus. Unter Berücksichtigung von Importen und Exporten ergibt sich eine im Inland wirksame Nachfrage von 17,4 Mrd. € (gegenüber 26,0 Mrd. € im Jahr 2012). Hinzu kommen als Nachfragekomponenten im Bereich des Ausbaus der erneuerbaren Energien die Ausgaben für Wartung und Betrieb von 6,5 Mrd. € (5,5 Mrd. € in 2012). In die Berechnung der Beschäftigung durch erneuerbare Energien geht auch die Nachfrage nach Biomassebrennstoffen und nach Biokraftstoffen ein sowie die durch öffentliche und gemeinnützige Mittel angestoßene Forschung, Öffentlichkeitsarbeit und Politikberatung im Umfeld der erneuerbaren Energien.

Ausgelöst von der so abgegrenzten Nachfrage lässt sich die Beschäftigung durch erneuerbare Energien im Jahr 2014 auf 344.200 Personen schätzen. Gegenüber dem Jahr 2012, in dem sich die Beschäftigung in aktualisierter Rechnung¹⁴ auf 403.900 Personen belief, ist dies ein Rückgang um knapp 60.000 Personen.¹⁵

Der Herstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (einschließlich Exporte) lassen sich 201.700 Personen zurechnen, der Wartung und dem Betrieb der in Deutschland installierten Anlagen 69.000 Personen.

Der größte Einzelbereich im Hinblick auf die Beschäftigung (Abbildung 5) ist die Windenergie an Land, auf sie entfallen im Jahr 2014 mit 130.900 Personen 38% der Beschäftigung im Bereich erneuerbare Energien. Zum Bereich Windenergie kommen noch einmal knapp 17.800 Personen im an Bedeutung gewinnenden Bereich offshore hinzu. Die Photovoltaik hat im Zeitvergleich zuletzt deutlich an Bedeutung verloren, waren im Jahr 2012 113.200 Personen in diesem Bereich angesiedelt, waren es im Jahr 2014 noch 38.600 Personen (vgl. Fußnote 15). Einschließlich der Versorgung mit biogenen Brennstoffen ist nunmehr der Bereich Biogas der zweitwichtigste Bereich bei der Beschäftigung, obwohl die Beschäftigung in diesem Bereich zuletzt kaum zugenommen hat.

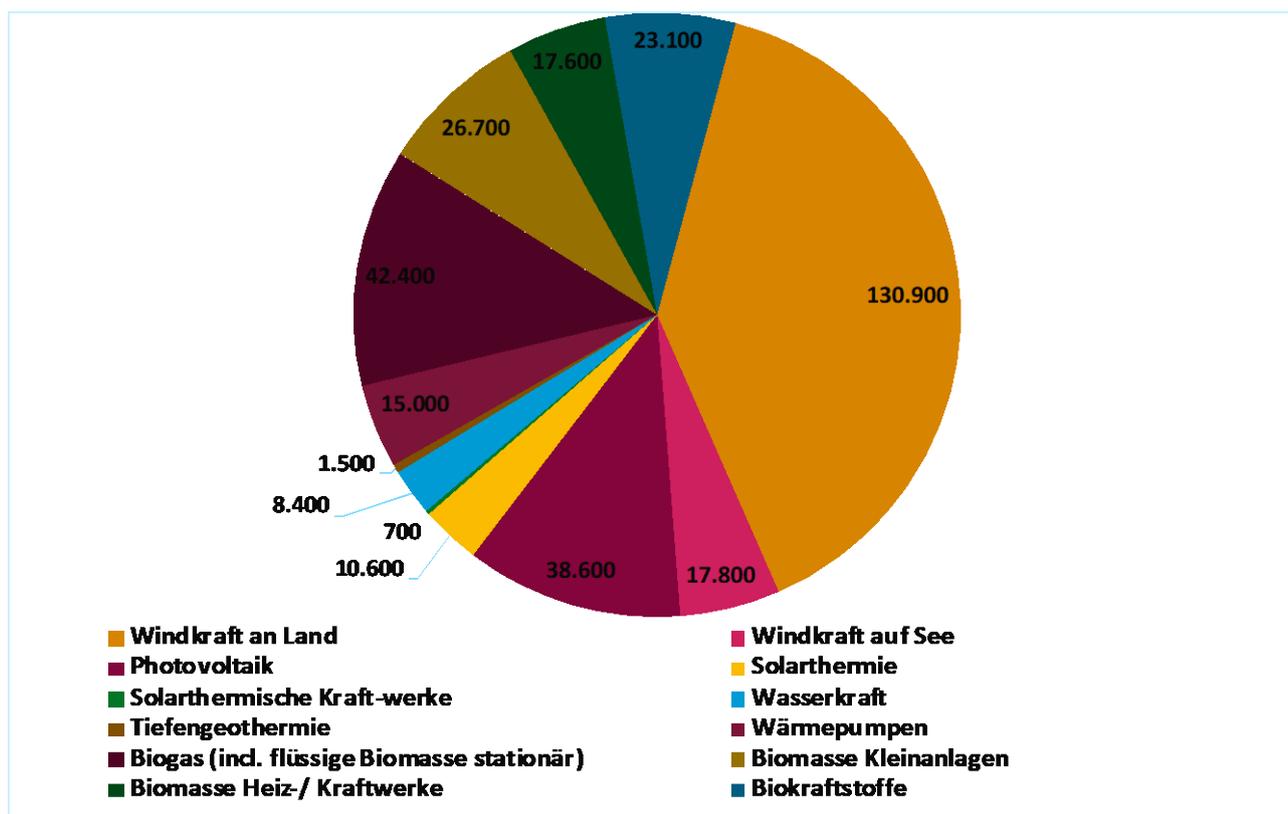
Für die Beschäftigung durch erneuerbare Energien liegen bereits aktuelle Ergebnisse für das Berichtsjahr 2016 vor.¹⁶ Der Rückgang der Beschäftigung hat sich nach dem Jahr 2014 nicht fortgesetzt. Im Jahr 2016 betrug die Beschäftigung (ohne öffentliche und gemeinnützige Forschung) 338.600 Personen und liegt damit auf dem Niveau des Jahres 2014. Nach wie vor ist der Bereich Windenergie an Land mit 133.000 Personen der bei weitem wichtigste Bereich der erneuerbaren Energien.

¹⁴ In alter Rechnung betrug die Beschäftigung durch erneuerbare Energien 2012 399.800 Personen.

¹⁵ Der Rückgang insgesamt lässt sich durch den Rückgang der Beschäftigung im Bereich Photovoltaik erklären, in diesem Bereich nahm die Beschäftigung zwischen 2014 und 2012 drastisch um 74.600 Personen ab, so dass 2014 nur noch ein gutes Drittel der Beschäftigung aus dem Jahr 2012 übrig war.

¹⁶ Vgl. O'Sullivan, Edler, Lehr (2018), insbesondere Abbildung 66, Tabelle 4 und Erläuterungen.

Abbildung 5: Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2014 in Personen



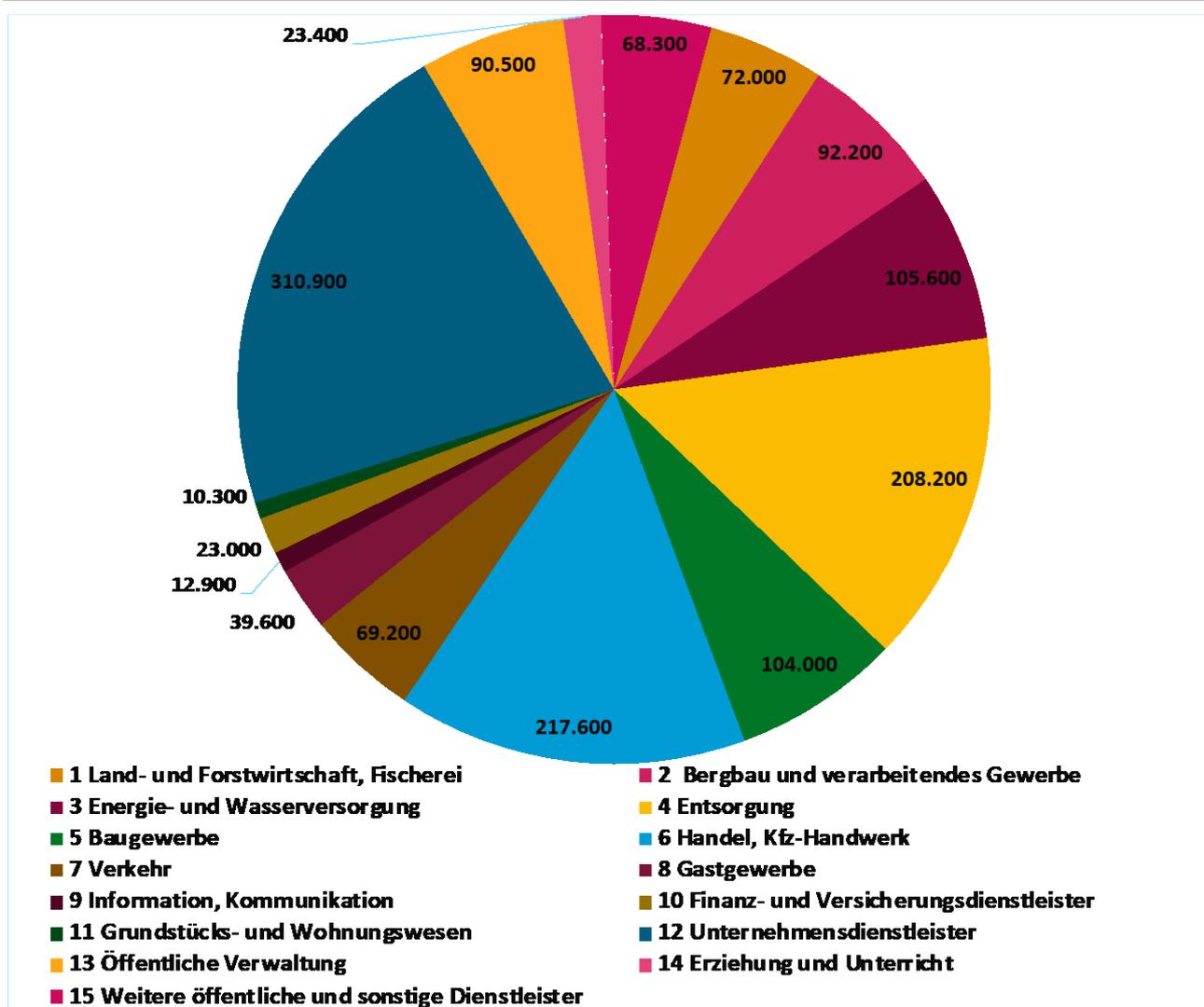
Quelle: O’Sullivan, Edler, Lehr 2018.

2.4 Knapp 1,5 Millionen Personen erbringen in Deutschland Dienstleistungen für den Umweltschutz

Die Beschäftigung durch die Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen – für das eigene Unternehmen oder für Dritte – wird überwiegend mit angebotsorientierten Schätzansätzen ermittelt. Wie in den Vorjahren machten auch im Jahr 2014 die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten den größten Teil der Umweltschutzbeschäftigung in Deutschland aus. Insgesamt 1,48 Mill. Personen erbringen (betriebsinterne und -externe) Dienstleistungen für den Umweltschutz; dies entspricht einem Anteil von rund 54% an der gesamten erfassten Umweltschutzbeschäftigung. Gegenüber dem Jahr 2012 hat die Dienstleistungsbeschäftigung um rund 59.000 Personen zugenommen. Aufgrund der Verfügbarkeit von Daten und methodischer Anpassungen, die dadurch erforderlich wurden, ist die für 2014 geschätzte Zahl mit den Schätzwerten für die Vorjahre allerdings nur bedingt vergleichbar (vgl. dazu insbesondere Abschnitt 5.3). Die Darstellung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen erfolgt im vorliegenden Bericht durchgängig entsprechend der Systematik der Wirtschaftszweige (WZ 2008) nach Wirtschaftsabteilungen (WA).

In der Land- und Forstwirtschaft (WA 01-03), hierzu zählen der ökologische Landbau, spezialisierte Lohnunternehmen und Maschinenringe sowie forstwirtschaftliche Dienstleistungen, beläuft sich die umweltschutzorientierte Beschäftigung im Jahr 2014 auf 72.000 Beschäftigte (siehe Abbildung 6). Gegenüber dem Jahr 2012 hat die umweltschutzbezogene Beschäftigung in diesem Bereich um 400 Personen abgenommen.

Abbildung 6: Beschäftigte durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2014 nach Abteilungen der WZ 2008



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (WA 05-33) erbringen im Jahr 2014 92.200 Personen Umweltschutzdienstleistungen. Gegenüber dem Jahr 2012 haben insbesondere die internen Umweltschutzdienstleistungen zugenommen (+5.300 Personen), die aber dennoch mit 21.000 Personen eine spürbar geringere Bedeutung haben als die externen Dienstleistungen (71.200 Personen). Den größten Anteil an den externen Umweltschutzdienstleistungen hat die Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen (WA 33).

In der Energie- und Wasserversorgung (WA 35-36) sind 105.600 Personen mit der Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen befasst. Hiervon lassen sich 67.200 der Energieversorgung und 38.400 der Wasserversorgung zuordnen. Die Beschäftigung im Zusammenhang mit Energiedienstleistungen ist von 2012 bis 2014 um 4.100 Personen (8,2%) auf 57.300 Personen angestiegen. Während die Beschäftigung im Contracting und in der Energieberatung praktisch unverändert geblieben ist, zeigt sich bei der Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen ein kräftiger Anstieg. Hinter dieser Einschätzung steht die Ausweitung des Anteils der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen.

Die Entsorgungswirtschaft (WA 37-39) ist der Kern der „klassischen“ Umweltschutzwirtschaft. In diesem Bereich waren im Jahr 2014 rund 208.200 Personen beschäftigt, davon 195.400 (93,8%) sozial-

versicherungspflichtig, die übrigen waren ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte. Gegenüber 2012 ist die Beschäftigung um 5.800 Personen (2,9%) angestiegen. Den größten Anteil an der Beschäftigung in der Entsorgungswirtschaft hat die Abfallbehandlung und -beseitigung mit 85.200 Personen (40,9%). In der Rückgewinnung sind 48.700 Personen beschäftigt (23,4%), bei der Sammlung von Abfällen 39.600, in der Abwasserentsorgung 31.300 (15%) und in der Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstigen Entsorgung 3.400 (1,6%).

Im Baugewerbe (WA 41-43) gibt es im Jahr 2014 104.000 Beschäftigte, die saubereren Prozessen und Produkten in der Bauwirtschaft zugerechnet werden können. Das ist gegenüber dem Wert des Jahres 2012 ein Anstieg um 10.100 Personen (10,8%).

Der Handel, Kfz-Handwerk (WA 45-47) nimmt durch die Versorgung mit umweltfreundlicheren Produkten eine Schlüsselstellung zwischen nachhaltiger Produktion und nachhaltigem Konsum ein. Insgesamt sind diesem Bereich der Dienstleistungen im Jahr 2014 217.600 Personen zuzuordnen. Dazu gehören Öko-Lebensmittel ebenso wie andere, non-food umweltfreundlichere Produkte. Zur Umweltwirtschaft kann darüber hinaus der Handel mit Investitions- und Ausfuhrsgütern für den Umweltschutz gezählt werden. Auch für die Kreislaufwirtschaft spielt der Handel – mit Altmaterialien und Reststoffen – eine wichtige Rolle. Schließlich nimmt auch das Kfz-Handwerk vielfältige Funktionen wahr, die die Umweltbelastungen von Kraftfahrzeugen reduzieren können: dazu gehören etwa die Kontrolle von Verbrauchswerten, die Installation und Wartung von nachgeschalteter Umweltschutztechnik und die Handhabung und Entsorgung vielfältiger Alt- und Abfallstoffe. Im gesamten Bereich leistet der Handel mit umweltfreundlichen Produkten mit 188.500 Personen den größten Beitrag zur Beschäftigung. Gegenüber dem Jahr 2012 ist die umweltschutzbezogene Beschäftigung im Handel und im Kfz-Handwerk bei unterschiedlicher Entwicklung in den Teilbereichen per Saldo um 10.600 Personen (4,6%) zurückgegangen. Das geht insbesondere auf die negative Beschäftigungsentwicklung im Handel mit Altmaterialien und Reststoffen sowie im Handel mit ökologischen non-food-Produkten zurück, in denen die allgemeine Beschäftigungsentwicklung rückläufig war. Positiv hat sich dagegen der Handel mit Öko-Lebensmitteln entwickelt.

Im Wirtschaftsbereich Verkehr (WA 49-53) erbringen 69.200 Personen umweltschutzorientierte Dienstleistungen, diese umfassen umweltverträgliche Verkehrsdienstleistungen (beim DB-Konzern und bei sonstigen Anbietern des öffentlichen Personenverkehrs). Hinzu kommen neue Mobilitätsdienstleistungen wie Car-Sharing und im Bereich des Fahrradverkehrs Kurierdienste und Lieferdienste sowie Fahrradverleihsysteme.

Im Gastgewerbe (WA 55-56) lassen sich 39.600 Personen identifizieren, die Umweltschutzdienstleistungen erbringen. Sie arbeiten in umweltzertifizierten Betrieben des Gastgewerbes oder in der Außer-Haus-Verpflegung. Die Beschäftigung im Kredit- und Versicherungsgewerbe (WA 64-66), die umweltschutzbezogenen Finanzdienstleistungen zuzurechnen ist, hat von 2012 bis 2014 um 9.300 Personen um rund zwei Drittel auf 23.000 zugenommen. Dies geht auf die kräftige Zunahme des Volumens nachhaltiger Finanzanlagen zurück, die den (geringfügigen) Rückgang der allgemeinen Beschäftigung im Finanzsektor weit mehr als kompensiert hat.

Die größte Anzahl von Umweltschutzdienstleistern ergibt sich für den vielgestaltigen Wirtschaftsbereich Unternehmensdienstleister (WA 69-82). Zu diesem Bereich zählen u.a. Architektur- und Ingenieurbüros, Forschung und Entwicklung, Gebäudereinigung, Schornsteinreinigung, Garten- und Landschaftsbau und der große Bereich der sonstigen Unternehmensdienstleistungen. Insgesamt arbeiten hier 310.900 Personen als Dienstleister für den Umweltschutz. Die Bereiche mit der größten Beschäftigung sind Architektur- und Ingenieurbüros, Labore (104.600 Personen), Gebäudereinigung (64.200), Forschung und Entwicklung (53.800) und Garten- und Landschaftsbau (53.500).

In der öffentlichen Verwaltung (WA 84) arbeiten im Jahr 2014 90.500 Personen für den Umweltschutz, der Bereich Erziehung und Unterricht (WA 85) weist 23.400 Umweltschutzbeschäftigte aus. Mit der Erbringung weiterer öffentlicher und sonstiger umweltschutzbezogener Dienstleistungen (WA

86-88, 90-94, 96) sind 68.300 Personen befasst. Die Umweltbeschäftigung verteilt sich auf Gesundheits- und Sozialwesen, Kunst, Unterhaltung, Erholung, Interessenvertretungen und Verbände sowie sonstige persönliche Dienstleistungen.

3 Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern induzierte Beschäftigung in den klassischen Umweltbereichen im Jahre 2014

Die Ermittlung der Umweltschutzbeschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 basiert – den methodischen Vorgehensweisen¹⁷ der Vorgängeruntersuchungen¹⁸ folgend – auf einem kombinierten angebots- und nachfrageorientierten Schätzansatz. In diesem Abschnitt wird der Teil der Umweltschutzbeschäftigung abgeschätzt, der durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den klassischen Umweltbereichen induziert wird. Zu den klassischen Umweltschutzbereichen werden dabei jene Aktivitäten gezählt, die entsprechend der OECD/Eurostat-Klassifikation CEPA (Classification of Environmental Protection Activities and Expenditure)¹⁹ abgegrenzt werden. Die mit diesen Aktivitäten verbundene Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen bildet den Ausgangspunkt der Schätzung. Darauf aufbauend wird mit Hilfe der Input-Output-Rechnung die (Brutto-)produktion von Gütern und Dienstleistungen berechnet, die notwendig ist, um diese Nachfrage nach Umweltschutzleistungen zu befriedigen. Es werden an dieser Stelle die Komponenten der Nachfrage nach Umweltschutzgütern in ihren Auswirkungen auf die Umweltschutzbeschäftigung untersucht, die sich aus der amtlichen Statistik auf Basis der CEPA ableiten lassen. Betrachtet werden die Investitionsausgaben und laufenden Ausgaben für den Umweltschutz, die in den klassischen Umweltschutzbereichen getätigt werden. Die Nachfrage nach Umweltschutzgütern im Zusammenhang mit der Energiewende werden in einem gesonderten Abschnitt (Abschnitt 4) ausgewiesen. Dort werden die Beschäftigung im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand sowie die Beschäftigung durch den Ausbau der erneuerbaren Energien dargestellt. Es wird dort auf Ergebnisse ausgewählter Schwerpunktuntersuchungen zurückgegriffen. Diese nachfrageseitig orientierten Teilbereiche bilden zusammen mit der angebotsseitig orientierten Abschätzung der Beschäftigung in umweltorientierten Dienstleistungsbereichen (vgl. ausführlich Abschnitt 5) den Kern des kombinierten empirischen Schätzansatzes. Im Abschnitt 6 werden zusätzliche Strukturinformationen zur umweltschutzorientierten Beschäftigung dargestellt.

Im Folgenden werden die methodische Vorgehensweise, die zugrundeliegenden Datensätze für die Nachfrageschätzung sowie die Ergebnisse der nachfrageorientierten Schätzung dargestellt.

3.1 Methodische Vorgehensweise

Die durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern in unterschiedlichen Nachfragebereichen ausgelöste Beschäftigung in Deutschland wird modellgestützt mit Hilfe der Input-Output-Rechnung bestimmt. Die Abschätzung basiert in modelltheoretischer Betrachtung auf der Anwendung des statischen offenen Mengenmodells der Input-Output-Analyse.²⁰ Dieses etablierte Modell der empirischen Wirtschaftsforschung erlaubt eine Zurechnung der Produktionswirkungen und daraus abgeleiteter Beschäftigungswirkungen zu einzelnen Komponenten der Endnachfrage. Dabei werden neben den direkt ausgelösten Produktions- und Beschäftigungswirkungen in den Wirtschaftseinheiten, die ihre Produkte direkt an die Endnachfrage liefern, auch die indirekt ausgelösten Wirkungen in den zuliefernden Bereichen der Wirtschaft miterfasst, also in jenen Wirtschaftseinheiten, die Vorleistungen (Waren und Dienstleistungen) für den Produktionsprozess bereitstellen.

Als Nachfragekomponenten werden die umweltschutzorientierten Investitionen, die laufenden Sachausgaben für den Betrieb von Umweltschutzanlagen in Deutschland sowie die ausländische Nachfrage nach in Deutschland produzierten Umweltschutzgütern in die Betrachtung einbezogen.

¹⁷ Vgl. zu den Methoden und Abgrenzungen ausführlich Blazejczak, Edler (2015).

¹⁸ Vgl. zuletzt Edler, Blazejczak (2016), Edler, Blazejczak (2014), Edler, Blazejczak (2012) sowie auch Edler u.a. (2009), dort insbesondere Kapitel 2.

¹⁹ Vgl. OECD/Eurostat (1999).

²⁰ Vgl. zum Beispiel Stäglin, Edler, Schintke (1992), Kapitel 2.

Diese methodische Vorgehensweise setzt folgende Informationen voraus:

- ▶ die im Inland wirksame umweltschutzinduzierte Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen für die in die Untersuchung einbezogenen Bereiche,
- ▶ die von dieser Umweltschutznachfrage begünstigten Liefersektoren (Liefervektoren für unterschiedliche Komponenten der Umweltschutznachfrage),
- ▶ eine möglichst zeitnahe Input-Output-Tabelle für Deutschland und
- ▶ die Anzahl der Beschäftigten je Einheit Bruttoproduktionswert (Arbeitskoeffizienten) im Analysejahr entsprechend der sektoralen Gliederung der verwendeten Input-Output-Tabelle.

Die unmittelbar mit Umweltschutz Tätigkeiten befassten Personen werden nicht mit Hilfe der Nachfrageschätzungen modellmäßig abgeleitet, sondern aus vorwiegend pragmatischen Überlegungen der besseren Schätzbarkeit direkt durch Zählung bei den entsprechenden statistischen Einheiten ermittelt (vgl. zu den Ergebnissen die Abschätzung der Beschäftigung in umweltorientierten Dienstleistungsbereichen in Abschnitt 5). In den amtlichen Ausgangsdaten zu den laufenden Ausgaben zum Betrieb von Umweltschutzanlagen sind jedoch die Personalkosten enthalten. Um an dieser Stelle Doppelzählungen zu vermeiden, werden die Ausgangsdaten der amtlichen Statistik für laufende Ausgaben für den Umweltschutz mit Hilfe von geschätzten Personalkostenanteilen bereinigt, so dass nur noch die sachkostenbezogenen laufenden Ausgaben in die nachfrageorientierte Schätzung einbezogen werden.

Darüber hinaus werden aus den hier im Weiteren abgeleiteten Schätzungen der nachfrageinduzierten Umweltschutzbeschäftigung bei der Zusammenführung mit den angebotsorientierten Schätzungen alle direkt beschäftigten Personen in den Dienstleistungsbereichen nicht berücksichtigt. Durch diese Bereinigung werden entsprechend dem Prinzip einer konservativen Schätzung mögliche Doppelzählungen mit den angebotsorientiert ermittelten umweltorientierten Dienstleistungsbeschäftigten in Abschnitt 5 ausgeschlossen.

Eine wichtige Voraussetzung für die Abschätzung der durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern induzierten Beschäftigung sind somit empirisch zuverlässige Nachfrageschätzungen für Umweltschutzinvestitionen und laufende Sachausgaben in unterschiedlichen Bereichen der Wirtschaft (Unternehmen, Staat, Ausland²¹) sowie differenziert nach Umweltbereichen.

Die Schätzung der Umweltbeschäftigung für das Jahr 2014 gemäß dem nachfrageorientierten Ansatz knüpft aus Gründen der Vergleichbarkeit der Ergebnisse weitgehend an das methodische Vorgehen der Vorgängeruntersuchungen an.

3.1.1 Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2013

Die Input-Output-Rechnung des Statistischen Bundesamtes beinhaltet die relevanten amtlichen Daten zur sektoralen Wirtschaftsentwicklung in Deutschland. Die Ergebnisse der Input-Output Rechnung geben einen detaillierten Einblick in die Güterströme und Produktionsverflechtungen in der Volkswirtschaft und mit der übrigen Welt.²² Die hier durchgeführten Input-Output-Rechnungen nutzen die Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes für das Berichtsjahr 2013, die im Jahr 2017 veröffentlicht wurde.²³ Diese Tabelle folgt noch den Methoden und Konzepten des Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG 1995).²⁴

²¹ Bei der Auslandsnachfrage ist es nicht durchgängig möglich, zwischen Investitionen und laufenden Sachausgaben zu unterscheiden, da die Verwendung dieser Güter im Ausland nicht nachgewiesen ist. Es dürfte sich bei der Auslandsnachfrage überwiegend um Umweltschutzinvestitionen handeln.

²² Vgl. Statistisches Bundesamt (2010a).

²³ Vgl. Statistisches Bundesamt (2017).

²⁴ Nur bei der Verbuchung der firmeninternen Lieferungen und Leistungen (der sogenannten Weiterverarbeitungsproduktion) weichen die Input-Output-Tabellen von diesem Konzept ab.

Tabelle 1: Gliederung der Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes (WZ 2008)

Gütergruppen in den Input-Output-Tabellen ¹⁾					
Lfd. Nr.	Vergleichbare Position der CPA 2008 bzw. der WZ 2008	Bezeichnung	Lfd. Nr.	Vergleichbare Position der CPA 2008 bzw. der WZ 2008	Bezeichnung
1	01	Erzeugnisse der Landwirtschaft, Jagd und Dienstleistungen	16	23.1	Glas und Glaswaren
2	02	Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und Dienstleistungen	17	23.2-23.9	Keramik, bearbeitete Steine und Erden
3	03	Fische, Fischerei- und Aquakulturerzeugnisse	18	24.1-24.3	Roheisen, Stahl, Erzeugnisse der ersten Bearbeitung von Eisen und Stahl
4	05	Kohle	19	24.4	NE-Metalle und Halbzeug daraus
5	06	Erdöl und Erdgas	20	24.5	Gießereierzeugnisse
6	07-09	Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse und Dienstleistungen	21	25	Metallerzeugnisse
7	10-12	Nahrungs- und Futtermittel, Getränke, Tabakerzeugnisse	22	26	Datenverarbeitungsgeräte, elektronische Erzeugnisse und optische Erzeugnisse
8	13-15	Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren	23	27	Elektrische Ausrüstungen
9	16	Holz, Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	24	28	Maschinen
10	17	Papier, Pappe und Waren daraus	25	29	Kraftwagen und Kraftwagenteile
11	18	Druckereileistungen, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger	26	30	Sonstige Fahrzeuge
12	19	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	27	31-32	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren
13	20	Chemische Erzeugnisse	28	33	Reparatur, Instandhaltung und Installation von Maschinen und Ausrüstungen
14	21	Pharmazeutische Erzeugnisse	29	35.1, 35.3	Elektrischer Strom, Dienstleistungen der Elektrizitäts-, Wärme- und Kälteversorgung
15	22	Gummi- und Kunststoffwaren	30	35.2	Industriell erzeugte Gase; Dienstleistungen der Gasversorgung

Gütergruppen in den Input-Output-Tabellen ¹⁾					
Lfd. Nr.	Vergleichbare Position der CPA 2008 bzw. der WZ 2008	Bezeichnung	Lfd. Nr.	Vergleichbare Position der CPA 2008 bzw. der WZ 2008	Bezeichnung
31	36	Wasser, Dienstleistungen der Wasserversorgung	43	53	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen
32	37-39	Dienstleistungen der Abwasser-, Abfallentsorgung und Rückgewinnung	44	55-56	Beherbergungs- und Gastronomieleistungen
33	41	Hochbauarbeiten	45	58	Dienstleistungen des Verlagswesens
34	42	Tiefbauarbeiten	46	59-60	Dienstleistungen von audiovisuellen Medien, Musikverlagen und Rundfunkveranstaltern
35	43	Vorbereitende Baustellen-, Bauinstallations- und sonstige Ausbaurbeiten	47	61	Telekommunikationsdienstleistungen
36	45	Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	48	62-63	Informationstechnologie- und Informationsdienstleistungen
37	46	Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen)	49	64	Finanzdienstleistungen
38	47	Einzelhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen)	50	65	Dienstleistungen von Versicherungen und Pensionskassen
39	49	Landverkehrs- und Transportleistungen in Rohrfernleitungen	51	66	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Dienstleistungen
40	50	Schiffahrtsleistungen	52	68	Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens
41	51	Luftfahrtleistungen	53	69-70	Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung
42	52	Lagereleistungen, sonstige Dienstleistungen für den Verkehr	54	71	Dienstleistungen von Architektur- und Ingenieurbüros und der technischen, physikalischen Untersuchung

Gütergruppen in den Input-Output-Tabellen ¹⁾					
Lfd. Nr.	Vergleichbare Position der CPA 2008 bzw. der WZ 2008	Bezeichnung	Lfd. Nr.	Vergleichbare Position der CPA 2008 bzw. der WZ 2008	Bezeichnung
55	72	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	64	85	Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen
56	73	Werbe- und Marktforschungsleistungen	65	86	Dienstleistungen des Gesundheitswesens
57	74-75	Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche, technische und veterinärmedizinische Dienstleistungen	66	87-88	Dienstleistungen von Heimen und des Sozialwesens
58	77	Dienstleistungen der Vermietung von beweglichen Sachen	67	90-92	Dienstleistungen der Kunst, der Kultur und des Glücksspiels
59	78	Dienstleistungen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	68	93	Dienstleistungen des Sports, der Unterhaltung und der Erholung
60	79	Dienstleistungen von Reisebüros, -veranstaltern und sonstigen Reservierungen	69	94	Dienstleistungen der Interessenvertretungen, kirchlichen und sonstigen Vereinigungen
61	80-82	Wach-, Sicherheitsdienstleistungen, wirtschaftliche Dienstleistungen a.n.g.	70	95	Reparaturarbeiten an Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern
62	84.1-84.2	Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung und der Verteidigung	71	96	Sonstige überwiegend persönliche Dienstleistungen
63	84.3	Dienstleistungen der Sozialversicherung	72	97-98	Waren und Dienstleistungen privater Haushalte ohne ausgeprägten Schwerpunkt

CPA 2008: Statistische Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen, Ausgabe 2008. WZ 2008: Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008. –1) Die Abgrenzung der Produktionsbereiche entspricht derjenigen für Gütergruppen.

Quelle: Statistisches Bundesamt.

Ab dem Berichtsjahr 2008 folgen die amtlichen Tabellen des Statistischen Bundesamtes der Klassifikation der Wirtschaftszweige Ausgabe 2008 (WZ 2008) bzw. der Statistischen Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen, Ausgabe 2008 (CPA 2008) und verfügen über eine Gliederungstiefe von 72 Produktionsbereichen (vgl. Tabelle 1). Die aktuelle Klassifikation erlaubt insbesondere eine deutlich differenziertere Darstellung und Analyse der Dienstleistungsbereiche. Allerdings wird durch die Umstellung die Vergleichbarkeit mit älteren Untersuchungen, die in ihrer Abgrenzung der WZ 2003 folgen, eingeschränkt.

3.1.2 Fortschreibung der Arbeitskoeffizienten

Für das aktuelle Berichtsjahr 2014 liegen keine amtlichen Daten über Erwerbstätige in tiefer sektoraler Gliederung in Abstimmung mit den Konzepten der Input-Output-Rechnung vor. Im Rahmen der aktuellen Tabelle des Statistischen Bundesamtes sind jedoch Daten für das Jahr 2013 verfügbar. Für eine fundierte Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung ist es jedoch sinnvoll, den Veränderungen der Arbeitsproduktivität zwischen 2013 und dem Berichtsjahr 2014 Rechnung zu tragen. Deshalb wurden die sich aus den amtlichen Werten für 2013 ergebenden Arbeitskoeffizienten bis zum Jahr 2014 fortgeschrieben. Die Fortschreibung wurde auf der Grundlage vorliegender Produktivitätsraten für Hauptgruppen aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung durchgeführt. Die jeweiligen Produktivitätsraten der Hauptgruppen wurden auf die tiefer disaggregierten Arbeitskoeffizienten des Jahres 2013 angewandt, um so zu Schätzungen von Arbeitskoeffizienten für das Berichtsjahr 2014 zu gelangen.

3.2 Datengrundlage für die Nachfrageschätzung der Umweltschutzausgaben in den klassischen Bereichen

Die Datengrundlage der amtlichen Statistik für die Nachfrageschätzung der Umweltschutzausgaben in den klassischen Bereichen des Umweltschutzes hat sich auf Grund der geänderten Anforderungen auf der europäischen Ebene gegenüber der Datengrundlage der Vorjahre erheblich verändert. Als Folge der EU-Verordnung Nr. 538/2014 vom 16. April 2014 ist das Statistische Bundesamt erstmals zum Jahresende 2017 verpflichtet, Daten gemäß dieser Verordnung an EUROSTAT zu liefern. Die Aktualität der Daten zu Ausgaben für den Umweltschutz wird sich gegenüber der Situation in der Vergangenheit in Zukunft verbessern, da die Lieferung an EUROSTAT zwei Jahre nach Ende des jeweiligen Berichtsjahres erfolgen muss. In einer Pilotuntersuchung im Auftrag von EUROSTAT hat das Statistische Bundesamt dargestellt, welche Datenquellen zur Verfügung stehen und wie die Berichterstattung an EUROSTAT zukünftig aussehen könnte (Statistisches Bundesamt 2015). Primäres Berichtsjahr der Pilotuntersuchung war das Jahr 2010.²⁵

Im Mai 2017 hat das Statistische Bundesamt erstmals vorläufige Daten zu Umweltschutzausgaben in neuer Abgrenzung für die Jahre 2012 und 2014 veröffentlicht, mit denen erste Proberechnungen zur Abschätzung der Umweltschutzbeschäftigung für das Berichtsjahr 2014 durchgeführt wurden. Seit 2018 liegen nunmehr Daten für Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung im Zeitraum 2010 bis 2015 vor. Die Daten werden im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) des Statistischen Bundesamtes erstellt und veröffentlicht (Statistisches Bundesamt 2018a). Die Daten der Umweltschutzausgabenrechnung werden jährlich erstellt und entsprechend der EU-Verordnung zwei Jahre nach Ablauf des Berichtszeitraums übermittelt. Da erste Ergebnisse einer wesentlichen Datenbasis – die Aufkommens- und Verwendungsta-

²⁵ Die Darstellung in der Pilotuntersuchung hat eine starke Fokussierung auf die NACE-Bereiche 37-39 (37 Abwasserentsorgung; 38 Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen, Rückgewinnung; 39 Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung) bzw. CEPA 2 und 3; die Daten in der Pilotuntersuchung weisen nicht den aktuellen Revisionsstand der VGR auf.

bellen – erst drei Jahre nach Ende des Bezugszeitpunkts vorliegen, werden fehlende Angaben des Statistischen Bundesamtes zunächst auf Basis von Eckwerten geschätzt und die Ergebnisse für das aktuellste Berichtsjahr als vorläufig ausgewiesen.²⁶

Eine ausführliche Erläuterung der Methoden und Konzepte findet sich in Statistisches Bundesamt 2018b und Schlesag 2018. Ausdrücklich nicht enthalten sind die Aktivitäten, die im Rahmen der OECD/EUROSTAT-Klassifikation Classification of Resource Management Activities (CReMA) dem Klima- und Ressourcenschutz zuzuordnen sind. Diese Bereiche werden auch in dieser Untersuchung nicht den klassischen Umweltschutzaktivitäten zugeordnet, sondern an anderer Stelle untersucht (Abschnitt 4).

Die Abgrenzung der erfassten Ausgaben orientiert sich an der CEPA (Classification of Environmental Protection Activities and Expenditure):

- ▶ CEPA 1: Luftreinhaltung und Klimaschutz
- ▶ CEPA 2: Gewässerschutz
- ▶ CEPA 3: Abfallwirtschaft
- ▶ CEPA 4: Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser
- ▶ CEPA 5: Lärm- und Erschütterungsschutz
- ▶ CEPA 6: Arten- und Landschaftsschutz
- ▶ CEPA 7: Strahlenschutz
- ▶ CEPA 8: Forschung und Entwicklung im Umweltbereich
- ▶ CEPA 9: Sonstige Umweltschutzaktivitäten

Die Erfassung der spezialisierten Produzenten im Bereich des Sektors Staat erfolgt auf der Grundlage der Klassifikation der Aufgabenbereiche des Staates COFOG (Classification of the Functions of Government). Die sechs Gruppen des Umweltschutzbereichs der COFOG (COFOG 05.1-05.6) sind mit der CEPA verknüpfbar, da sie auf diese Klassifikation aufbauen.

Wesentliche Methoden und Darstellungen der Umweltschutzausgabenrechnung orientieren sich am europäischen Rechnungssystem *Système Européen pour le Rassemblement des Informations Economiques sur l'Environnement (SERIEE)*.²⁷ Hauptziel ist die Darstellung der ökonomischen Ressourcen, die in einer Volkswirtschaft für den Umweltschutz verwendet werden. Als Komponenten werden die Nachfrage nach Umweltleistungen durch inländische Einheiten, die (Brutto-)Investitionen für die Produktion von Umweltschutzleistungen sowie Umweltschutztransfers in die übrige Welt betrachtet.²⁸ Als wichtige Datenquellen werden zum einen Daten aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) genutzt, die teilweise durch detaillierte Sonderauswertungen²⁹ gewonnen werden. Zu nennen sind hier Aufkommens- und Verwendungstabellen aus der Input-Output-Rechnung, Ausgaben des Staates nach Funktionen (COFOG) sowie Bruttoanlageinvestitionen. Weitere verwendete Quellen umfassen die umweltstatistischen Erhebungen³⁰

²⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt 2018b, S. 10.

²⁷ Vgl. zu Details von SERIEE auch Lauber 2004.

²⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt 2018b, S. 5.

²⁹ Vgl. Statistisches Bundesamt 2018b, S. 6.

³⁰ Gesetzliche Grundlage der Erhebungen im Bereich der Umweltstatistik ist das Umweltstatistikgesetz (UStatG). Vgl. Umweltstatistikgesetz (UStatG) vom 16. August 2005 (BGBl I, Nr. 50, S. 2446), dort insbesondere §11 und §12. Die Erhebungen nach §11 UStatG umfassen Investitionen und laufende Aufwendungen im Produzierenden Gewerbe (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe, Energie- und Wasserversorgung). Die Erhebung nach §12 UStatG erfasst den Umsatz mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz bei Betrieben des Bergbaus und

- ▶ Investitionen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe
- ▶ Laufende Ausgaben für Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe sowie die
- ▶ Kostenstrukturerhebung bei Unternehmen der Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen.

Im Jahr 2014 belaufen sich die Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung auf 62,6 Mrd. € (vgl. Tabelle 2), ohne die im Weiteren nicht berücksichtigten Ausgaben der Privaten Haushalte³¹ belaufen sie sich auf 48,3 Mrd. €. Gegenüber dem Jahr 2012 haben die Ausgaben um gut 5 Mrd. € zugenommen. Die vorläufigen Ergebnisse für das Jahr 2015 deuten auf einen leichten Rückgang der Ausgaben hin.

Im Jahr 2014 machen die Investitionen ungefähr ein Viertel der Gesamtausgaben aus, auf die laufenden Ausgaben entfallen rund drei Viertel der Gesamtausgaben. In der längerfristigen Perspektive nimmt die Bedeutung der Investitionen gegenüber den laufenden Ausgaben leicht ab. Diese Entwicklung ist ein Indiz dafür, dass in der Vergangenheit bereits umfangreiche Umweltschutzanlagen installiert wurden und laufende Ausgaben für das Betreiben bestehender Anlagen daher gegenüber den Investitionen in neue Anlagen tendenziell an Bedeutung gewinnen.

Bei Betrachtung der Ausgaben nach Umweltbereichen entfallen von den Gesamtausgaben im Jahr 2015 knapp 81% auf die Umweltbereiche Abwasser- und Abfallwirtschaft, dieser Anteil ist seit dem Jahr 2010 nahezu unverändert.³²

der Gewinnung von Steinen und Erden, der Herstellung von Waren und des Baus sowie bei Architektur- und Ingenieurbüros, Instituten und Einrichtungen, soweit diese umweltschutzbezogene Dienstleistungen erbringen.

³¹ Die Ausgaben der Privaten Haushalte umfassen zu einem sehr großen Teil die von den Haushalten getragenen Gebühren für die Abfall- und Abwasserentsorgung. Für diese Bereiche werden die Investitionen und laufenden Ausgaben in der nachfrageorientierten Schätzung berücksichtigt. Die ausgewiesenen Gebühren dienen der Finanzierung dieser Ausgaben (Finanztransfer zwischen Sektoren), ihre Berücksichtigung würde zu einer Doppelzählung bei der Schätzung der Nachfrage nach Umweltschutzgütern führen.

³² Vgl. Schlesag 2018, S. 45.

Tabelle 2: Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung im Zeitraum 2010 bis 2015 in Mill. € (in jeweiligen Preisen)

Gegenstand der Nachweisung	2010	2011	2012	2013	2014	2015 ¹⁾
Ausgaben für Umweltschutz insgesamt	51 751	54 919	56 723	58 605	62 605	62 099
davon:						
Staat	8 576	9 225	9 245	9 342	9 168	9 621
Unternehmen	29 635	32 022	33 846	35 492	39 123	38 071
Private Haushalte	13 540	13 672	13 632	13 771	14 314	14 407
Ausgaben für Umweltschutz insgesamt (ohne Ausgaben der Privaten Haushalte)	38 211	41 247	43 091	44 834	48 291	47 692
Investitionen für Umweltschutz	10 279	11 415	11 701	11 331	11 825	11 750
davon:						
Staat	2 726	3 434	3 716	3 708	3 472	3 724
Unternehmen	7 553	7 981	7 985	7 623	8 353	8 026
Laufende Ausgaben für Umweltschutz	41 472	43 504	45 022	47 274	50 780	50 349
davon:						
Staat	5 850	5 791	5 529	5 634	5 696	5 897
Unternehmen	22 082	24 041	25 861	27 869	30 770	30 045
Private Haushalte	13 540	13 672	13 632	13 771	14 314	14 407
Laufende Ausgaben für Umweltschutz (ohne Private Haushalte)	27 932	29 832	31 390	33 503	36 466	35 942

1) Vorläufiges Ergebnis.

Quelle: Statistisches Bundesamt.

Die Schätzung der Umweltschutzausgaben nach bisheriger, alter Berechnungsmethode³³ liegt für das Jahr 2010 vor, so dass für dies Jahr ein ungefährender Vergleich der Ergebnisse nach beiden Methoden möglich ist. Nach alter Schätzung ergeben sich im Jahr 2010 Ausgaben für den Umweltschutz von 35,8 Mrd. €, nach neuer Methode (ohne Ausgaben der Privaten Haushalte) 38,2 Mrd. €. Dabei fallen nach neuer Rechnung die Investitionen 1,6 Mrd. € höher aus, die laufenden Ausgaben sind um rund 1 Mrd. € höher. Die Abweichung ist bei den Investitionen also – gemessen an der Höhe – größer als bei den laufenden Ausgaben. Insgesamt ergibt sich aber angesichts der Reichweite der Umstellung eine recht gute Annäherung zwischen neuer und alter Berechnungsmethode.

Nach Einschätzung des Statistischen Bundesamtes ist die Erfassung der Ausgaben für Umweltschutz „... ein komplexes und aus statistischer Sicht schwieriges Feld: Es handelt sich um eine Querschnittsbranche und amtliche Daten stehen nicht uneingeschränkt in ausreichender Detailtiefe zur Verfügung. Ziel ist, das Gesamtrechnungssystem der Umweltschutzausgaben permanent zu verbessern, fehlende Daten oder bestehende Schätzungen durch neue Datenquellen zu ergänzen oder abzulösen.“³⁴ In diesem

³³ Vgl. zu den Konzepten der UGR für die Ermittlung von Umweltschutzausgaben nach bisheriger Methode Lauber 2004.

³⁴ Vgl. Schlesag 2018, S. 47.

Sinne sind die Ausgabenschätzungen im Rahmen der UGR somit als Untergrenze der gesamtwirtschaftlichen Aufwendungen für den klassischen Umweltschutz anzusehen. Darüber hinaus fehlen – wie bereits dargestellt – wesentliche andere Umweltbereiche wie Klima- und Ressourcenschutz, die an anderer Stelle erfasst werden.

Die vorliegenden amtlichen Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung bilden den Ausgangspunkt der nachfrageorientierten Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung in den klassischen Umweltbereichen. Es sind noch weitere Berechnungsschritte notwendig, damit die modellgestützte Schätzung mit dem offenen statischen Input-Output-Modell durchgeführt werden kann. Auf der Grundlage der nunmehr in veränderter Berechnungsgrundlage vorliegenden amtlichen Daten sind im Wesentlichen vier zusätzliche Berechnungsschritte notwendig:³⁵

- ▶ (1) Bereinigung der laufenden Ausgaben für den Umweltschutz um darin enthaltene Personalausgaben
- ▶ (2) Abschätzung der Lieferstruktur für Investitionen und laufende Sachausgaben für die in der Umweltausgabenrechnung ausgewiesenen Umweltbereiche
- ▶ (3) Berechnung der im Inland wirksamen Nachfrage aus den vorliegenden Daten zu den Ausgaben für den Umweltschutz
- ▶ (4) Schätzung der Auslandsnachfrage

(1) Die amtlichen Angaben zu den laufenden Ausgaben für Umweltschutz enthalten die zum Betrieb der Anlagen notwendigen Personalausgaben. Da Personen zum Betrieb von Umweltschutzanlagen an anderer Stelle dieser Untersuchung bei der Abschätzung der Beschäftigung in umweltorientierten Dienstleistungsbereichen (vgl. ausführlich Abschnitt 5) ebenfalls (zumindest teilweise) erfasst werden, ist es zur Vermeidung von Doppelzählungen notwendig, die Personalkosten aus den laufenden Ausgaben herauszurechnen, also den Übergang von den laufenden Ausgaben zu den laufenden Sachausgaben zu vollziehen. Auf der Grundlage zusätzlicher statistischer Informationen wurden für die Bereiche Staat und Unternehmen entsprechende Abschläge vorgenommen.³⁶ Die laufenden Sachausgaben machen somit rund 76% der laufenden Ausgaben aus.

(2) Für die Anwendung des genutzten Schätzmodells (statisches offenes Input-Output-Modell) zur Berechnung der Umweltschutzbeschäftigung ist es notwendig, für jede der getrennt betrachteten Nachfragekomponenten Lieferstrukturen in einer Gliederungstiefe von 72 Produktionsbereichen nach WZ 2008 bzw. CPA abzuleiten. In der Umweltschutzausgabenrechnung werden folgende Umweltbereiche unterschieden:³⁷

- ▶ Abwasserentsorgung
- ▶ Abfallentsorgung
- ▶ Beseitigung von Umweltbelastungen
- ▶ Arten- und Landschaftsschutz

³⁵ Vgl. zu den methodischen Vorgehensweisen vor allem Blazejczak, Edler (2015) sowie die Erläuterungen in älteren Studien Edler, Blazejczak (2016), Edler, Blazejczak (2014) Edler, Blazejczak (2012), Edler u.a. (2009) sowie Sprenger u.a. (2002).

³⁶ Die Abschläge betragen im Durchschnitt knapp ein Viertel der gesamten laufenden Ausgaben.

³⁷ Die statistischen Informationen zur Aufteilung der Umweltschutzausgaben nach Umweltbereichen ergeben sich aus Statistisches Bundesamt 2018b und werden hier verwendet; zusätzlich konnten interne Daten des Statistischen Bundesamtes zur Aufteilung nach Investitionen und laufenden Ausgaben genutzt werden.

- ▶ Forschung und Entwicklung im Umweltbereich³⁸
- ▶ Sonstige Umweltaktivitäten

Die Ableitung der Lieferstrukturen für Umweltschutzinvestitionsgüter erfolgt auf der Grundlage der Erhebung des Statistischen Bundesamtes zum Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen für das Berichtsjahr 2014.³⁹ Die Erhebung wurde für das Merkmal Inlandsumsatz differenziert nach Umweltbereichen ausgewertet.⁴⁰ Die sich so ergebenden Daten wurden auf die 72 Produktionsbereiche der Input-Output-Rechnung übergeleitet und bilden die jeweilige Güterstruktur ab. Die Güterstruktur für laufende Sachausgaben wurde für die Bereiche Beseitigung von Umweltbelastungen, Arten- und Landschaftsschutz und Sonstige Umweltaktivitäten von der Güterstruktur der Investitionen übernommen. Für die Bereiche Abwasserentsorgung und Abfallentsorgung, die quantitativ den bei weitem größten Teil der laufenden Sachaufwendungen ausmachen, wurde die Güterstruktur der inländischen Vorleistungen des Produktionsbereichs Dienstleistungen der Abwasser-, Abfallentsorgung und Rückgewinnung (CPA 37-39) aus der aktuellen Input-Output Tabelle herangezogen.

(3) Ansatzpunkt für die durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern induzierte Umweltbeschäftigung sind nicht die Ausgaben für den Umweltschutz, sondern die in Deutschland (also im Inland) wirksame Nachfrage. Aus methodischer Perspektive muss deshalb in einem weiteren Berechnungsschritt von der Nachfrage nach Umweltschutzgütern, die in Deutschland insgesamt entfaltet wird, noch jener Teil der Nachfrage abgezogen werden, der durch Importe abgedeckt wird. Der Abzug dieser importierten Umweltschutzgüter ist notwendig, weil für diesen Teil der Nachfrage keine Beschäftigungseffekte in Deutschland anfallen, sondern im Ausland. Durch diesen Bereinigungsschritt erfolgt somit der Übergang von der Nachfrage nach Umweltschutzgütern, die in Deutschland insgesamt entfaltet wird auf die im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern.

Die Abschätzung der in der jeweiligen Nachfrage enthaltenen Importe erfolgt auf Basis von Informationen der Input-Output-Rechnung. Der sich dort für jede der 72 Gütergruppen ergebende Anteil der Importe am gesamten Güteraufkommen (inländische Produktion und Importe) wird genutzt, um die in der Nachfrage enthaltenen Importe abzuschätzen. Herangezogen zur Berechnung wird hierfür die Endnachfrage nach Investitionsgütern (Ausrüstungen und Bauten). Die Abschätzung erfolgt auf Basis der Güterstruktur differenziert nach Umweltbereichen und nach Investitionen und laufenden Sachausgaben. In der Summe ergaben sich für das Jahr 2014 rechnerische Importe von Umweltschutzgütern von rund 4,1 Mrd. €. ⁴¹ In der Summe sind damit rund 90% der in Deutschland entfalteteten Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern im Inland nachfragewirksam und 10% werden durch Importe⁴² gedeckt.

(4) Die Abschätzung der Auslandsnachfrage nach Umweltschutzgütern erfolgt auf Basis der Erhebung des Statistischen Bundesamtes zum Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen für das Jahr 2014. Insgesamt ergibt sich laut dieser Erhebung ein Auslandsumsatz (Exporte) mit Umwelt- und Klimaschutzgütern in Höhe von 26,4 Mrd. €. Davon entfallen Exporte von 16,4 Mrd. € auf den Umweltbereich Klimaschutz, die hier unberücksichtigt bleiben, weil sie an anderer Stelle erfasst werden (Abschnitt 4). Für die klassischen Umweltbereiche ergeben sich damit Exporte in Höher von

³⁸ Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Umweltbereich werden nicht weiter in die Berechnung einbezogen, weil die Beschäftigungswirkungen durch Forschung und Entwicklung an anderer Stelle berücksichtigt werden.

³⁹ Vgl. Statistisches Bundesamt (2016d).

⁴⁰ Die Umweltbereiche Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung und Bodensanierung wurden gewichtet mit ihrem Anteil am Inlandsumsatz zum Bereich Beseitigung von Umweltbelastungen, wie er in der Umweltausgabenberechnung ausgewiesen ist, zusammengefasst.

⁴¹ Für das Berichtsjahr 2012 ergaben sich rechnerische Importe von Umweltschutzgütern nach Deutschland in Höhe von rund 4,6 Mrd. €. Allerdings beruhte dieses Ergebnis auf deutlich abweichenden Berechnungsmethoden.

⁴² Die importierten Vorleistungen werden in der Input-Output-Rechnung implizit erfasst und sind in diesen Angaben nicht enthalten.

10,0 Mrd. €. Für das Jahr 2012 ergab sich ebenfalls eine geschätzte Auslandsnachfrage nach Umweltschutzgütern in Höhe von 10 Mrd. €. ⁴³ Die Güterstruktur wird – vergleichbar mit der Vorgehensweise für Ausgaben für den Umweltschutz aus inländischer Nachfrage – auf Basis der Auswertung der Erhebung des Statistischen Bundesamtes zum Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen berechnet. Als Merkmal wird hier jedoch der Auslandsumsatz ausgewertet. Die sich so ergebenden Daten wurden auf die 72 Produktionsbereiche der Input-Output-Rechnung übergeleitet und bilden die Güterstruktur der Exporte von klassischen Umweltschutzgütern ab.

3.3 Im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern im Jahr 2014

Auf Grundlage der oben beschriebenen Daten und weiteren Berechnungsschritte ergibt sich die im Inland wirksame Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern im Jahr 2014. Sie beträgt in laufenden Preisen 44,0 Mrd. €. Im Jahr 2012 wurde nach alter Schätzmethode eine im Inland wirksame Nachfrage von 38,2 Mrd. € geschätzt.

Die im Inland wirksame Nachfrage nach Investitionsgütern für den Umweltschutz macht im Jahr 2014 rund 9,6 Mrd. € aus. Deutlich größter Nachfragebereich ist die Nachfrage nach Sachgütern zum Betrieb von Umweltschutzanlagen, sie beträgt 24,5 Mrd. €. Die im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern ohne Auslandsnachfrage summiert sich somit zu 34,1 Mrd. €, hinzu kommt die Nachfrage aus dem Ausland, die auf rund 10,0 Mrd. € geschätzt wird.

Der Anteil der laufenden Sachausgaben macht 72% der aus Deutschland kommenden Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus, während auf die Umweltschutzinvestitionen (in den klassischen Bereichen) nur noch 28% entfallen. Dem in der Vergangenheit ausgebauten Anlagenbestand zum Schutz der Umwelt kommt also auch unter ökonomischen Gesichtspunkten eine große Bedeutung zu.

Betrachtet man die nachfragenden Bereiche in institutioneller Abgrenzung beläuft sich die im Inland wirksame Nachfrage der Unternehmen auf 28,4 Mrd. € (83% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage ohne Exporte). Die im Inland wirksame Nachfrage des Staates fällt mit 5,6 Mrd. € deutlich geringer aus; beim Staat entfällt zwar auch der größere Anteil auf die laufenden Sachausgaben, jedoch haben die Investitionen mit 43,4% ein deutlich höheres Gewicht als bei den Unternehmen. Hier machen die Investitionen nur 25,1% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage aus.

Betrachtet man, welche Umweltbereiche den größten Anteil an der inländischen Nachfrage haben, so dominiert mit 17,9 Mrd. € eindeutig die Abwasserentsorgung (52,3% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage ohne Exporte). Zweitwichtigster Bereich ist die Abfallentsorgung mit 9,8 Mrd. € (28,8%). Danach folgen der Umweltbereich Beseitigung von Umweltbelastungen (15,9%) und Arten- und Landschaftsschutz (2,6%).

3.4 Ergebnisse der modellbasierten Schätzung der Beschäftigten für das Jahr 2014

Die Schätzung der nachfrageinduzierten Umweltbeschäftigung in den klassischen Umweltbereichen erfolgt modellbasiert auf Basis des statischen offenen Mengenmodells der Input-Output-Analyse. Diese Vorgehensweise erlaubt es, ausgehend von der im Inland wirksamen Nachfrage nach Umweltschutzgütern, zunächst die durch diese Nachfrage angestoßene Bruttoproduktion zu bestimmen (Produktionswirkungen). Auf Grundlage der geschätzten sektoralen Bruttoproduktion wird dann mit Hilfe von sektoralen Arbeitskoeffizienten die induzierte Bruttobeschäftigung (direkte und indirekte Beschäftigung) abgeleitet. Der Schwerpunkt der Darstellung der Ergebnisse liegt auf der Darstellung der Beschäftigungszahlen.

⁴³ Die Schätzung für das Berichtsjahr 2012 erfolgte jedoch noch auf einer anderen methodischen Basis, vgl. dazu Edler, Blazczak 2016 sowie insbesondere die detaillierten Erläuterungen in Abschnitt 15 in Edler u.a. 2009.

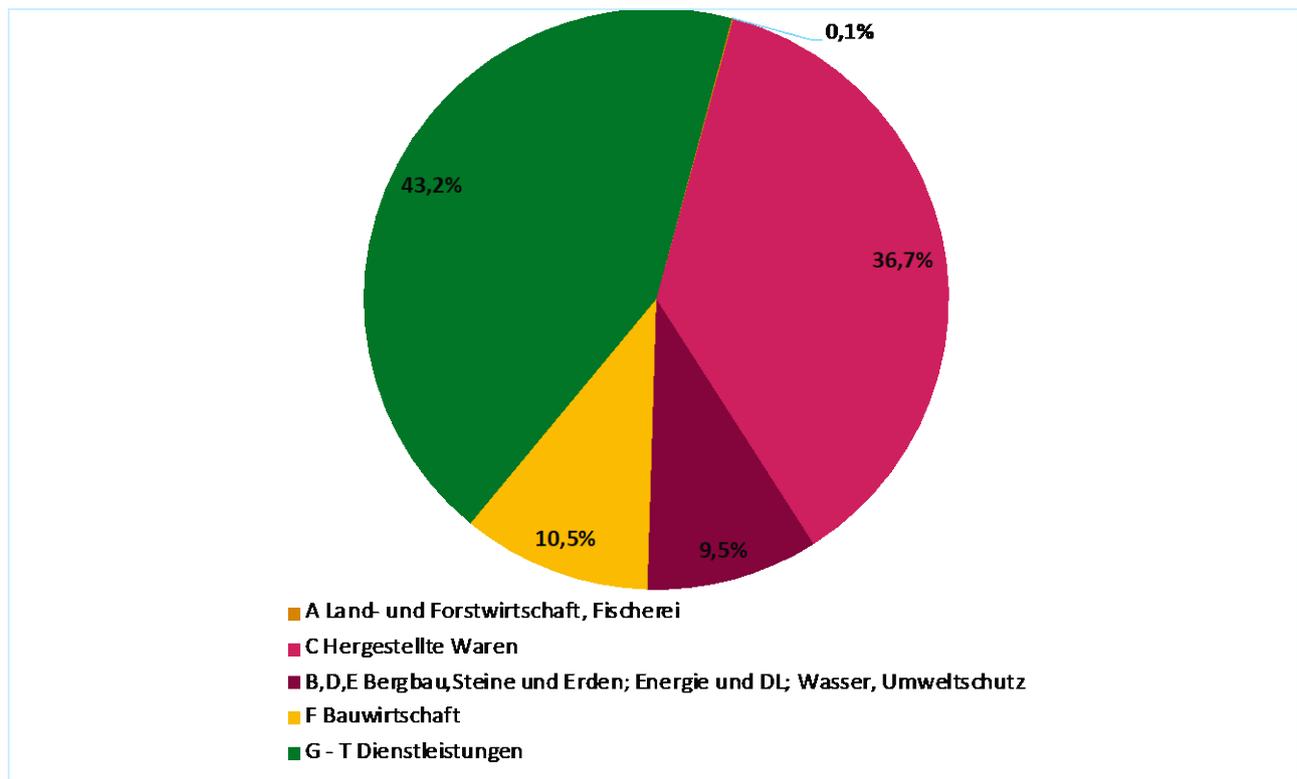
3.4.1 Produktionswirkungen

Ausgangspunkt der Berechnung ist die im vorigen Abschnitt erläuterte Schätzung der im Inland wirksamen Nachfrage nach Umweltschutzgütern im Jahr 2014. Diese beläuft sich in der hier dargestellten Abgrenzung auf 44,0 Mrd. € (vgl. vorigen Abschnitt). Durch diese Endnachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern wird insgesamt in der deutschen Volkswirtschaft im Jahr 2014 eine Bruttoproduktion von 77,1 Mrd. € angestoßen, es entsteht also neben der direkten Produktion ein zusätzlicher Impuls in den vorgelagerten Produktionsbereichen in Höhe von 33,0 Mrd. € (42,9% des gesamten Produktionseffekts). Die Nachfrage nach Umweltschutzgütern schafft also nicht nur in den direkt angestoßenen Bereichen der Umweltschutzwirtschaft Umsatz und Beschäftigung, sondern über die Produktionsverflechtung der deutschen Volkswirtschaft auch in den übrigen Bereichen der Wirtschaft.

Es wird Produktion in allen Bereichen der Volkswirtschaft angestoßen. Auf der Ebene einzelner Produktionsbereiche entstehen die größten Produktionswirkungen im Maschinenbau und in den Dienstleistungen der Abwasser- und Abfallentsorgung und Rückgewinnung sowie den Dienstleistungen von Architektur- und Ingenieurbüros und der technisch physikalischen Untersuchung. Die größten Produktionswirkungen nach zusammengefassten Bereichen (vgl. Abbildung 7) ergeben sich bei den Dienstleistungen (Abteilungen G bis T) mit 43,2% und im Bereich Hergestellte Waren (36,7%).

Betrachtet man nur die indirekt angestoßene Produktion, also die Zulieferungen aus den vorgelagerten Produktionsbereichen, so fallen die größten Produktionswirkungen bei Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung (2,2 Mrd. €), bei Metallerzeugnissen (1,7 Mrd. €), sowie bei Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz) (1,6 Mrd. €) an.

Abbildung 7: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern induzierte Brutto-
produktion in Deutschland im Jahr 2014 – Anteile der Hauptgruppen an insgesamt in Prozent



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

3.4.2 Beschäftigungswirkungen

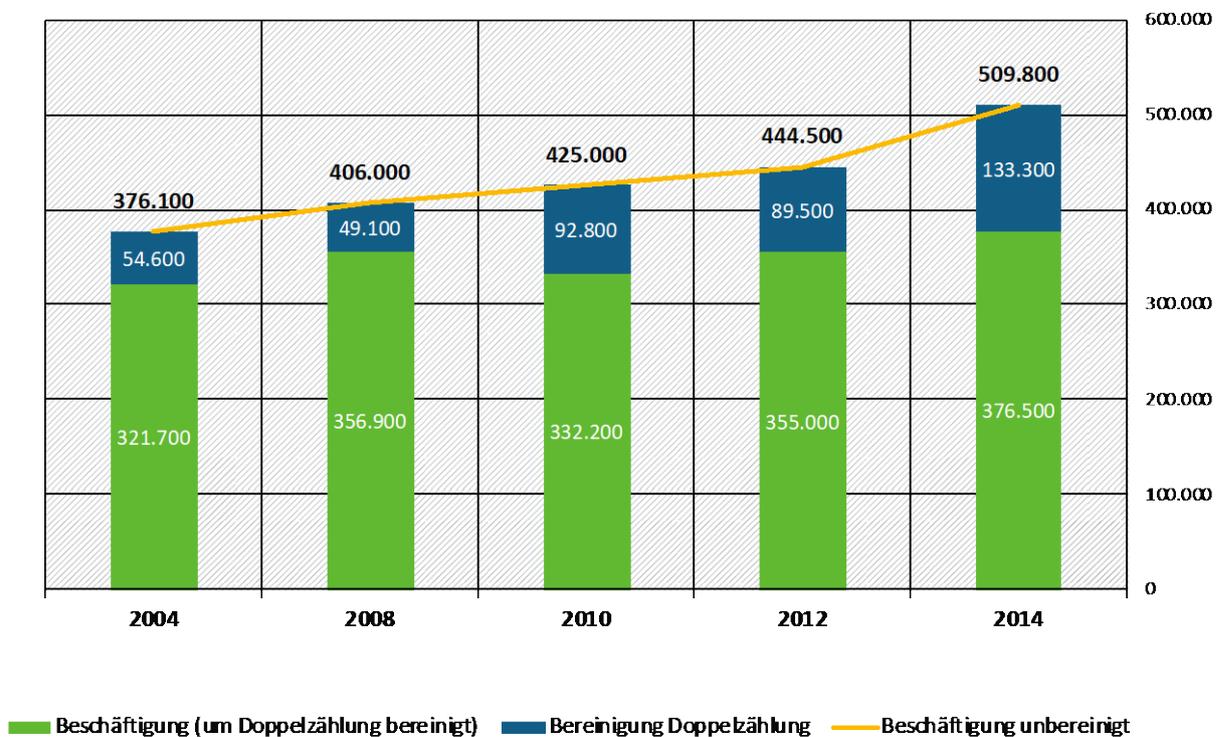
Auf der Grundlage der in den vorigen Abschnitten abgeleiteten im Inland wirksamen Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern in Höhe von 44,0 Mrd. € wird modellgestützt (statisches offenes Mengenmodell der Input-Output-Analyse) die (Brutto-) Beschäftigung abgeleitet, die direkt und indirekt notwendig ist, um die Güter und Dienstleistungen zu erstellen, die zur Befriedigung dieser Nachfrage erforderlich sind. Als Ergebnis ergibt sich aus der nachfrageorientierten Schätzung im Jahr 2014 eine Beschäftigung von 509.800 Personen. Auf Basis einer vergleichbaren methodischen Vorgehensweise betrug die Beschäftigung im Jahr 2012 444.500 Personen; der Zuwachs von gut 65.000 Personen (14,6%) muss jedoch vorsichtig interpretiert werden, da die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den beiden Stichjahren durch grundlegende Veränderungen in der Datenbasis eingeschränkt ist.

Das Schätzergebnis von 509.800 Personen resultiert unmittelbar aus der alleinigen Anwendung des modellbasierten nachfrageorientierten Schätzansatzes. Das methodische Gesamtkonzept zur Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung in Deutschland beruht jedoch – wie erläutert – auf der Kombination eines nachfrage- und eines angebotsorientierten Schätzansatzes. Um bei der Zusammenführung der beiden Schätzansätze Doppelzählungen auszuschließen, werden bei den Ergebnissen der nachfrageorientierten Schätzung jene Beschäftigten gesondert ausgewiesen, die möglicherweise schon bei den angebotsorientierten Schätzungen erfasst werden. Im Sinne einer vorsichtigen Schätzung der Gesamtbeschäftigung im Umweltschutz werden deshalb alle nachfrageinduzierten direkten Beschäftigten, die in den Dienstleistungsbranchen der Volkswirtschaft anfallen, als mögliche Doppelzählungen angesehen.

Im Jahr 2014 werden nach dieser Vorgehensweise 133.300 Personen aus der nachfrageinduzierten Schätzung als möglicherweise bereits in der angebotsorientierten Schätzung erfasst angesehen und

somit bei der Zusammenführung der Ergebnisse aus nachfrage- und angebotsorientierten Schätzansätzen zu einer Gesamtabstschätzung (vgl. Abschnitt 2) nicht berücksichtigt. Der Umfang der Doppelzählung hat sich im Vergleich zur letzten Schätzung für das Jahr 2012 (89.500 Personen) deutlich erhöht (Abbildung 8). Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass die in die Schätzung einfließenden Lieferstrukturen für die betrachteten Nachfragekomponenten stärker als in der Vergangenheit eine direkte Nachfrage nach Dienstleistungen signalisieren. Ein weiterer Faktor, der das Ausmaß der durchgeführten Bereinigung der Gesamtschätzung für die Umweltschutzbeschäftigung beeinflusst, ist die jeweils gültige Wirtschaftszweigsystematik. So hat durch die Umstellung auf die Wirtschaftszweigsystematik WZ 2008, die im Berichtsjahr 2010 erfolgte, die Höhe der Bereinigung deutlich zugenommen. Die Schätzung der Höhe der Bereinigung um mögliche Doppelzählungen ist ein Ausdruck einer in der Tendenz vorsichtigen Schätzung der gesamten Umweltschutzbeschäftigung, die eher als eine Untergrenze zu interpretieren ist.

Abbildung 8: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Zeitraum 2004 - 2014 in Personen – mit und ohne Bereinigung von Doppelzählungen



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der nachfrageorientierten Schätzung in der Bruttodarstellung, also ohne Bereinigung um Doppelzählungen, präsentiert, um den zu Grunde liegenden Berechnungsweg nachvollziehbar zu machen.⁴⁴ Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Vergleichbarkeit wird der Umfang der zu bereinigenden Doppelzählungen in den folgenden Tabellen dieses Abschnitts jedoch immer nachrichtlich ausgewiesen.

⁴⁴ Wegen dieser Art der Darstellung ergeben sich Abweichungen zu den Zahlen in Abschnitt 2, in dem die Ergebnisse nach Bereinigung um Doppelzählungen dargestellt werden.

Tabelle 3: Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern induzierte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014

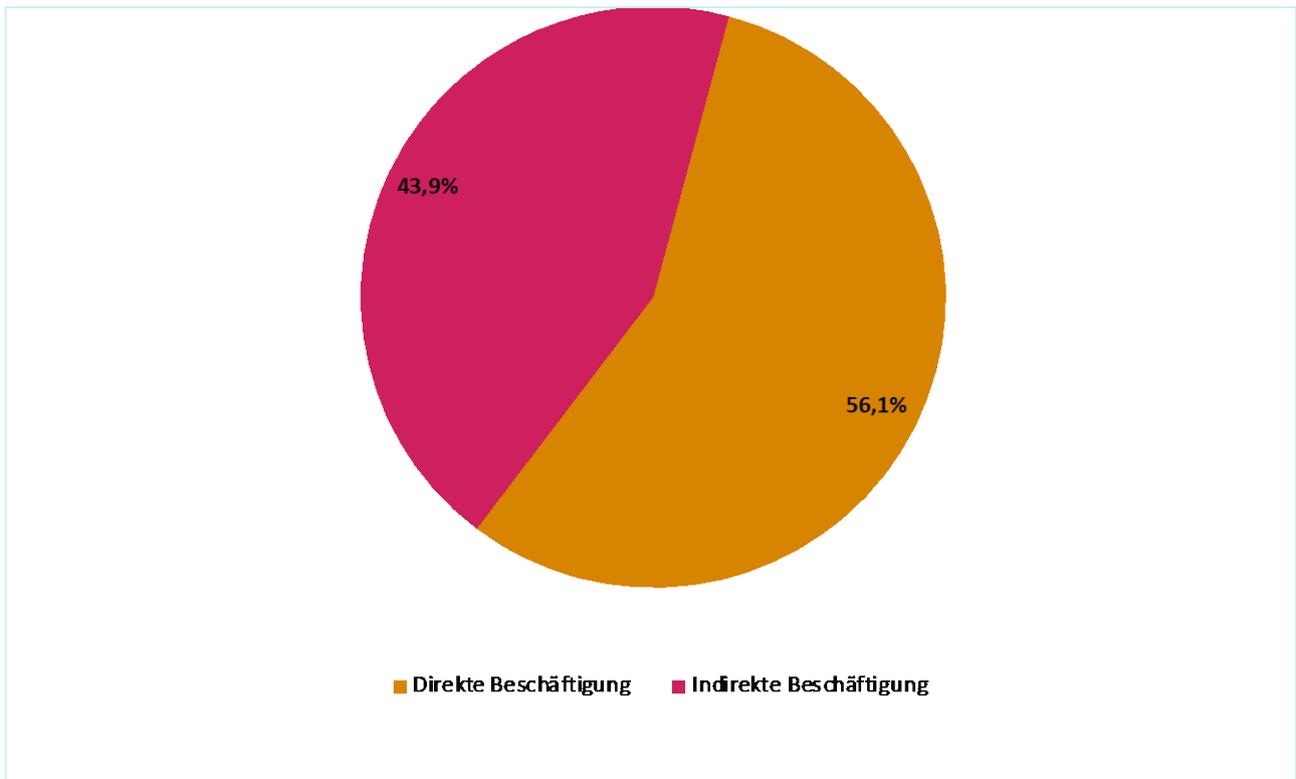
Wirtschaftsbereiche	Beschäftigung insgesamt	Direkte Beschäftigung	Indirekte Beschäftigung	Nachrichtlich: Beschäftigung insgesamt im Jahr 2012
	In 1.000 Personen ¹⁾			
Alle Wirtschaftsbereiche (brutto)	510	286	224	445
darunter:				
C Hergestellte Waren	121	78	43	130
B,D,E Bergbau, Steine und Erden; Energie und DL; Wasser, Umweltschutz-DL	30	22	8	48
F Bauwirtschaft	67	53	14	69
G - T Dienstleistungen	292	133	159	197
nachrichtlich				
Bereinigung von Doppelzählungen	-133	-133	0	-90
Alle Wirtschaftsbereiche (netto)	377	153	224	355

1) Abweichungen durch Rundung möglich.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Von der durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern insgesamt ausgelösten Beschäftigung von 510 Tsd. Personen sind 286 Tsd. Personen in den Wirtschaftsbereichen beschäftigt, in denen die Umweltschutznachfrage direkt wirksam wird (direkte Beschäftigung). In den Wirtschaftsbereichen, welche die notwendigen Vorleistungen an Waren und Dienstleistungen für diese Produktion zuliefern, entsteht indirekt eine Beschäftigung von 224 Tsd. Personen (indirekte Beschäftigung). Die direkte Beschäftigung macht also 56,1% der gesamten Beschäftigung aus, auf die indirekte Beschäftigung entfallen 43,9% der nachfrageinduzierten Umweltschutzbeschäftigung in den klassischen Bereichen (Abbildung 9). Die Vernachlässigung der indirekten Beschäftigung für den Umweltschutz würde dazu führen, dass die Bedeutung des Umweltschutzes auf dem Arbeitsmarkt deutlich unterzeichnet würde.

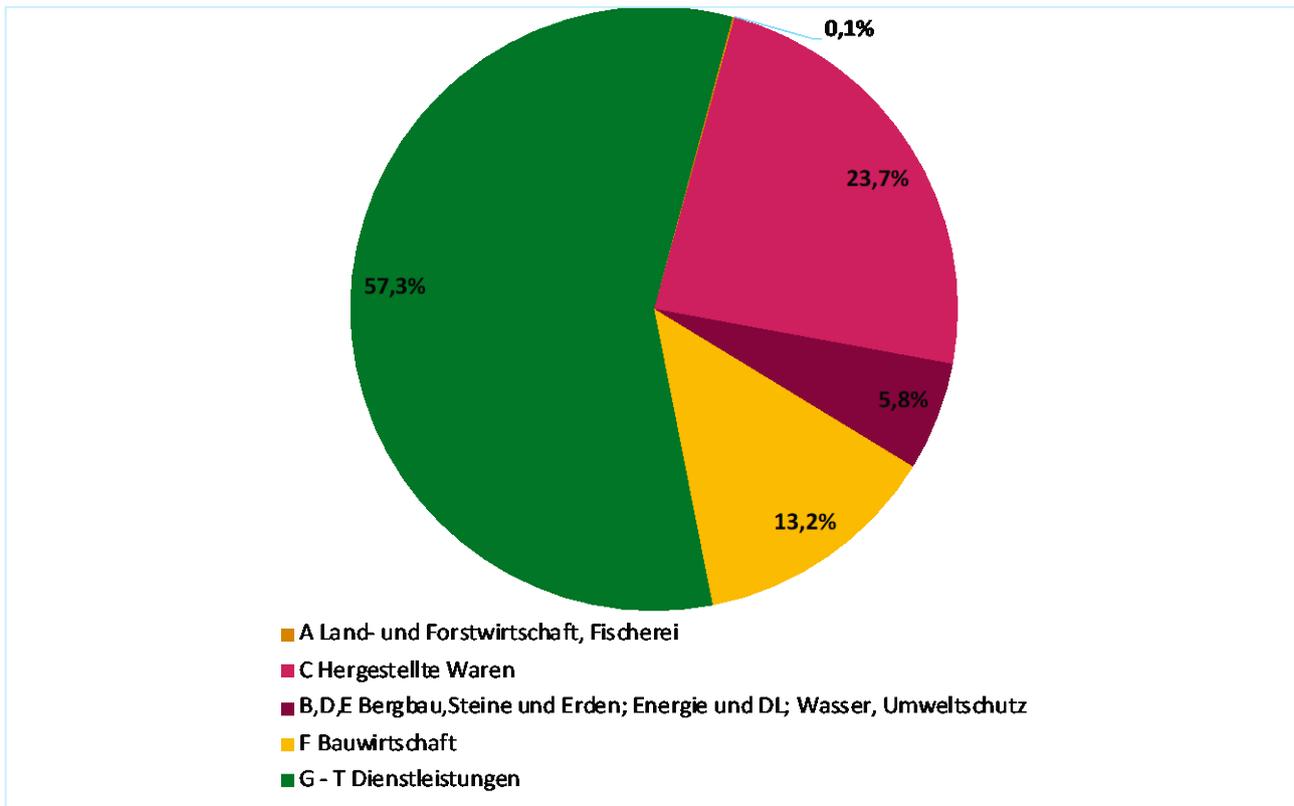
Abbildung 9: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 – Anteile an insgesamt in Prozent.



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Im Jahr 2014 arbeiten von den nachfrageinduzierten Umweltschutzbeschäftigten 23,7% in der Herstellung von Waren (120.500 Personen) und weitere 5,8% (30.000 Personen) in den übrigen Bereichen des Güter Produzierenden Gewerbes. In der Bauwirtschaft sind durch die Umweltschutznachfrage 67.000 Personen beschäftigt (13,2%), während – induziert durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern – 292.000 Personen mit der Erbringung von Dienstleistungen ausgelastet sind. Mit 57,3% haben die Dienstleistungsbereiche also auch bei der nachfrageinduzierten Beschäftigung für den Umweltschutz den größten Anteil, sie werden jedoch überwiegend als indirekte Beschäftigung in die Erbringung von nachfrageinduzierten Umweltschutzleistungen eingebunden. Bei der indirekt angestoßenen Beschäftigung (Vorleistungen) beträgt der Anteil der Dienstleistungen 71%. Hier werden vor allem auch die mit der Produktion von Umweltschutzgütern verbundenen komplementären Dienstleistungen erfasst. Große Bedeutung haben zum Beispiel die unternehmensnahen Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung (rund 21.000 Personen). Auch Wach- und Sicherheitsdienstleistungen (20.000 Personen) sowie Dienstleistungen von Leih- und Arbeitszeitfirmen (14.000 Personen) spielen quantitativ eine bedeutende Rolle. Aber auch inhaltlich spezifische Dienstleistungen aus dem Bereich von Architektur- u. Ingenieurdienstleistungen, die als Vorleistungen eingesetzt werden, sind von erheblicher Bedeutung (12.000 Personen). Knapp 10.000 Personen entfallen auf Finanzdienstleistungen, die in die Produktion von Umweltschutzgütern als Vorleistungen eingehen.

Abbildung 10: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte Beschäftigung nach Hauptgruppen im Jahr 2014– Anteile an insgesamt in Prozent.



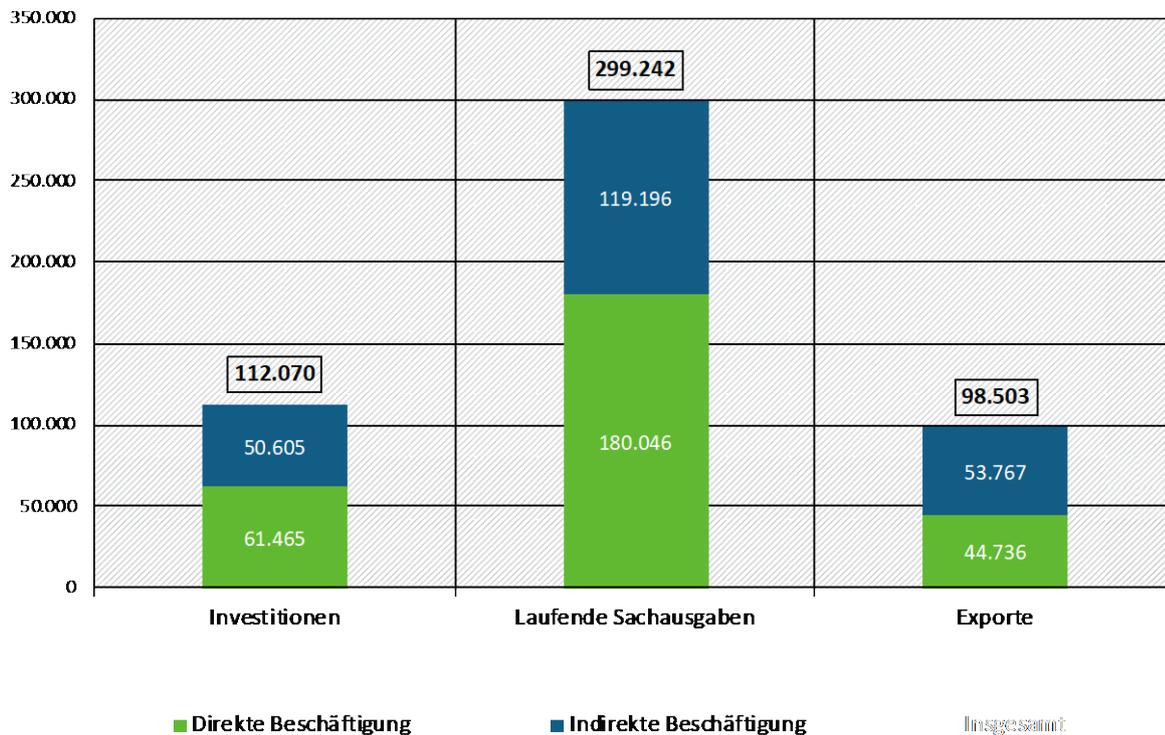
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Betrachtet man in welchen einzelnen Produktionsbereichen durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen die größte Beschäftigung angestoßen wird, so fällt die größte Beschäftigung bei Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung (60.300 Personen) an, gefolgt von Wach-, Sicherheitsdienstleistungen, wirtschaftlichen Dienstleistungen a.n.g (39.800 Personen) und Vorbereitende Baustellen-, Bauinstallations- und sonstige Ausbauarbeiten (39.300 Personen). Dies unterstreicht erneut die Bedeutung von Dienstleistungen für den Umweltschutz. Bei der Herstellung von Waren entfällt die größte Beschäftigung auf Metallenerzeugnisse (31.200 Personen) sowie auf den Maschinenbau (27.000 Personen).

Die Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den klassischen Umweltbereichen setzt sich aus Investitionen, den Sachausgaben zum Betrieb bestehender Umweltschutzanlagen sowie aus der Auslandsnachfrage zusammen. Die Nachfrage für den Betrieb von in Deutschland installierten Umweltschutzeinrichtungen löst im Jahr 2014 eine Beschäftigung in Höhe von 299.200 Personen aus (180.000 direkt und 119.000 indirekt in den zuliefernden Bereichen, siehe Abbildung 11). Durch Investitionsausgaben für neue Anlagen oder für den Ersatz bestehender Anlagen, also durch die Nachfrage nach Umweltschutzinvestitionen in den betrachteten Bereichen entsteht eine Beschäftigung von 112.000 Personen (direkt 61.500 und 50.600 indirekt). Durch die ausländische Nachfrage nach Umweltschutzgütern entsteht in Deutschland ein Beschäftigungseffekt von 98.500 Personen (direkt 44.800 und 53.800 indirekt).⁴⁵

⁴⁵ Die durch den Export von Anlagen und Komponenten zur Nutzung erneuerbarer Energien ausgelöste Beschäftigung wird an anderer Stelle berücksichtigt, so dass der Umfang der durch Exporte von Umwelt- und Klimaschutzgütern ausgelösten Beschäftigung insgesamt deutlich höher ist.

Abbildung 11: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 in Personen – Investitionen, laufende Sachausgaben, Exporte



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

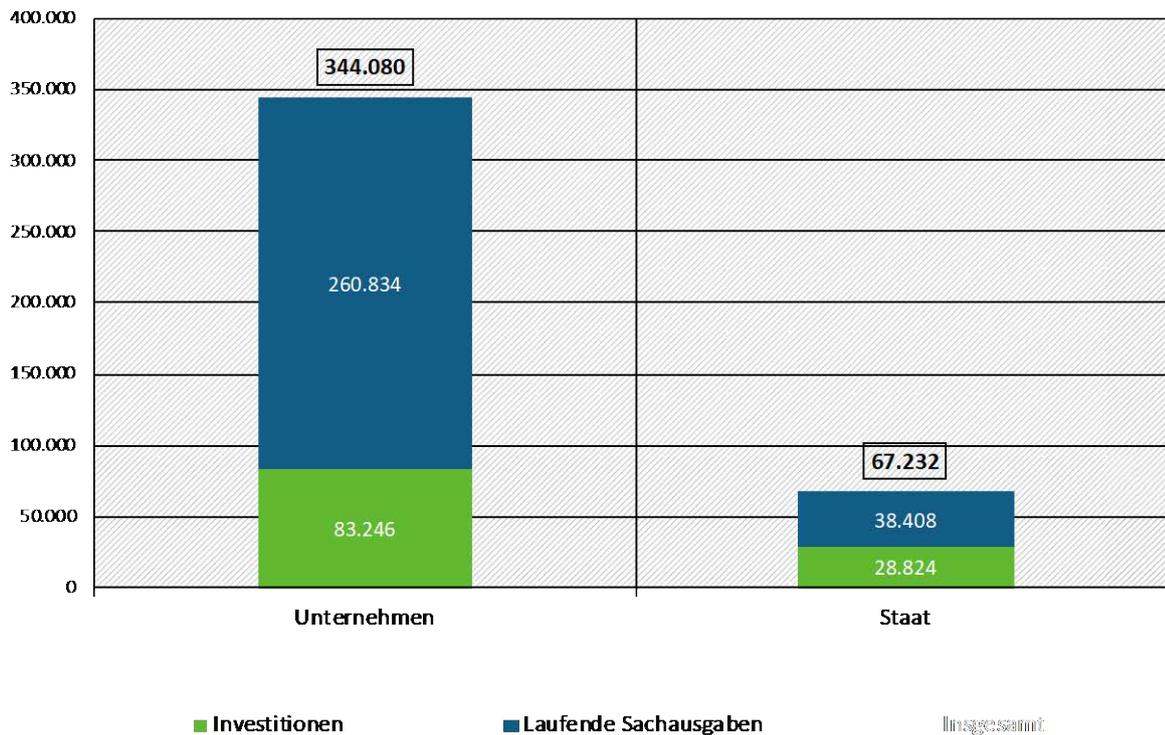
In Deutschland ist somit der Betrieb bestehender Umweltschutzanlagen für die Beschäftigung deutlich relevanter als die Investitionsausgaben für neue bzw. zu ersetzende Anlagen. Auf den Betrieb entfallen knapp 58,7% der insgesamt nachfrageinduzierten Umweltbeschäftigung, auf die Investitionen lassen sich dagegen 22% zurückführen. Ein knappes Viertel (19,3%) der nachfrageinduzierten Umweltbeschäftigung in Deutschland werden durch Exporte von Umweltschutzgütern ausgelöst.

Unterscheidet man in einer institutionellen Abgrenzung, ob (private) Unternehmen oder der Staat⁴⁶ die Nachfrage nach Umweltschutzgütern entfalten, so tragen Unternehmen mit ihrer Nachfrage deutlich am meisten zur Umweltschutzbeschäftigung bei (Abbildung 12). Durch die Nachfrage von Unternehmen wird eine Beschäftigung von 344.000 Personen induziert (67,5% der gesamten nachfrageinduzierten Beschäftigung), davon 83.200 durch die Investitionsnachfrage und 260.800 Personen durch die Nachfrage nach laufenden Sachausgaben zum Betrieb von Umweltschutzeinrichtungen.

Der Staat zeichnet mit seiner Umweltschutznachfrage für rund 67.200 Personen verantwortlich und hat damit im Jahr 2014 eine geringere Bedeutung für die Beschäftigung im Umweltschutz (13,2%). Die Umweltschutzinvestitionen des Staates lösen eine Beschäftigung von rund 28.800 Personen aus, auf die laufenden Sachausgaben zum Betrieb von staatlichen Umweltschutzanlagen entfallen 38.400 Personen.

⁴⁶ In dieser Betrachtung bleibt die Nachfrage aus dem Ausland unberücksichtigt, da für diesen Teil der Nachfrage weder eine Aufteilung nach Unternehmen und Staat noch nach Investitionen und Sachausgaben möglich ist.

Abbildung 12: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 in Personen – Unternehmen und Staat



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

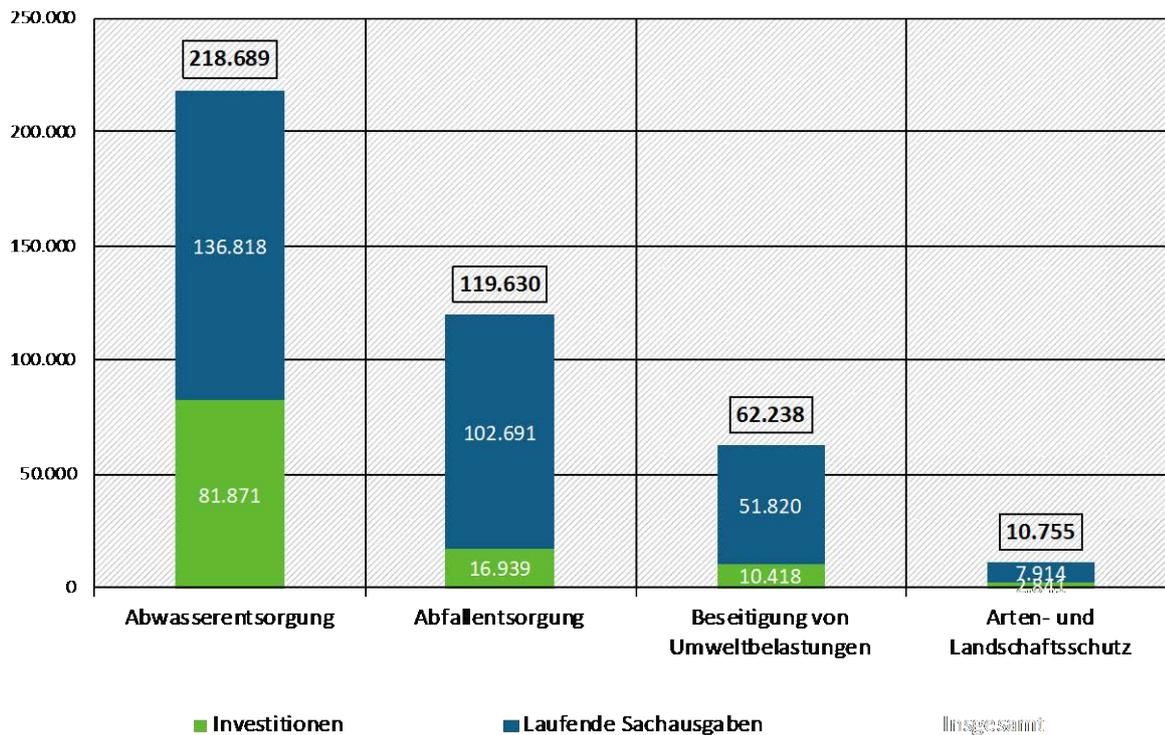
Die Nachfrage nach Umweltschutzleistungen in den klassischen Umweltbereichen lässt sich nach vier Umweltbereichen differenzieren (Abbildung 13):

- ▶ Abwasserentsorgung (CEPA 2)
- ▶ Abfallentsorgung (CEPA 3)
- ▶ Beseitigung von Umweltbelastungen (CEPA 1, CEPA 4, CEPA 5, CEPA 9)⁴⁷
- ▶ Arten- und Landschaftsschutz (CEPA 6)

Die Nachfrage nach Umweltschutzgütern im Umweltbereich Abwasserentsorgung hat mit 218.700 Personen den bei weitem größten Beschäftigungseffekt (42,7% der gesamten nachfrageinduzierten Beschäftigung in den klassischen Bereichen). Hiervon entfallen 81.900 Personen auf Umweltschutzinvestitionen in diesem Bereich, 136.800 Personen entfallen auf die laufenden Sachausgaben. Die Abfallentsorgung ist der zweitwichtigste klassische Bereich mit 119.600 Personen (23,5% der nachfrageinduzierten Beschäftigung insgesamt). In diesem Bereich haben die laufenden Sachausgaben mit 102.700 Personen ein besonders hohes Gewicht, auf Investitionen entfallen nur 17.000 Personen. Für die Beseitigung von Umweltbelastungen in den klassischen Bereichen arbeiten im Jahr 2014 62.200 Personen, davon 51.800 Personen induziert durch laufende Sachaufwendungen und 10.400 Personen induziert durch Umweltschutzinvestitionen. Der Umweltbereich Arten- und Landschaftsschutz hat mit 10.800 Personen den kleinsten Beschäftigungsbeitrag.

⁴⁷ Der Umweltbereich Beseitigung von Umweltbelastungen enthält die Umweltbereiche Luftreinhaltung, Schutz und Sanierung von Boden, Lärmschutz sowie Sonstige Umweltschutzaktivitäten.

Abbildung 13: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2014 in Personen nach Umweltbereichen



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Die Ergebnisse der nachfrageorientierten Schätzung werden wie erläutert bei der Zusammenführung mit der angebotsorientierten Schätzung um die möglichen Doppelzählungen (direkte Beschäftigung in den Dienstleistungsbereichen der Volkswirtschaft) bereinigt. Das Ausmaß der Bereinigung im Zeitablauf wurde in Abbildung 8 dargestellt. Für die integrierte Schätzung der gesamten Umweltschutzbeschäftigung werden die Ergebnisse in der bereinigten Nettobetrachtung verwendet. Die Bereinigung um Doppelzählungen in Höhe von insgesamt 133.200 Personen liegt in tiefer Unterscheidung nach den vier Umweltbereichen jeweils für Nachfragekomponenten Umweltschutzinvestitionen und laufende Sachausgaben für den Umweltschutz sowie für Exporte vor.

4 Nachfrageorientierte Umweltschutzbeschäftigung durch Maßnahmen im Rahmen der Energiewende

Im vorigen Abschnitt wurde mit einem nachfrageorientierten Ansatz abgeleitete Umweltschutzbeschäftigung auf Basis amtlicher umweltstatistischer Daten in den klassischen Umweltschutzbereichen abgeleitet und dargestellt. Aufgrund der Orientierung der amtlichen Umweltschutzausgabenrechnung an der CEPA sind in diesen Angaben die Umweltschutzaktivitäten des Klima- und Ressourcenschutzes nicht berücksichtigt.

Die nationale und internationale Klimapolitik bildet einen wesentlichen Schwerpunkt der Umweltpolitik der letzten Jahre. Auf nationaler Ebene nimmt die von der Bundesregierung initiierte Energiewende⁴⁸ eine zentrale Rolle ein. Die beiden inhaltlichen Schwerpunkte der Energiewende sind der Ausbau der erneuerbaren Energien einerseits und die Steigerung der Energieeffizienz andererseits. Für diese beiden Säulen der Energiewende liefert die amtliche Umweltstatistik bisher keine ausreichenden Informationen, sodass für beide Bereiche eigenständige Untersuchungen notwendig sind.

Die ökonomischen Aspekte des Ausbaus der erneuerbaren Energien werden schon seit geraumer Zeit ausführlich untersucht (vgl. zuletzt O'Sullivan, Edler, Lehr 2018 und Lehr u.a. 2015 sowie die früheren Untersuchungen Staiß u.a. 2006; Kratzat 2007; Lehr u.a. 2011). Zusätzlich werden durch institutionalisierte statistische Aktivitäten im Rahmen der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) detaillierte Datengrundlagen bereitgestellt. Vergleichbare breit angelegte, systematische Vorarbeiten zur Erfassung von ökonomischen Indikatoren zur Entwicklung der Energieeffizienz liegen nicht vor. Im Rahmen des Forschungsvorhabens Wirtschaftsfaktor Umweltschutz - Erfassung der Umweltschutzbeschäftigung und Aktualisierung wichtiger Kenngrößen zur Wettbewerbsfähigkeit der Umweltschutzwirtschaft, in dessen Kontext auch dieser Bericht steht, wurden jedoch ökonomische Indikatoren zur Steigerung der Energieeffizienz erarbeitet, die eine verbesserte Auskunft über die ökonomische Bedeutung dieses Umweltschutzbereichs geben.⁴⁹ Dabei handelt es sich um einen Prozess der schrittweisen Verbesserung der Informationslage zu den ökonomischen Indikatoren der Energieeffizienz. Die deutlich erweiterte und verbesserte Berücksichtigung der energetischen Maßnahmen im Gebäudebestand ist angesichts der Bedeutung dieser Maßnahmen ein wichtiger Meilenstein. Dennoch darf nicht verkannt werden, dass ein breites Spektrum weiterer Energieeffizienzmaßnahmen in anderen Handlungsfeldern bisher unberücksichtigt bleibt. Zu nennen sind hier zum Beispiel die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Betrieben und Unternehmen außerhalb des Produzierenden Gewerbes⁵⁰ und die Ausgaben für energieeffiziente Güter, die im privaten Bereich genutzt werden (effiziente Haushaltsgeräte, effiziente Leuchtmittel). Es fehlen auch ökonomische Indikatoren für Energieeffizienzmaßnahmen im Verkehrsbereich.

In den folgenden Abschnitten werden auf Basis der oben genannten Vorarbeiten Ergebnisse zur Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich (Abschnitt 4.1) und zur Beschäftigung durch erneuerbare Energien (Abschnitt 4.2) dargestellt.

⁴⁸ Vgl. BMU, BMWi (2010). Das Energiekonzept wurde ergänzt durch die Beschlüsse des Energiepakets vom 6. Juni 2011. Dabei wurde insbesondere der vollständige Ausstieg aus der Atomkraft bis 2022 beschlossen.

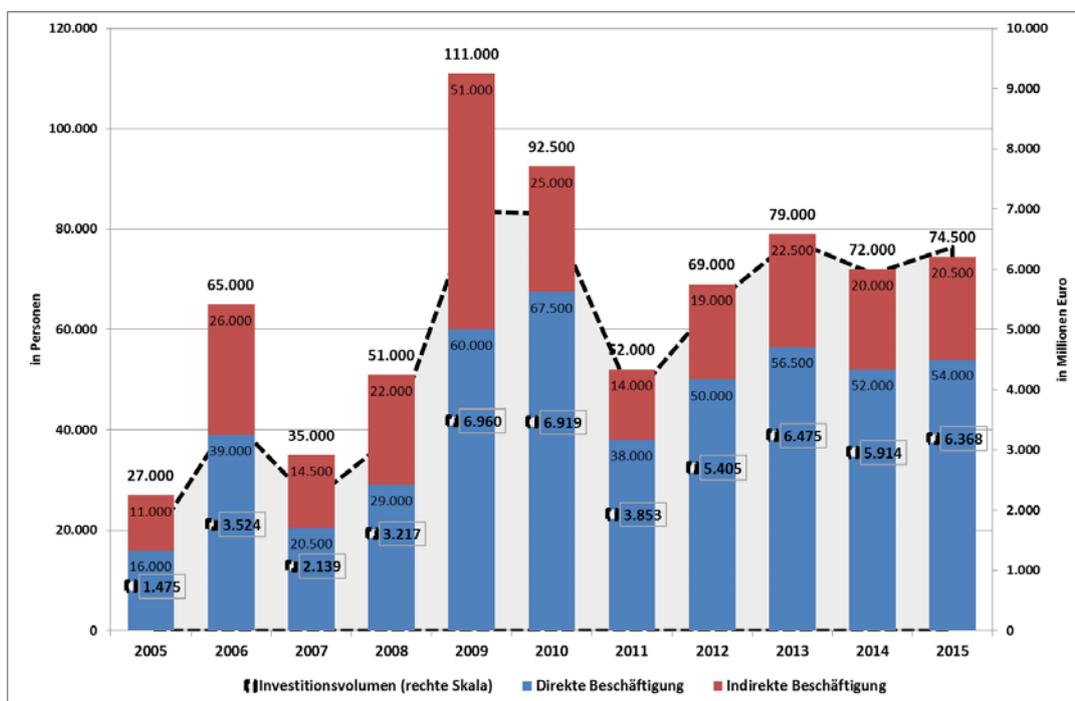
⁴⁹ Vgl. zur Veröffentlichung der Ergebnisse BMWi 2018 und zur ausführlichen Darstellung der Methode Blazejczak u.a. 2019.

⁵⁰ Die Investitionen für Energieeffizienzmaßnahmen im Produzierenden Gewerbe werden vom Statistischen Bundesamt in einer regelmäßigen Befragung erhoben und in der Fachserie 19 Reihe 3.1 veröffentlicht. Sie fließen in die Ausgaben-schätzung für den Umweltschutz in den klassischen Bereichen (vgl. Abschnitt 3.2) ein.

4.1 Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand

In den Vorgängerstudien zur Beschäftigung im Umweltschutz wurden bei den Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand nur jene Energieeffizienzmaßnahmen berücksichtigt, die durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gefördert wurden.⁵¹ Es wurden die Ergebnisse von Studien übernommen, die im Rahmen der Evaluierung dieser Förderprogramme erstellt wurden.⁵² Für das Berichtsjahr 2014 ergibt sich danach durch KfW-geförderte Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand eine Beschäftigung von 72.000 Personen (69.000 Personen im Jahr 2012). Abbildung 14 gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Evaluierung der Förderprogramme im Zeitraum 2005 bis 2015.

Abbildung 14: Investitionen und Beschäftigung (direkt und indirekt) durch KfW-geförderte Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung im Bestand im Zeitraum 2005 - 2015, in Millionen Euro und in Personen



Quelle: O'Sullivan, Edler, Lehr 2018, Abbildung 77.

Eine Hochrechnung der Ergebnisse für geförderte Maßnahmen auf alle durchgeführten Maßnahmen ist wegen fehlender Informationen über Hochrechnungsfaktoren nicht möglich. Aus diesem Grund wurde im Rahmen der aktuellen Untersuchung erstmals ein weitergehender methodischer Ansatz ge-

⁵¹ Bei Neubauten von Wohngebäuden werden in Deutschland nach Gesetzeslage hohe Standards im Hinblick auf die Energieeffizienz verlangt. Für über diesen Standard hinausgehende Neubauten kann ebenfalls eine KfW-Förderung in Anspruch genommen werden. Der Anteil der Investitionen, die als Mehrinvestitionen nur der energetischen Verbesserung dienen, lässt sich nicht quantifizieren. Aus diesen Gründen ist es nicht möglich, die Effekte im Neubaubereich für den energetischen Besserstandard zu berücksichtigen. Hierzu wäre es notwendig, die Mehrinvestitionen zur Erreichung von Maßnahmen, die über den gesetzlichen Standard hinausgehen, zu schätzen.

⁵² Vgl. für aktuelle Ergebnisse IWU, IFAM (2016). Die Studie beruht methodisch wie die anderen Ergebnisse der nachfrageorientierten Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung auf der Input-Output-Analyse; vgl. IWU, IFAM (2016) sowie Kleemann u.a. (1999). Eine Zusammenstellung der Ergebnisse unterschiedlicher Förderjahrgänge findet sich in O'Sullivan, Edler, Lehr (2018), Abschnitt 5.2.

wählt, der es erlaubt ein breites Spektrum an energetischen Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand zu berücksichtigen. Dazu wurden basierend auf Ergebnissen der Bauvolumensrechnung des DIW Berlin⁵³ Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung abgeleitet, die ein breites Spektrum von Maßnahmen, die auch niederschwellig sein können, umfasst. Ergebnisse dieser Vorgehensweise wurden bereits im Rahmen der Publikation Energieeffizienz in Zahlen veröffentlicht.⁵⁴ Im Folgenden werden kurz die methodischen Vorgehensweisen und die Ergebnisse für das Berichtsjahr 2014 dargestellt.

4.1.1 Methodische Erläuterungen

Die Abschätzung der Beschäftigten durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand folgt dem nachfrageorientierten Schätzansatz. Den Ausgangspunkt des Schätzansatzes bildet die Nachfrage⁵⁵ nach Gütern zu Steigerung der Energieeffizienz. In einem weiteren modellgestützten Schritt (offenes statisches Mengenmodell der Input-Output-Analyse) wird dann die Bruttoproduktion⁵⁶ abgeleitet, die zur Befriedigung der Nachfrage nach Energieeffizienzgütern notwendig ist. Über die Bruttoproduktion lässt sich mit Hilfe von (sektoralen) Arbeitskoeffizienten der Umfang der Beschäftigung ermitteln, der direkt und indirekt notwendig ist, um die benötigten Güter zu produzieren.

Die Abschätzung der Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand basiert auf dem DIW-Bauvolumen.⁵⁷ Das 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 hinaus, denn bei den Investitionen bleiben konsumtive Bauleistungen unberücksichtigt – dies sind vor allem nicht werterhöhende Reparaturen (d.h. Instandsetzungsleistungen des Bauhaupt- und Ausbaugewerbes). Anders als in der amtlichen Statistik unterscheidet das DIW-Bauvolumen zudem zwischen Bauleistungen an vorhandenen Gebäuden und beim Neubau. Das Bestandsvolumen wird dabei in einem iterativen Prozess durch statistische Analysen mit amtlichen Daten auf der Makroebene und Befragungsergebnissen auf der Mikroebene ermittelt. Die Abschätzung der Bestandsmaßnahmen bzw. des Bestandsbauvolumens aus der Makroperspektive beruht im Wesentlichen auf einer Differenzenbetrachtung zwischen der Gesamtbauleistung nach Baufachstatistik und der aus der Bautätigkeitsstatistik abgeleiteten Neubauleistung.⁵⁸ Den Modellrechnungen auf Basis des Differenzenansatzes fehlen aber Strukturinformationen. Zur Identifikation von Strukturinformationen werden den aus der Makroperspektive über Modellrechnungen auf der Basis der amtlichen Statistik ermittelten Resultaten Hochrechnungsergebnisse zum Modernisierungsvolumen auf Grundlage von Befragungsergebnissen gegenübergestellt. Die Hochrechnungsergebnisse basieren auf gesonderten umfassenden Untersuchungen der Heinze GmbH für die Jahre 2010 und 2014⁵⁹ 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

⁵³ Vgl. Gornig u.a. 2017.

⁵⁴ Vgl. zur Veröffentlichung der Ergebnisse BMWi 2018.

⁵⁵ Präzise ist die im Inland wirksame Nachfrage nach Gütern zur energetischen Gebäudesanierung zu ermitteln. Bildet beispielsweise die Investitionsnachfrage den Ausgangspunkt der Schätzung, so sind die importierten Investitionsgüter abzuziehen.

⁵⁶ Die Bruttoproduktion gibt an, in welchem Umfang direkt und indirekt Güter produziert werden, um die geschätzte Nachfrage nach Gütern zur energetischen Gebäudesanierung zu befriedigen.

⁵⁷ Vgl. Gornig u.a. 2017.

⁵⁸ Dies hat insbesondere den Vorteil, dass sich im Zeitverlauf konsistente Vergleiche durchführen lassen. Vgl. Gornig u.a. 2017.

⁵⁹ Vgl. Heinze 2016.

von repräsentativ ausgewählten Mieter- und Eigentümerhaushalten. Zudem wurden gewerbliche Wohnungsbauunternehmen befragt. Die Ergebnisse für den Nichtwohnungsbau beruhen auf Auswertungen von Fragebögen zu von Architekten betreuten Modernisierungsmaßnahmen. Zudem wurden Befragungen bei Handwerkern genutzt.

Auf dieser Grundlage lassen sich insbesondere die Bestandsmaßnahmen nach Produktbereichen differenzieren. 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 integriert.⁶⁰ Voraussetzung dafür ist, dass die Ergebnisse der beiden Methoden miteinander korrespondieren. Dies gilt sowohl für das quantitative Gesamtergebnis als auch die spezifischen Abgrenzungen der Bauleistungen. So stehen bei den Befragungsergebnissen der Heinze GmbH investive Bauleistungen im Vordergrund. Dies gilt wegen der Bindung an die Architektenumfrage insbesondere für den Bereich des Nichtwohnungsbau. Beim Wohnungsbau wiederum werden die Eigenleistungen einschließlich Nachbarschaftshilfe und Schwarzarbeit anders als in der Bauvolumensrechnung nicht bewertet.

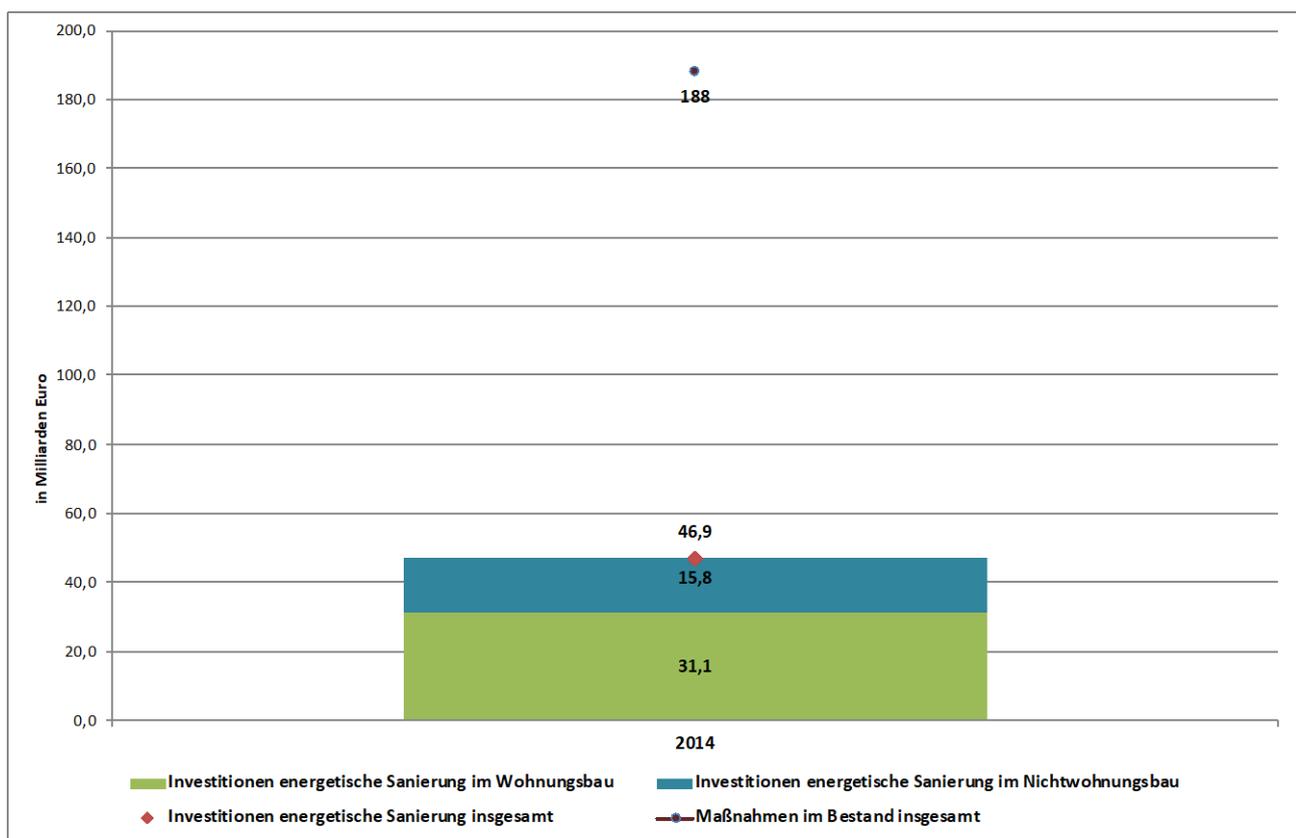
Die aus den Umfragen der Heinze GmbH gewonnenen Strukturinformationen werden daher nicht unmittelbar auf das Bauvolumen, sondern nur auf den investiven Teil des Bauvolumens bezogen. Um eine derartige Integration der Werte des Heinze-Strukturergebnisses zu ermöglichen, ist im Bauvolumen eine Modellrechnung 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.⁶¹

Die gesamten Investitionen im Gebäudebestand (Wohnungs- und Nichtwohnungsbau) betragen im Jahr 2014 188 Mrd. € (Abbildung 15). Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Wohnungsbau werden auf 31,1 Mrd. € geschätzt. Im Nichtwohnungsbau belaufen sie sich im Jahr 2014 auf 15,8 Mrd. €. Im Jahr 2014 ergeben sich für beide Bereiche zusammengefasst Investitionen von gut 46,9 Mrd. €. Gemessen an den gesamten Maßnahmen im Bestand von 188 Mrd. Euro beträgt der Anteil der energetischen Maßnahmen 25,0%.

⁶⁰ Zur Methode vergleiche Gornig u.a. 2017.

⁶¹ Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse im Top-Down- und Bottom-Up-Ansatz finden sich in Gornig u.a. 2016.

Abbildung 15: Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand insgesamt und Investitionen in energetische Sanierung im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau im Jahr 2014 in Milliarden Euro



Quelle: DIW-Bauvolumensrechnung und Berechnungen des DIW Berlin.

Ausgehend von den 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. Vor der Anwendung des Schätzmodells sind Zwischenschritte notwendig, um die vorhandenen Informationen nach den Erfordernissen der Input-Output-Rechnung aufzubereiten.

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

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

Für jeden dieser Bereiche liegen weitere Strukturinformationen⁶² vor, die es erlauben, die Güterstrukturen in der Gliederung der Input-Output-Rechnung für die drei Maßnahmenbereiche Dämmung/Fassade, Fenster/Außentüren und Heizungssysteme abzuleiten. Auf Basis dieser Strukturen und Informa-

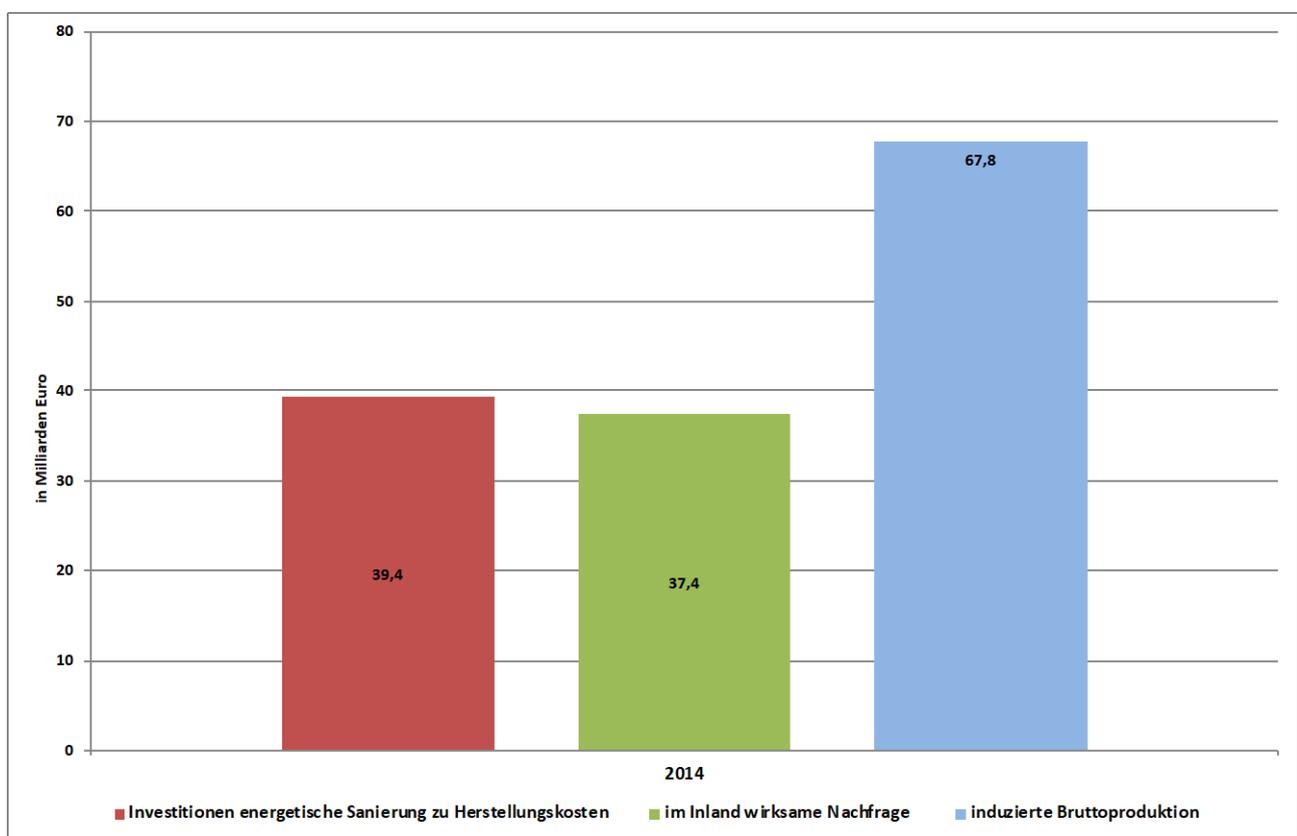
⁶² Vgl. Blazejczak u.a. 2019 zu weiteren Details der Schätzung.

tionen über den Anteil dieser Maßnahmenbereiche an den energetischen Sanierungsinvestitionen ergeben sich jährliche Investitionen in tiefer Gütergliederung für das Berichtsjahr 2014. Die sich ergebenden Investitionsstrukturen werden getrennt für den Wohnungsbau und den Nichtwohnungsbau berechnet.⁶³ Mit den abgeschätzten Importen kann nun der Übergang von Investitionen zur im Inland wirksamen Nachfrage berechnet werden. Mit dieser Inputgröße lassen sich nunmehr modellbasiert die Bruttonachfrage und die Beschäftigung ableiten, die mit den geschätzten Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Bestand verbunden sind.

4.1.2 Ergebnisse im Überblick

In Abbildung 16 sind die beschriebenen Ausgangsgrößen Investitionen zur energetischen Sanierung, im Inland wirksame Nachfrage sowie als Ergebnis die modellmäßig berechnete induzierte Bruttonachfrage für das Jahr 2014 dargestellt.

Abbildung 16: Investitionen zur energetischen Sanierung zu Herstellungskosten, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttonachfrage im Jahr 2014 in Milliarden Euro



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

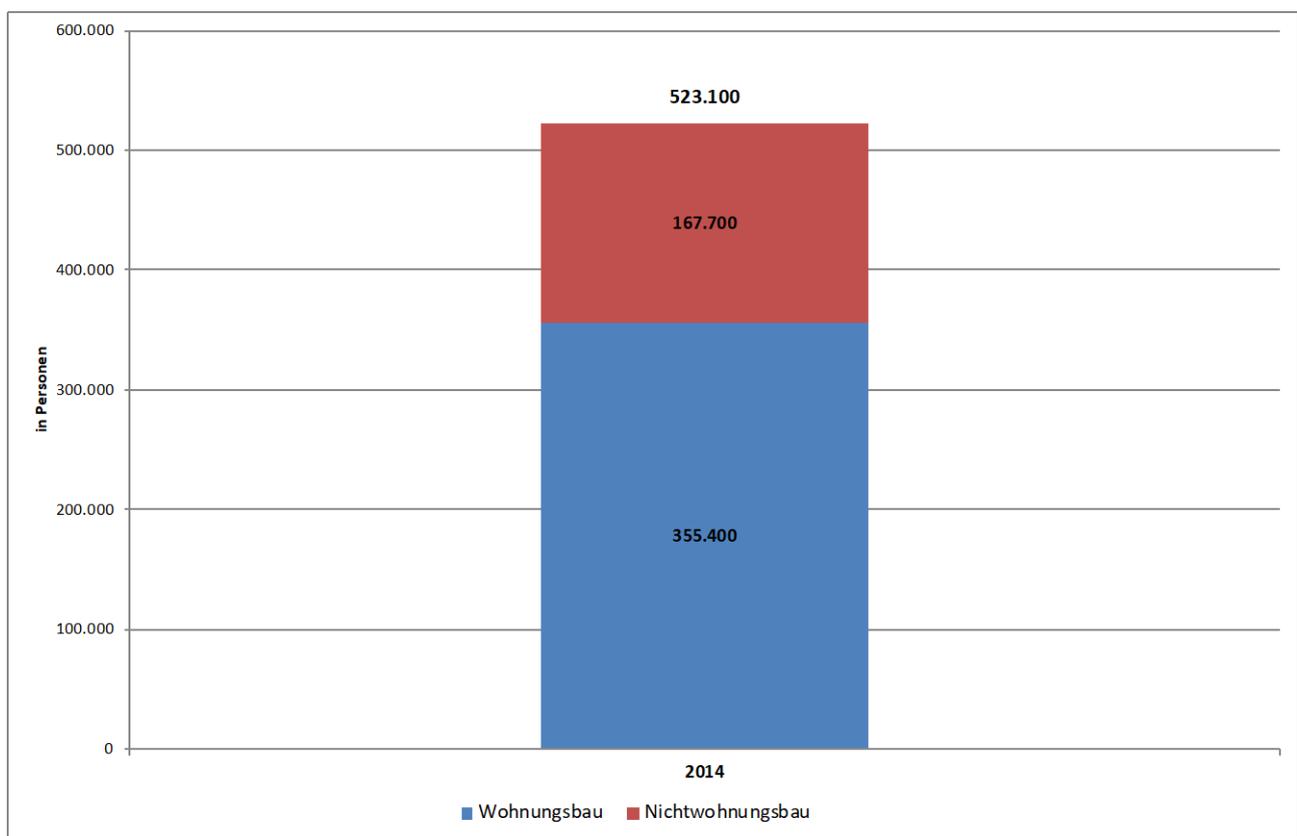
Die Abbildung verdeutlicht, dass die Bruttonachfrage deutlich höher ausfällt als die Investitionen und die im Inland wirksame Nachfrage, weil in ihr auch die zur Erstellung der Investitionen erforderlichen Vorleistungen (indirekte Produktionseffekte) berücksichtigt sind.

⁶³ Mit diesen Angaben lassen sich die Importe von Investitionsgütern zur energetischen Gebäudesanierung abschätzen. Die Güter und Dienstleistungen, die zur energetischen Sanierung eingesetzt werden, weisen eine unterdurchschnittliche Importquote aus. Dies liegt zum einen daran, dass Bauleistungen in einem grossen Umfang ortsnahe erbracht werden und dass die eingesetzten Güter in der Bauwirtschaft oft hohe Transportkosten aufweisen und somit unterdurchschnittlich aus dem Ausland importiert werden.

Die Abschätzung der Produktions- und Beschäftigungswirkungen wird getrennt für den Wohnungsbau und den Nichtwohnungsbau durchgeführt. Die Bruttoproduktion auf Grund von energetischen Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau fällt höher aus als die Bruttoproduktion auf Grund von Maßnahmen im Nichtwohnungsbau. Im Jahr 2014 betrug die Bruttoproduktion, die auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau zurückgeht 45,1 Mrd.€ (rund zwei Drittel der Bruttoproduktion insgesamt), der entsprechende Wert für den Nichtwohnungsbau beträgt 22,7 Milliarden €.

Die Beschäftigung, die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbunden ist, beläuft sich Jahr 2014 auf 523.100 Personen (Abbildung 17), davon entfallen 355.400 Personen auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau und 167.700 Personen auf Maßnahmen im Nichtwohnungsbau.

Abbildung 17: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2014 in Personen

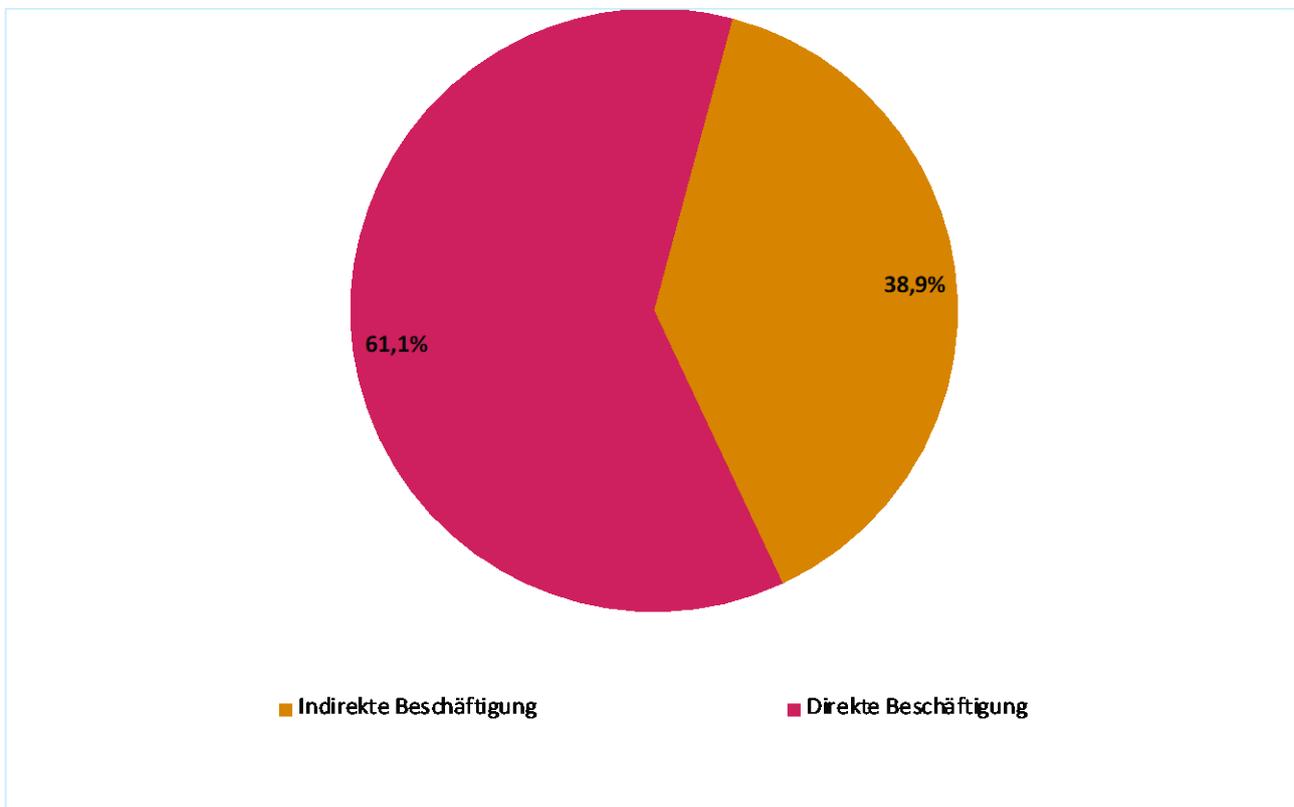


Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

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. In Abbildung 18 wird die direkte und die indirekte Beschäftigung ausgewiesen. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der gesamten Beschäftigung beträgt im Jahr 2014 knapp 38,9%, dies belegt, dass die Berücksichtigung der indirekten Effekte ein umfassenderes Bild von der ökonomischen Bedeutung der energetischen Sanierung ermöglicht. 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 zählen zum Beispiel die Produktionsbereiche Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren und Herstellung von Holz, Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne

Möbel), die Fenster und Türen aus Kunststoff und Holz direkt an Haus- oder Wohnungseigentümer liefern, ohne dass das Baugewerbe (beim Einbau) beteiligt ist.

Abbildung 18: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudereich (direkt und indirekt) im Jahr 2014 – Anteil an insgesamt in Prozent



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

4.2 Beschäftigung durch Erneuerbare Energien

Auch im Jahr 2014 wurde der Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland fortgesetzt. Der Ausbau ist ein zentrales Politikelement der nationalen und internationalen Klima- und Umweltpolitik in Deutschland. Die Beschäftigungswirkungen erneuerbarer Energien werden wegen dieser Bedeutung regelmäßig im Rahmen von Studien ermittelt.⁶⁴ Die folgenden Darstellungen beschreiben in knapper Form die methodische Vorgehensweise und stellen die Ergebnisse für das Berichtsjahr 2014 vor. Im Rahmen dieser Studie wurden für dieses Berichtsfeld keine eigenständigen Berechnungen durchgeführt, allerdings wird das Vorgehen in anderen Teilbereichen an die vorliegenden Methoden und Abgrenzungen bei der Schätzung der Beschäftigung durch erneuerbare Energien angepasst.⁶⁵

⁶⁴ In einer laufenden Untersuchung für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unter dem Titel „Makroökonomische Wirkungen und Verteilungsfragen der Energiewende“ (Projektnummer 21/15) werden unter anderem ökonomische Indikatoren des Energiesystems für den Zeitraum 2000 bis 2016 ermittelt, vgl. hierzu O’Sullivan, Edler, Lehr (2018). Die hier vorgestellten Ergebnisse wurden im Rahmen dieses Vorhabens erarbeitet. Für frühere Studien zu diesem Themenfeld, in denen die methodischen Grundlagen für die Schätzung entwickelt bzw. weiterentwickelt wurden vgl. Staiß u.a. (2006), Kratzat u.a. (2007), Lehr u.a. (2011) sowie Lehr u.a. (2015).

⁶⁵ Es werden in der Schätzung der Beschäftigung durch die Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern an den Stellen, an denen dies aufgrund der Ausgangsdaten notwendig ist, jeweils die erneuerbaren Energien herausgerechnet.

4.2.1 Methodische Erläuterungen

Die Ermittlung der Beschäftigung im Bereich erneuerbare Energien basiert auf einem nachfrageorientierten Schätzansatz und knüpft insofern methodisch an die im vorigen Abschnitt beschriebene Vorgehensweise im Bereich des „klassischen Umweltschutzes“ an. Die modellgestützte Berechnung basiert ebenfalls auf der Anwendung des statischen offenen Mengenmodells der Input-Output-Analyse.⁶⁶

Die Abschätzung für das hier dargestellte Berichtsjahr 2014 beruht einerseits auf einer breit angelegten Erhebung bei Unternehmen aus dem Geschäftsfeld erneuerbare Energien, die im Jahr 2013 durchgeführt wurde⁶⁷ sowie auf einer verbesserten Informationsgrundlage für den Produktionsbereich Betrieb und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien.⁶⁸ Andererseits wurden aktualisierte Ergebnisse zum zeitlichen Verlauf der Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien berücksichtigt.⁶⁹ Dies führt dazu, dass auch die Ergebnisse für zurückliegende Jahre leicht angepasst wurden. Insgesamt erlauben diese Daten zusammen mit anderen Informationsquellen die Beschreibung der erneuerbaren Energien als eigenständige Produktionsbereiche im Analyserahmen der Input-Output-Analyse.⁷⁰ Es werden folgende Bereiche in Ergänzung der amtlichen Gliederung der Produktionsbereiche zusätzlich im Kontext der Input-Output-Tabelle dargestellt:

- ▶ Herstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (intern wird nach den elf Technologiebereichen Wind onshore, Wind offshore, Photovoltaik, Solarthermie, Solar Heiz- und Kraftwerke (CSP), Wasserkraft, Biomasse gross, Biomasse klein, Biogas, Tiefengeothermie und oberflächennahe Geothermie (Wärmepumpen) unterschieden)
- ▶ Betrieb und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (ebenfalls differenziert nach den oben genannten Technologiebereichen, allerdings gibt es im Bereich Solar Heiz- und Kraftwerke (CSP) keinen Anlagenbetrieb in Deutschland)

Neben der schon beschriebenen Fortschreibung der Arbeitskoeffizienten auf das Jahr 2014 für die Bereiche der amtlichen Input-Output-Tabelle (vgl. Abschnitt 3.1.1) werden die Arbeitskoeffizienten für die Sparten der erneuerbaren Energien gesondert ebenfalls für das Jahr 2014 fortgeschrieben.

Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Berechnung der Beschäftigung in diesem Bereich ist die Abgrenzung und quantitative Schätzung der mit der Nutzung der erneuerbaren Energien verbundenen Nachfragegrößen.⁷¹

Es werden folgende Nachfragekategorien in die Schätzung einbezogen:

- ▶ Investitionsausgaben für neu installierte Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (soweit diese aus der inländischen Produktion stammen),
- ▶ Exportnachfrage nach in Deutschland produzierten Anlagen und Komponenten zur Nutzung erneuerbarer Energien,

⁶⁶ Allerdings kann im Bereich der erneuerbaren Energien für wesentliche Berechnungsgrundlagen nicht auf Ergebnisse der amtlichen Statistik zurückgegriffen werden, sondern es wird – wie erläutert – auf Ergebnisse von Detailstudien Bezug genommen. Darum wurde trotz vergleichbarer methodischer Ansätze die getrennte Darstellung gewählt.

⁶⁷ Zu Umfang und Methoden der Erhebung vgl. ausführlich Lehr u.a. (2015), Kapitel 2.1. Insgesamt haben rund 1.100 Unternehmen verwertbare Informationen geliefert. Ziel der Erhebung war es, für das Berichtsjahr 2012 zuverlässige Primärdaten zu den Güterströmen und Produktionsverflechtungen der deutschen Erneuerbare-Energien-Branche mit anderen Industriezweigen in Deutschland und mit dem Ausland zu erhalten. Vergleichbare Erhebungen waren bereits in der Vergangenheit (2005 und 2008) durchgeführt worden.

⁶⁸ Vgl. dazu ausführlich Lehr u.a. (2015), Kapitel 2.4. Für diesen Bereich wurden erstmalig ausführliche Tiefeninterviews bei unterschiedlichen Akteuren zur Datenerhebung durchgeführt.

⁶⁹ Vgl. AGEE Stat 2018.

⁷⁰ Vgl. zur methodischen Vorgehensweise ausführlich Lehr u.a. (2015), Kapitel 2.2 und 2.4 sowie zur Aktualisierung O’Sullivan, Edler, Lehr (2018), Kapitel 3.2.3, 4.2.2.2 und 4.3.2.2.

⁷¹ Vgl. O’Sullivan, Edler, Lehr (2018), Kapitel 4.2.2.2 und 4.3.2.2.

- ▶ laufende Ausgaben für Betrieb und Wartung von in Deutschland installierten Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien,
- ▶ Ausgaben für Brennstoffe ebenso wie Biokraftstoffe (soweit diese aus inländischer Produktion stammen),
- ▶ öffentliche und gemeinnützige Ausgaben für erneuerbare Energien.

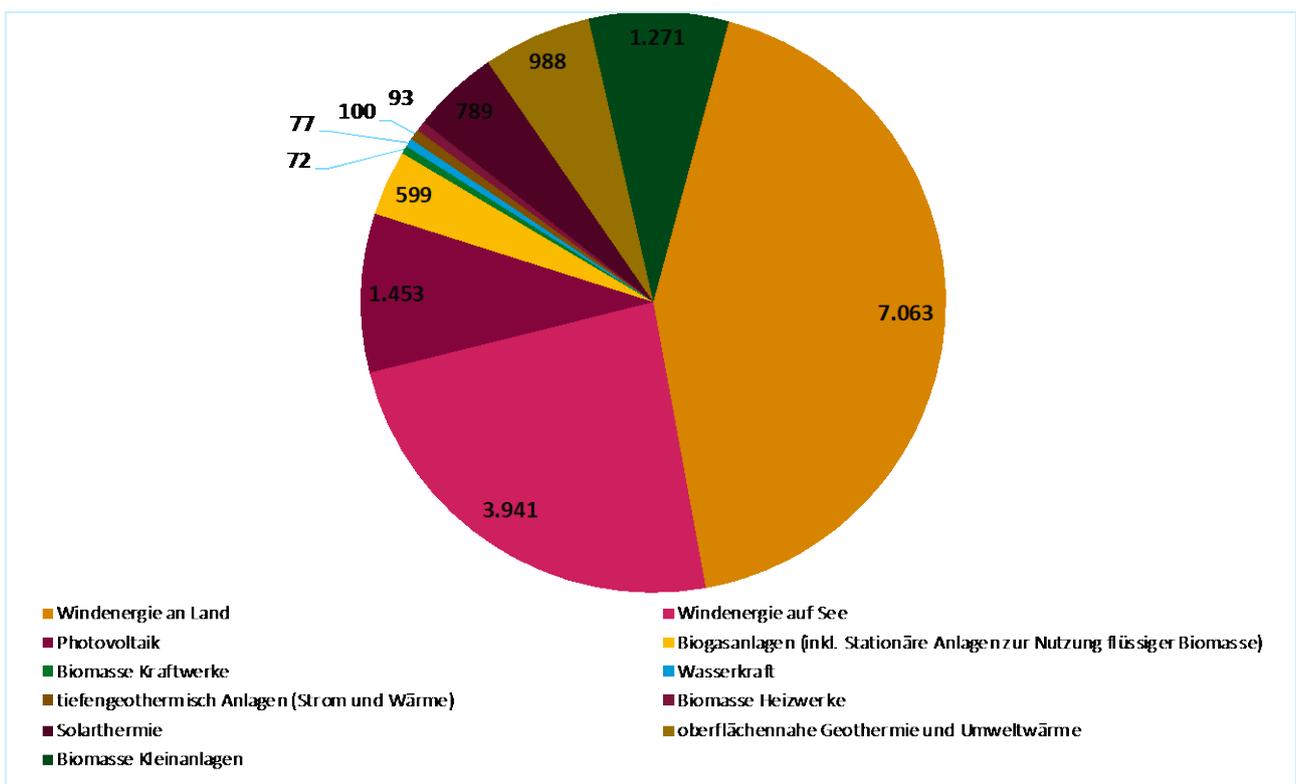
4.2.2 Ergebnisse

Ein wichtiger Ausgangspunkt der Ermittlung der Beschäftigung im Bereich erneuerbarer Energien sind die von der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) ermittelten Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland. Die Investitionen hatten nach aktuellem Datenstand⁷² im Jahr 2010 ihren bisherigen Höchststand von 26,7 Mrd. € erreicht, insbesondere weil in diesem Jahr 19,6 Mrd. € in neue Photovoltaikanlagen investiert wurde. Im Jahr 2014 betragen Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 15,2 Mrd. € (21,0 Mrd. € im Jahr 2012). In die Photovoltaik wurden im Jahr 2014 nur 1,5 Mrd. investiert, im Jahr 2012 betragen die Investitionen dagegen noch 12,0 Mrd. €. Neben dem fortschreitenden Preisverfall für Photovoltaikanlagen ist auch ein deutlicher Rückgang der neu installierten Kapazitäten Ursache für diesen enormen Rückgang der Investitionen. Spürbar zugenommen haben dagegen die Investitionen in der Windenergie. In die Windenergie an Land wurden im Jahr 2014 7,1 Mrd. € investiert, in die Windenergie auf See 3,9 Mrd. €. Mit 11,0 Mrd. € macht der Investitionsbereich Wind rund 73% der gesamten Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien aus. Im Jahr 2012 machten Investitionen von 6,0 Mrd. € in die Windenergie nur 28% der Gesamtinvestitionen aus. Wie Abbildung 19 zeigt, haben die übrigen Investitionsbereiche im Jahr 2014 eine eher geringe Bedeutung. In Biomasse Kleinanlagen wurden 1,3 Mrd. € investiert, in oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpen) eine knappe Milliarde €, in Solarthermie 0,8 Mrd. €.

Die Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland enthalten importierte Investitionsgüter, gleichzeitig werden die Exporte inländischer Hersteller nicht erfasst. Entscheidend für die Ableitung der Beschäftigung in Deutschland ist die im Inland wirksame Nachfrage nach Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Diese Nachfragegröße ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Investitionen in Deutschland, der Einfuhr von Anlagen aus dem Ausland sowie der Ausfuhr deutscher Anlagenhersteller einschließlich der Exporte von Komponenten. In Abbildung 20 werden diese Zusammenhänge schematisch dargestellt.

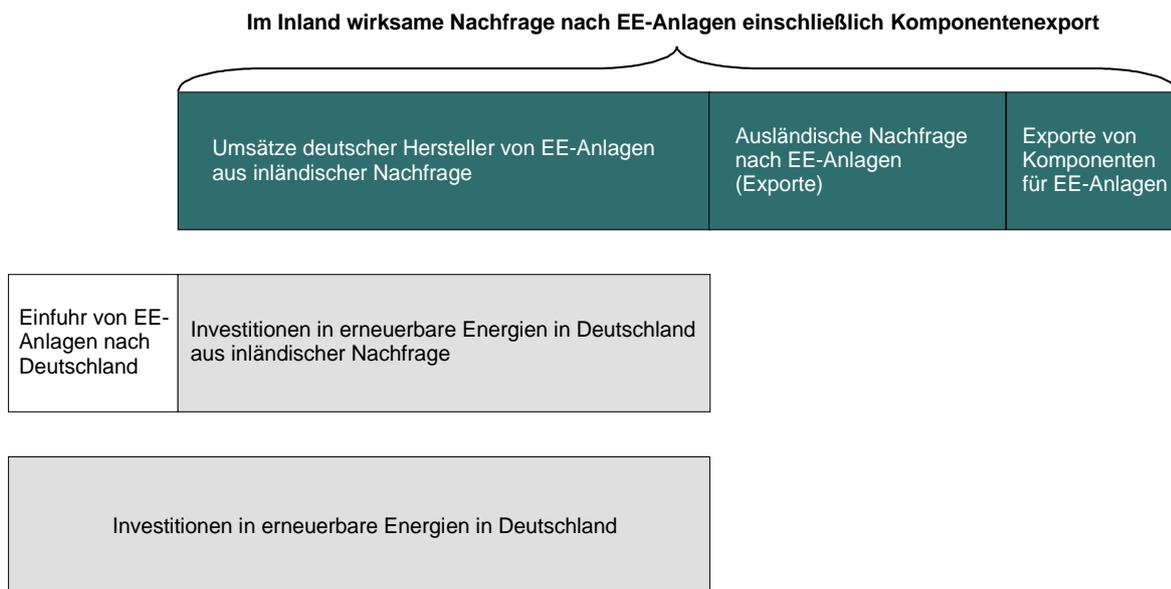
⁷² Vgl. AGEE Stat 2018.

Abbildung 19: Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2014 in Millionen Euro



Quelle: O’Sullivan, Edler, Lehr 2018.

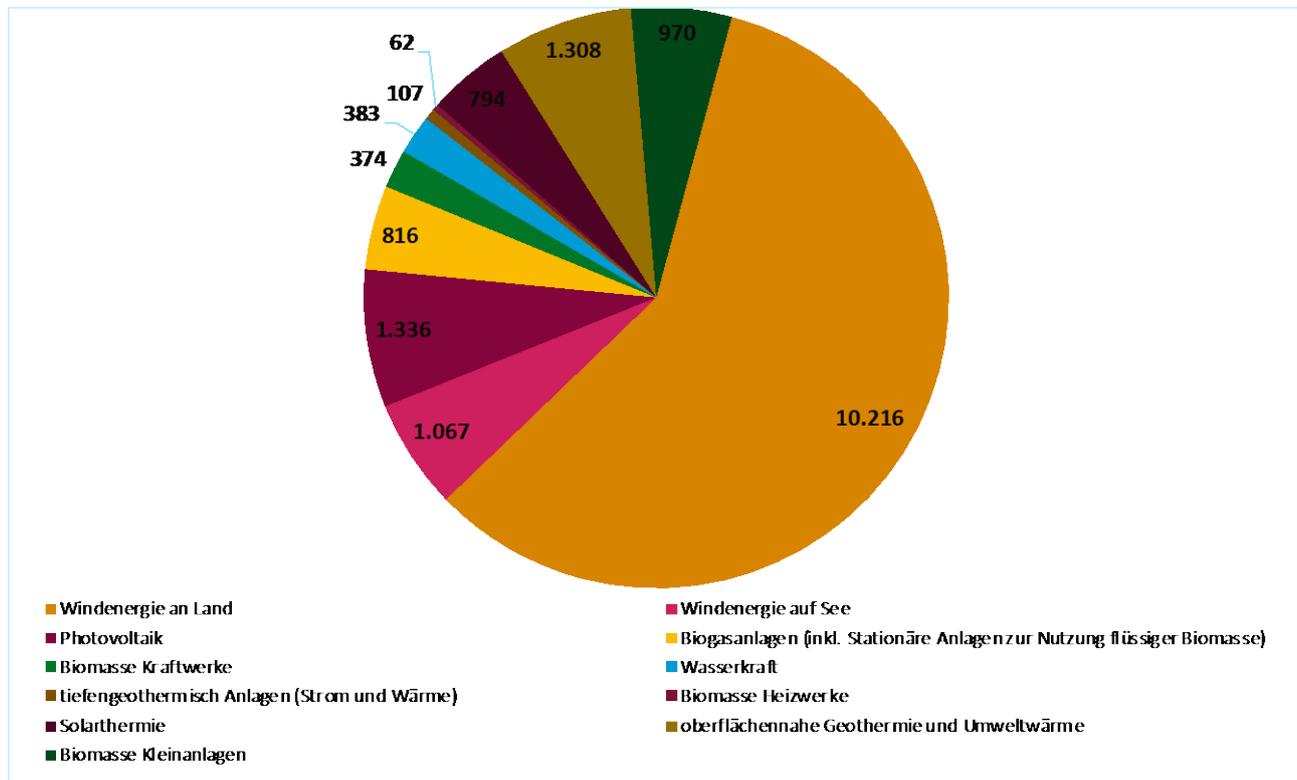
Abbildung 20: Ableitung der im Inland wirksamen Nachfrage nach Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien



Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

Die im Inland wirksame Nachfrage nach Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien beläuft sich nach dieser Vorgehensweise im Jahr 2014 auf 17,4 Mrd. €. und ist damit gegenüber dem Jahr 2012 (26,0 Mrd. €) stark rückläufig. Einen Überblick über die im Inland wirksame Nachfrage differenziert nach Technologien gibt Abbildung 21.

Abbildung 21: Im Inland wirksame Nachfrage nach Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2014 in Millionen Euro

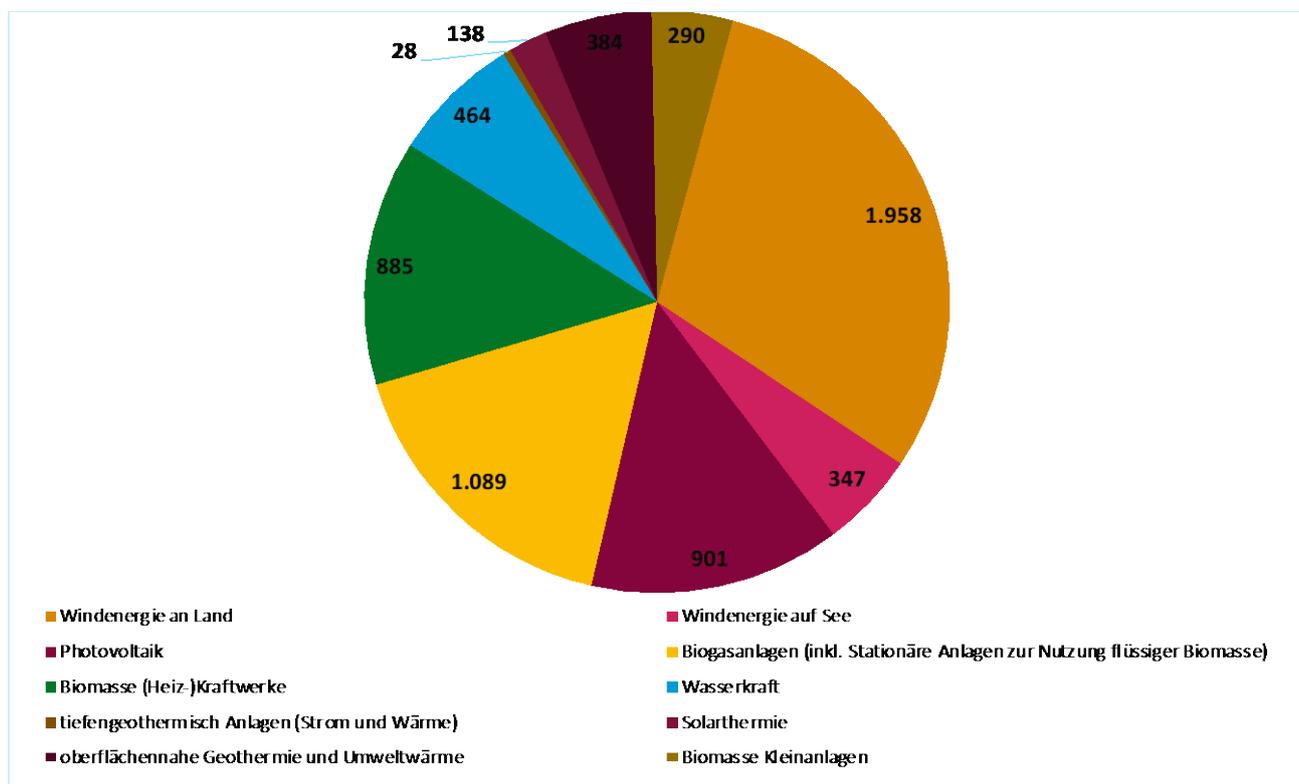


Quelle: O’Sullivan, Edler, Lehr 2018, Berechnungen des DIW Berlin.

Der mit Abstand größte Anteil bei der im Inland wirksamen Nachfrage nach Anlagen (einschließlich Export von Komponenten) entfällt mit 10,2 Mrd. € (58,6%) auf die Windenergie an Land. Sie fällt damit deutlich höher aus als die Investitionen in diesem Bereich (7,1 Mrd. €). Die Exportmärkte waren also – trotz der im Jahr 2014 guten Entwicklung im Inland - ein entscheidender Treiber für die deutschen Hersteller von Windkraftanlagen und deren Komponenten; in der Summe wurden also deutlich mehr Windkraftanlagen an Land exportiert als importiert. Die Photovoltaik war mit 1,4 Mrd. € (7,7%) der zweitwichtigste Bereich, gefolgt von oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpen) mit 1,3 Mrd. € (7,5%) sowie Windenergie auf See mit 1,1 Mrd. € (7,7%). In diesem Bereich ist die im Inland wirksame Nachfrage geringer als die Investitionen, weil der am inländischen Markt führende Anbieter von Windkraftanlagen auf See den wichtigsten Produktionsstandort außerhalb Deutschlands hat. Die Bedeutung der übrigen Technologiebereiche ist deutlich geringer, ihre Anteile summieren sich im Jahr 2014 auf ein gutes Viertel der inländischen Nachfrage.

Die Ausgaben für Wartung und Betrieb für EE-Anlagen (ohne Brennstoffkosten) belaufen sich im Jahr 2014 auf 6,5 Mrd. € (5,5 Mrd. € in 2012). Die Kosten für Betrieb und Wartung der Anlagen werden technologiespezifisch anhand eines durchschnittlichen Investitionskostenanteils pro Jahr ermittelt. In der Windenergie onshore fallen mit knapp 2,0 Mrd. € die höchsten Wartungs- und Betriebskosten an, gefolgt vom Bereich Biogas mit 1,1 Mrd. € (Abbildung 22). Relativ geringe Betriebs- und Wartungskosten (gemessen an den getätigten Investitionen) ergeben sich mit 0,9 Mrd. € in der Photovoltaik.

Abbildung 22: Im Inland wirksame Nachfrage nach Betrieb und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2014 in Millionen Euro



Quelle: O’Sullivan, Edler, Lehr 2018, Berechnungen des DIW Berlin.

In die Berechnung der Beschäftigung durch erneuerbare Energien geht auch die Nachfrage nach Biomassebrennstoffen und nach Biokraftstoffen ein⁷³ sowie die durch öffentliche und gemeinnützige Mittel angestoßene Forschung, Öffentlichkeitsarbeit und Politikberatung im Umfeld der erneuerbaren Energien.

Ausgelöst von der so abgegrenzten Nachfrage lässt sich die Beschäftigung durch erneuerbare Energien im Jahr 2014 auf 344.200 Personen schätzen (siehe Tabelle 4). Gegenüber dem Jahr 2012, in dem sich die Beschäftigung in aktualisierter Rechnung⁷⁴ auf 403.900 Personen belief, ist dies ein Rückgang um knapp 60.000 Personen. Der Rückgang insgesamt lässt sich durch den Rückgang der Beschäftigung im Bereich Photovoltaik erklären, in diesem Bereich nahm die Beschäftigung zwischen 2014 und 2012 drastisch um 74.600 Personen ab; in diesem Bereich ergab sich 2014 nur noch ein gutes Drittel der Beschäftigung aus dem Jahr 2012.

Der Herstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (einschließlich Exporte) lassen sich 201.700 Personen zurechnen, der Wartung und dem Betrieb der in Deutschland installierten Anlagen 69.000 Personen. Durch die Bereitstellung von biogenen Brenn- und Kraftstoffen sind 64.800 Personen ausgelastet, 8.700 Beschäftigte entfallen auf den Bereich öffentliche und gemeinnützige Mittel. Im längerfristigen Vergleich zum Jahr 2004 hat die Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland um rund 150% zugenommen (Beschäftigung im Jahr 2004 160.500 Personen⁷⁵).

⁷³ Bei den Biomassebrennstoffen werden zehn Kategorien (zum Beispiel unterschiedliche Restholzkategorien, Pellets, Brennholz und nachwachsende Rohstoffe) betrachtet, bei Biokraftstoffen die Bereiche Biodiesel, Pflanzenöl und Bioethanol.

⁷⁴ In alter Rechnung betrug die Beschäftigung durch erneuerbare Energien 2012 399.800 Personen.

⁷⁵ Vgl. Staiß u.a. (2006).

Tabelle 4: Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland 2014 und 2012

	Beschäftigung durch Investitionen (einschl. Export)	Beschäftigung durch Wartung und Betrieb	Beschäftigung durch Brenn-/Kraftstoffbereitstellung	Beschäftigung insgesamt 2014	Beschäftigung insgesamt 2012 ¹⁾
Windkraft an Land	108.500	22.400		130.900	107.000
Windkraft auf See	14.500	3.300		17.800	18.000
Photovoltaik	27.100	11.500		38.600	113.200
Solarthermie	9.200	1.400		10.600	12.000
Solarthermische Kraftwerke	700			700	1.400
Wasserkraft	3.800	4.600		8.400	10.600
Tiefengeothermie	1.200	300		1.500	1.700
Wärmepumpen	14.300	2.900		15.000	16.300
Biogas (incl. flüssige Biomasse stationär)	7.900	13.700	20.800	42.400	41.400
Biomasse Kleinanlagen	10.800	3.600	12.300	26.700	30.200
Biomasse Heiz-/ Kraftwerke	3.700	5.300	8.600	17.600	18.700
Biokraftstoffe			23.100	23.100	25.400
Zwischensumme	201.700	69.000	64.800	335.500	395.900
öffentliche und gemeinnützige Forschung				8.700	8.000
Summe				344.200	403.900

1) Vergleichbarkeit zwischen 2014 und 2012 durch Veränderungen der Berechnungsgrundlagen eingeschränkt.
Quelle: O'Sullivan, Edler, Lehr 2018.

Der größte Einzelbereich im Hinblick auf die Beschäftigung ist die Windenergie an Land, auf sie entfallen im Jahr 2014 mit 130.900 Personen 38% der Beschäftigung im Bereich erneuerbare Energien. Zum Bereich Windenergie kommen noch einmal knapp 17.800 Personen im an Bedeutung gewinnenden Bereich offshore hinzu. Die Photovoltaik hat im Zeitvergleich zuletzt deutlich an Bedeutung verloren, waren im Jahr 2012 113.200 Personen in diesem Bereich angesiedelt, waren es im Jahr 2014 noch 38.600 Personen. Einschließlich der Versorgung mit biogenen Brennstoffen ist nunmehr der Bereich Biogas der zweitwichtigste Bereich bei der Beschäftigung, obwohl die Beschäftigung in diesem Bereich zuletzt kaum zugenommen hat.

Für die Beschäftigung durch erneuerbare Energien liegen bereits aktuelle Ergebnisse für das Berichtsjahr 2016 vor.⁷⁶ Der Rückgang der Beschäftigung hat sich nach dem Jahr 2014 nicht fortgesetzt. Im Jahr 2016 betrug die Beschäftigung (ohne öffentliche und gemeinnützige Forschung) 338.600 Personen und liegt damit auf dem Niveau des Jahres 2014. Nach wie vor ist der Bereich Windenergie an Land mit 133.000 Personen der bei weitem wichtigste Bereich der erneuerbaren Energien.

⁷⁶ Vgl. O'Sullivan, Edler, Lehr (2018), insbesondere Abbildung 66, Tabelle 4 und Erläuterungen.

5 Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen

5.1 Methodische Erläuterungen

Die Beschäftigung durch die Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen – für das eigene Unternehmen oder für Dritte – wird überwiegend mit angebotsorientierten Schätzansätzen ermittelt, die im Abschnitt 5.2 im Einzelnen dargestellt werden.⁷⁷

Bei der Abschätzung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen werden auch Beschäftigte in Wirtschaftszweigen berücksichtigt, die – im Vergleich zu möglichen Alternativen - sauberere Verfahren anwenden oder sauberere Produkte erstellen. Eine vollständige Zurechnung der Beschäftigten dieser Bereiche zu den Umweltbeschäftigten scheint dabei aber oft ebenso unangemessen wie eine vollständige Vernachlässigung. Eine Lösung liegt in der Behandlung in Analogie zu integrierten Umweltschutzmaßnahmen. Dafür ist der Mehrkostenansatz vorgeschlagen worden, nach dem nur die zusätzlichen betriebswirtschaftlichen Kosten als Umweltschutzmaßnahmen gewertet werden. Meist sind jedoch die Mehrkosten nicht bekannt, so dass mit Faustregeln gearbeitet werden muss. Bei umweltverträglichen Verkehrsdienstleistungen etwa wird hierbei der Anteil integrierter Technologien an den Umweltschutzinvestitionen, der in der Größenordnung von 20% liegt, herangezogen.⁷⁸

Bei den nachfrageorientierten Schätzungen der Beschäftigung durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern werden – den Konventionen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung entsprechend – Beschäftigtenzahlen ausgewiesen, unabhängig davon, ob die Beschäftigten vollzeit-, teilzeit- oder nur geringfügig beschäftigt sind. Um die Ergebnisse der angebotsorientierten Schätzungen damit vergleichbar zu machen, werden diese ebenfalls als Beschäftigte ausgewiesen.

In vielen Tätigkeitsbereichen jedoch nehmen Beschäftigte umweltschutzbezogene Aufgaben nur während eines Teils ihrer Arbeitszeit wahr, daneben erledigen sie andere Aufgaben (z.B. Schornsteinfeger oder Gebäudereiniger). In diesen Fällen wird nur der Teil der Beschäftigten im jeweiligen Bereich als Umweltschutzbeschäftigte gerechnet, der dem geschätzten Anteil des für Umweltschutzaufgaben aufgewandten Arbeitsvolumens entspricht. Das bedeutet, dass tatsächlich ein wesentlich größerer Kreis von Personen – wenn auch nur in einem Teil der Arbeitszeit - Arbeiten mit Umweltschutzbezug wahrnimmt, als die hier ausgewiesene Zahl.

Nicht dauerhaft Beschäftigte wie Saisonkräfte werden nicht vollständig als Beschäftigte gerechnet. In Analogie zu dem Fall, in dem Beschäftigte nur mit einem Teil ihrer Arbeitszeit für Umweltschutzaufgaben eingesetzt werden, wird hier zusätzlich berücksichtigt, dass Saisonarbeitskräfte nur während eines Teils des Jahres beschäftigt sind.

Zum Teil liegen die Informationen zu den Beschäftigten, die in einzelnen Wirtschaftsbereichen Umweltschutzdienstleistungen erbringen, nur in größeren Abständen vor. Es wäre wohl unrealistisch, diese Werte für die Zwischenjahre festzuhalten, wenn die Beschäftigung in den betreffenden Branchen spürbar steigt oder sinkt; dann ist wohl anzunehmen, dass auch die umweltschutzbezogene Beschäftigung auf- oder abgebaut wird. In den entsprechenden Bereichen wird angenommen, dass dies im Gleichschritt mit der Branchenbeschäftigung geschieht.

Die Darstellung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen erfolgt im vorliegenden Bericht durchgängig entsprechend der Systematik der Wirtschaftszweige WZ 2008 nach Wirtschaftsabteilungen (WA).

⁷⁷ Siehe auch Blazejczak, Edler (2015).

⁷⁸ Siehe Sprenger 2002, S. 74; siehe auch Blazejczak, Edler (2015), Tabelle 5, S. 28.

5.2 Stand der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen in Einzelbereichen 2014⁷⁹

Die Beschäftigungswirkungen durch die Erbringung umweltschutzorientierter Dienstleistungen lassen sich im Jahr 2014 mit gut 1,4 Millionen Personen beziffern. Das waren rund 59.000 Personen oder gut 4% mehr als im Jahr 2012. Ein Anteil von 3,4% der Erwerbstätigkeit in Deutschland im Jahr 2014 war damit auf die Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen gerichtet. Tabelle 5 zeigt die Beschäftigung durch Umweltschutzdienstleistungen in den einzelnen berücksichtigten Bereichen; ihre Bedeutung und die Vorgehensweise zu ihrer Ermittlung werden im Folgenden erläutert.

Tabelle 5: Beschäftigte durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2014

	WA*	Personen
1 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	01-03	72.000
1.1 Ökologischer Landbau		50.100
1.2 Lohnunternehmen, Maschinenringe		8.800
1.2.1 Lohnunternehmen		8.400
1.2.2 Maschinenringe		400
1.3 Forstwirtschaftliche Dienstleistungen		13.100
2 Bergbau und verarbeitendes Gewerbe	05-33	92.200
2.1 Interner Umweltschutz		21.000
2.2 Externe Umweltschutzdienstleistungen		71.200
3 Energie- und Wasserversorgung	35-36	105.600
3.1 Interner Umweltschutz der Energieversorgung		9.900
3.2 Energiedienstleistungen		57.300
3.2.1 Contracting		19.100
3.2.2 Energieberatung		2.700
3.2.3 Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen		35.500
3.3 Wasserversorgung		38.400
4 Entsorgung	37-39	208.200
4.1 Abwasserentsorgung		31.300
4.2 Abfallsammlung, -beseitigung, -behandlung		124.800
4.2.1 Sammlung		39.600
4.2.2 Behandlung und Beseitigung		85.200
4.3 Rückgewinnung		48.700
4.4 Beseitigung von Umweltverschmutzungen		3.400
5 Baugewerbe	41-43	104.000
6 Handel, Kfz-Handwerk	45-47	217.600
6.1 Umweltfreundlichere Produkte		188.500
6.1.1 Öko-Lebensmittel		41.000
6.1.1.1 Naturkostfachgeschäfte		13.000
6.1.1.2 Lebensmitteleinzelhandel		20.800
6.1.1.3 Sonstige Vertriebswege		5.400
6.1.1.4 Naturkostgroßhandel		1.800

⁷⁹

Die Nummerierung der Abschnitte in diesem Kapitel entspricht der in Tabelle 5.

	WA*	Personen
6.1.2 Andere umweltfreundlichere Produkte		147.500
6.2 Investitions- und Ausfuhrgüter f. den Umweltschutz		7.900
6.3 Altmaterialien und Reststoffe		17.000
6.4 Kfz-Handwerk		4.200
7 Verkehr	49-53	69.200
7.1 Umweltverträglicherer Verkehr		53.800
7.1.1 Umweltverträglichere Verkehrsmittel		52.400
7.1.2 Binnenschifffahrt		1.400
7.2 Neue Mobilitätsdienstleistungen		15.400
7.2.1 Car-Sharing		1.600
7.2.2 Fahrradwirtschaftsverkehr		13.500
7.2.2.1 Fahrradkurierdienste		4.500
7.2.2.2 Fahrradlieferdienste		9.000
7.2.3 Fahrradverleihsysteme		300
8 Gastgewerbe	55-56	39.600
8.1 Umweltzertifizierte Betriebe		27.100
8.2 Außer-Haus-Verpflegung		12.500
9 Information, Kommunikation	58-63	12.900
10 Finanz- und Versicherungsdienstleister	64-66	23.000
11 Grundstücks- und Wohnungswesen	68	10.300
12 Unternehmensdienstleister	69-82	310.900
12.1 Architektur- und Ingenieurbüros, Laboratorien		104.600
12.2 Forschung und Entwicklung		53.800
12.3 Gebäudereinigung		64.200
12.4 Schornsteinreinigung		13.800
12.5 Garten- und Landschaftsbau		53.500
12.6 Sonstige Unternehmensdienstleistungen		21.000
12.6.1 Sonstige freiberufliche Unternehmensdienstleistungen		7.700
12.6.1.1 Rechts-, Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung		4.500
12.6.1.2 Verwaltung, Führung von Unternehmen, Unternehmensberatung		3.200
12.6.2 Sonstige wirtschaftliche Unternehmensdienstleistungen		13.300
12.6.2.1 Vermietung beweglicher Sachen		7.800
12.6.2.2 Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften		5.500
13 Öffentliche Verwaltung	84	90.500
13.1 Umweltschutzaufgabenbereiche		25.900
13.1.1 Umwelt- und Naturschutz		23.700
13.1.2. Wasserversorgung, Entsorgung		2.200
13.2 Weitere überwiegend umweltschutzbezogene Aufgabenbereiche		49.400

	WA*	Personen
13.2.1 Öffentliches Grün, Landschaftsbau		22.600
13.2.2 Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten		17.500
13.2.3 Wasserwirtschaft, Hochwasser, Küstenschutz		9.300
13.3 Weitere Aufgabenbereiche mit Umweltschutzbezug		15.200
13.3.1 Hoher Umweltschutzbezug		1.800
13.3.2 Geringer Umweltschutzbezug		13.400
14 Erziehung und Unterricht	85	23.400
14.1 Außerschulische Umweltbildung		13.000
14.2 Nachhaltigkeitsorientierte Studiengänge		10.400
15 Weitere öffentliche und sonstige Dienstleister	86-88, 90-94, 96	68.300
15.1 Gesundheits-, Sozialwesen		21.300
15.2 Kunst, Unterhaltung, Erholung		13.000
15.3 Interessenvertretungen, Verbände		24.100
15.4 Sonstige persönliche Dienstleistungen		9.900
Zusammen		1.447.700

* Wirtschaftsabteilungen nach WZ 2008

Quelle: Schätzungen des DIW Berlin

1. Land- und Forstwirtschaft

Beschäftigte in der Land- und die Forstwirtschaft erwirtschaften auf dem Markt Umsätze mit Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz. Sie werden – zuletzt für das Jahr 2012 - im Rahmen des Betriebspanels des Instituts für Arbeitsmarkt und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit (IAB BP) erfasst.⁸⁰ Bedeutender sind aber Beschäftigte, die „interne“ Umweltschutzleistungen in Form umweltfreundlicherer Prozesse und Produkte erbringen, insbesondere im ökologischen Landbau und in der naturnahen Waldbewirtschaftung.

1.1 Ökologischer Landbau

Ökologischer Landbau erhält und schont die natürlichen Ressourcen in besonderem Maße und hat vielfältige positive Auswirkungen auf die Umwelt etwa in den Bereichen Boden- und Gewässer- sowie Arten- und Tierschutz (BMEL 2015). Der Eurostat-Leitfaden zur Erfassung des Umweltschutzsektors

⁸⁰ Nach den Ergebnissen des IAB BP für 2012 sind in der Land- und Forstwirtschaft und Fischerei (Schlüsselnummer 01; entsprechend den Wirtschaftsabteilungen 01 bis 03 WZ08) 18.054 Personen mit der Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen beschäftigt, daneben 10.830 Personen mit der Herstellung von Waren für den Umweltschutz; das sind 4,8% bzw. 2,9% der im IAB BP ermittelten Beschäftigten in diesen Wirtschaftsabteilungen. Vermutlich sind diese Personen zu einem guten Teil bereits bei den nachfrageseitig ermittelten Beschäftigten oder bei den Beschäftigten im ökologischen Landbau erfasst.

klassifiziert den ökologischen Landbau als integrierte Umweltschutztechnologie und ökologisch angebaute Produkte als umweltfreundliche Güter (Eurostat 2009, S. 37, Fn. 41).⁸¹

Die Agrarstrukturerhebung⁸², die Informationen über die Beschäftigung in Betrieben mit ökologischem Landbau⁸³ liefert, findet dreijährlich statt. Ergebnisse liegen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts für 2013 vor. Zur Fortschreibung kann die jährlich durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung ausgewiesene ökologisch bewirtschaftete Fläche verwendet werden.

Nach der Agrarstrukturerhebung 2013 waren in Betrieben mit ökologischem Landbau 67.400 Arbeitskräfte beschäftigt, ihre Arbeitsleistung entsprach 33.600 Arbeitskräfteeinheiten (Vollzeitäquivalenten). Von den Beschäftigten waren 31.000 Familienarbeitskräfte, 15.400 familienfremde Arbeitskräfte waren ständig beschäftigt.⁸⁴ Daneben waren in diesen Betrieben 20.900 Personen als Saisonarbeitskräfte tätig. Im Verhältnis zu einer ganzjährigen Vollzeitbeschäftigung machte das geleistete Arbeitsvolumen dieser Gruppe gut ein Fünftel aus. Bezieht man deswegen die Beschäftigten dieser Gruppe nur in entsprechendem Umfang ein⁸⁵, kann man im ökologischen Landbau für das Jahr 2012 von einer Beschäftigung von rund 50.600 Personen ausgehen. Gegenüber dem für das Jahr 2010 geschätzten Wert (47.500) ist das ein Anstieg um rund 6,5%.⁸⁶

Die Zahl der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft war im Jahr 2014 um 14.000 Personen (2,3%) niedriger als im Jahr 2012.⁸⁷ Die ökologisch bewirtschaftete Fläche hat 2014 gegenüber 2012 um 1,3% zugenommen.^{88,89}

Geht man davon aus, dass sich die Beschäftigung im ökologischen Landbau im Umfang der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung in der Landwirtschaft und der ökologisch bewirtschafteten Fläche entwickelt hat⁹⁰, kann man für das Jahr 2014 eine Beschäftigung im ökologischen Landbau von rund 50.100 Personen abschätzen.

⁸¹ Zur Behandlung entweder des ökologischen Landbaus als integrierte Technologie oder ökologisch produzierter Produkte als umweltfreundliche Güter siehe Eurostat 2014, S. 106.

⁸² Siehe Statistisches Bundesamt (2014a) und (2011).

⁸³ Das sind Betriebe, die dem Kontrollverfahren nach der EG-Verordnung Nr. 834/2007 unterliegen. Diese Betriebe werden nicht notwendigerweise mit allen Flächen und Tierbeständen ökologisch bewirtschaftet. Siehe Statistisches Bundesamt 2014b.

⁸⁴ Die Beschäftigtenangaben in der Agrarstrukturerhebung 2013 beziehen sich auf den Zeitraum März 2012 bis Februar 2013.

⁸⁵ Das geringere durchschnittliche Jahres-Arbeitsvolumen der Saisonarbeitskräfte kommt hauptsächlich dadurch zustande, dass Saisonarbeitskräfte nur einen Teil des Jahres arbeiten. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass auch die tägliche Arbeitszeit der Saisonarbeitskräfte von der der ganzjährig Beschäftigten abweicht. Dies wird hier vernachlässigt.

⁸⁶ Im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder (UGRdL) werden für 2010 im ökologischen Landbau 31.840 Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten angegeben, für 2012 sind es 33.422 (Buchner, Kaltenegger 2015).

⁸⁷ Statistisches Bundesamt 2016a. Wegen des hohen Anteils von Selbständigen bietet die Beschäftigungsstatistik, die lediglich sozialversicherungspflichtig und geringfügig entlohnte Beschäftigte erfasst, keine geeignete Informationsbasis für die Entwicklung aller Beschäftigten in der Landwirtschaft.

⁸⁸ Siehe BLE 2016.

⁸⁹ Der Anteil der ökologisch bewirtschafteten an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche ist dabei mit rund 6,2% praktisch unverändert geblieben.

⁹⁰ Im Rahmen der umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder wird für die Abschätzung der Beschäftigung im ökologischen Landbau angenommen, dass sie sich wie die Anzahl der ökologisch wirtschaftenden Betriebe entwickelt. Siehe Buchner, Kaltenegger 2015, S. 21. Eine Fortschreibung mit diesem Verfahren würde für das Jahr 2014 zu einem Schätzwert der Beschäftigten im ökologischen Landbau von 51.700 Personen führen.

Damit dürften auch die Beschäftigten in der Direktvermarktung⁹¹ im ökologischen Landbau und im Bereich ökotouristischer Beherbergungsleistungen der Landwirtschaft⁹² zum größten Teil erfasst sein. Die mit Umweltschutzaufgaben in Lohnunternehmen und Maschinenringen Beschäftigten sind in der Zahl der Beschäftigten im ökologischen Landbau nicht enthalten, ebenso die in der Forstwirtschaft mit Umweltschutzaufgaben Beschäftigten.

1.2 Lohnunternehmen, Maschinenringe

Lohnunternehmen erbringen Dienstleistungen für die Landwirtschaft, darunter auch Umweltschutzdienstleistungen, daneben aber auch außerlandwirtschaftliche Umweltschutzdienstleistungen, etwa bei der Gewässerpflege und Rekultivierung. Maschinenringe sind Selbsthilfeorganisationen landwirtschaftlicher Unternehmen, u.a. zur gemeinsamen Nutzung von Maschinen. Sie sind damit ein Beispiel für eine ressourcenschonende „Sharing Economy“.

1.2.1 Lohnunternehmen

Für das Jahr 2012 wurde von einer Beschäftigung von 21.000 Personen bei Lohnunternehmen ausgegangen⁹³, der Umsatzanteil besonders umweltschutzrelevanter Tätigkeiten wurde für dieses Jahr mit 40% geschätzt.⁹⁴ Damit ergab sich eine geschätzte Anzahl von rund 8.400 Umweltschutz-Beschäftigten in diesem Bereich. Weder die Beschäftigung noch der Anteil der umweltschutzrelevanten Aufgaben haben sich seitdem wesentlich verändert⁹⁵, sodass für das Jahr 2014 von einer gegenüber 2012 unveränderten Anzahl von Umweltschutzbeschäftigten bei Lohnunternehmen ausgegangen werden kann.

Informationen aus der Agrarstrukturerhebung erlauben eine Plausibilitätsprüfung dieser Schätzung. Die Agrarstrukturerhebung 2013 (Statistisches Bundesamt 2014a) weist 11.300 Arbeitskräfteeinheiten⁹⁶ für in Anspruch genommene⁹⁷ landwirtschaftliche Leistungen von Lohnunternehmen⁹⁸ aus.⁹⁹ Geht man von dem Verhältnis zwischen beschäftigten Personen und Arbeitskräfteeinheiten bei den ständig beschäftigten Arbeitskräften in landwirtschaftlichen Betrieben insgesamt von 1,2 aus, entspricht dieses Arbeitsvolumen rund 13.900 Arbeitskräften. Bei einem Anteil umweltschutzrelevanter Tätigkeiten von 40% ließe sich die Zahl der Umweltschutzbeschäftigten, die Dienstleistungen für landwirtschaftliche Betriebe erbringen, dann mit 5.500 angeben. Bedenkt man, dass die Leistungen von Lohnunternehmen zu einem Drittel auch von anderen als landwirtschaftlichen Betrieben in Anspruch genommen werden, erscheint diese Zahl kompatibel mit der Schätzung von insgesamt 8.400 Umweltschutzbeschäftigten bei Lohnunternehmen.

⁹¹ Nach einer Sonderauswertung der Agrarstrukturberichterstattung verarbeiteten im Jahr 2007 21,4% der Öko-Betriebe landwirtschaftliche Erzeugnisse; in diesen Betrieben waren rund 9.700 Personen ständig und rund 7.300 Personen nicht ständig beschäftigt.

⁹² Im Jahr 2007 boten 7,6% der ökologisch wirtschaftenden Betriebe Fremdenverkehrsleistungen an; in diesen Betrieben waren rund 3.300 Arbeitskräfte ständig und rund 1.000 Arbeitskräfte nicht ständig beschäftigt.

⁹³ Dabei wurden Aushilfs- und Saisonkräfte nur mit dem Anteil ihrer jährlichen Arbeitszeit berücksichtigt.

⁹⁴ Edler, Blazejczak 2016.

⁹⁵ Auskunft des Bundesverbandes Lohnunternehmen. Nach der Beschäftigungsstatistik ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig Beschäftigten bei landwirtschaftlichen Dienstleistungen (WG 016 WZ08) von 2012 bis 2014 allerdings um rund 5.200 Personen (rund 18%) auf rund 33.900 Personen angestiegen.

⁹⁶ Entspricht Vollzeitäquivalenten.

⁹⁷ März 2012 bis Februar 2013.

⁹⁸ Einschließlich anderer Betriebe und Maschinenringe.

⁹⁹ Die von Betrieben mit ökologischem Landbau in Anspruch genommenen Leistungen von Lohnunternehmen machen 500 Arbeitskräfteeinheiten aus, das entspricht einer Zahl von gut 600 Beschäftigten.

1.2.2 Maschinenringe

In Deutschland gibt es ca. 240 Maschinenringe, die rund 192.000 landwirtschaftliche Betriebe betreuen¹⁰⁰. Sie sind als Vereine organisiert und haben meist gewerbliche Tochterunternehmen in Form von GmbHs. Die Zahl der Beschäftigten lag 2014 bei gut 3.000 Personen¹⁰¹. Informationen über Beschäftigungsfelder liegen beim Bundesverband Maschinenringe nicht vor. Nimmt man an, dass ebenso wie in früheren Jahren 12% der Beschäftigten umweltschutzrelevante Dienstleistungen erbringen¹⁰², ergibt sich ein Schätzwert von knapp 400 Personen.

Zusammen genommen ergibt sich damit bei Lohnunternehmen und Maschinenringen eine Zahl von rund 8.800 Beschäftigten, die den umweltschutzorientierten Dienstleistungen zuzuordnen sind.

1.3 Nachhaltige Waldbewirtschaftung

Eine nachhaltige Waldwirtschaft ist darauf gerichtet, die vielfältigen Funktionen von Wäldern zu erhalten und zu stärken.¹⁰³ Dazu ist eine naturnahe Waldbewirtschaftung Voraussetzung.¹⁰⁴ In der Hauptbestockung gelten 15% der Waldflächen in Deutschland als sehr naturnah, 21% als naturnah; bei der Jungbestockung¹⁰⁵ liegt der Anteil sehr naturnaher und naturnaher Flächen bei mehr als der Hälfte. Im Privatwald, der 48% der Waldfläche ausmacht, sind 31%, im Staats- und Körperschaftswald¹⁰⁶ 41% der Flächen sehr naturnah oder naturnah.

Mit einer freiwilligen Zertifizierung verpflichten sich forstwirtschaftliche Betriebe zu hohen ökologischen Standards. Im Jahr 2012 waren 66,8% der Waldflächen in Deutschland nach PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) zertifiziert. Im Jahr 2014 betrug der Anteil der nach PEFC zertifizierten Waldfläche 66,4%, der Anteil der nach FSC (Forest Stewardship Council) zertifizierten Waldfläche war 2014 gegenüber 2012 von 4,9% auf 8,7% gestiegen (UBA 2016; PEFC 2016; FSC 2016).

Aufgrund der inzwischen deutlich erkennbaren Nachhaltigkeitsorientierung eines sehr großen Teils der gesamten Forstwirtschaft werden nunmehr alle Beschäftigten in der Forstwirtschaft (WA 02 WZ08) ausschließlich des – eher der Warenproduktion zuzurechnenden - Holzeinschlags (WG 022 WZ08) zu einem Anteil von zwei Dritteln, der dem der zertifizierten Waldfläche entspricht, als umweltschutzbezogene Dienstleistungsbeschäftigte berücksichtigt. Für das Jahr 2012 ergab sich damit eine Zahl von 13.100 Beschäftigten, die der nachhaltigen Waldbewirtschaftung zuzurechnen war.

Die Zahl der Beschäftigten in der Forstwirtschaft (ohne Holzeinschlag; nach Beschäftigungsstatistik, sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte) ist von 2012 bis 2014 praktisch unverändert geblieben.¹⁰⁷ Damit kann auch eine gegenüber dem Jahr 2012 unveränderte Beschäftigung in der nachhaltigen Waldbewirtschaftung angenommen werden.

¹⁰⁰ BVMR 2016.

¹⁰¹ Auskunft des Bundesverbandes Maschinenringe. Bei BVMR 2016 wird eine Zahl von 2.500 Arbeitnehmern genannt.

¹⁰² Diese Annahme ist für das Jahr 2010 durch den Bundesverband der Maschinenringe bestätigt worden.

¹⁰³ Siehe hierzu und zum Folgenden UBA 2013. Siehe auch BMEL 2016.

¹⁰⁴ Der Naturnähe-Begriff der Bundeswaldinventur bezieht sich ausschließlich auf die Baumarten (BMEL 2014).

¹⁰⁵ Bis 4 Meter Höhe.

¹⁰⁶ 29% des Waldes sind im Eigentum der Länder, 19 % im Eigentum von Körperschaften und 4 % im Eigentum des Bundes.

¹⁰⁷ Dabei hat die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung abgenommen (um 4,2%), während die ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigung zugenommen hat (um 22,2%).

2 Bergbau und verarbeitendes Gewerbe

2.1 Interner Umweltschutz

Die Beschäftigten, die im Bergbau und bei der Gewinnung von Steinen und Erden (Wirtschaftsabschnitt B WZ08), im verarbeitenden Gewerbe (C), in der Energieversorgung (D) und in der Wasserversorgung sowie der Abwasser- und Abfallentsorgung einschließlich der Rückgewinnung und der Beseitigung von Umweltverschmutzungen (E) interne Umweltschutzdienstleistungen beim Betrieb von Umweltschutzanlagen erbringen, werden aus den Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen abgeleitet. Diese werden aus der Erhebung der laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz im Produzierenden Gewerbe ohne die Bauwirtschaft entnommen, die in dreijährlichem Abstand erfolgt. Für die Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung im Jahr 2012 waren die Ergebnisse für das Jahr 2010 ausgewertet worden, für die Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung im Jahr 2014 kann auf die Ergebnisse der jüngsten Erhebung für 2013 zurückgegriffen werden.

Die Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen im Produzierenden Gewerbe ohne das Baugewerbe lassen sich für 2013 mit rund 4.846 Mio. € abschätzen¹⁰⁸ (Statistisches Bundesamt 2015a). Die Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen der Energieversorgung sowie der Wasserversorgung machten im Jahr 2013 515 Mio. € bzw. 134 Mio. € aus und sind damit um knapp 20% bzw. gut 40% höher als 2010. Für das Produzierende Gewerbe ohne Baugewerbe und ohne Energie- und Wasserversorgung, jedoch einschließlich der Entsorgungsbereiche ergeben sich damit Personalkosten in Höhe von 4.197 Mio. €.

Mit dem Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe im Jahr 2013 in Höhe von 50.742 € (Statistisches Bundesamt 2016b) errechnen sich dann rund 82.700 Beschäftigte durch interne Umweltschutzaufgaben im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe und ohne Energie- und Wasserversorgung, jedoch einschließlich Entsorgung.

In den Entsorgungsbereichen lässt sich nach demselben Verfahren für das Jahr 2013 eine Zahl von 61.800 Beschäftigten ermitteln, die im Zusammenhang mit dem Betrieb von Umweltschutzanlagen eingesetzt werden. Der Anstieg der Beschäftigung durch interne Umweltschutzaufgaben im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe geht also zum größten Teil auf zusätzliche Beschäftigte in der Abwasser- und Abfallentsorgung einschließlich der Rückgewinnung zurück.

Diese Personen sind in der aus der Beschäftigungsstatistik ermittelten Zahl der Beschäftigten der Entsorgungsbereiche (Siehe unten Abschnitt 4)¹⁰⁹, die vollständig als umweltschutzrelevant angesehen werden, bereits erfasst. Für das Produzierende Gewerbe ohne Energie- und Wasserversorgung und ohne Entsorgung (also für den Bergbau, die Gewinnung von Steinen und Erden sowie das Verarbeitende Gewerbe) ergeben sich dann im Jahr 2013 20.900 mit internen Umweltschutzaufgaben Beschäftigte.

Eine Fortschreibung mit dem Anstieg der Zahl der Erwerbstätigen im Verarbeitenden Gewerbe gegenüber 2013 um 0,6%¹¹⁰ ergibt für 2014 einen Schätzwert von rund 21.000 Personen, die im verarbeitenden Gewerbe, im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erde interne Umweltschutzaufgaben wahrnehmen. Das sind 5.300 Personen (33,8%) mehr als für das Jahr 2012 geschätzt.

¹⁰⁸ Davon sind 2.949 Mio. € im Rechnungswesen der Unternehmen getrennt nachgewiesen, der Rest ist in einem Sammelposten enthalten und wurde unter Verwendung des Anteils der getrennt nachgewiesenen Personalkosten an den getrennt nachgewiesenen gesamten laufenden Aufwendungen in Höhe von 31,7% berechnet.

¹⁰⁹ Damit sind allerdings darin wie in allen Daten aus der Beschäftigungsstatistik Selbständige und mithelfende Familienangehörige sowie Beamte nicht enthalten.

¹¹⁰ Statistisches Bundesamt (2016c).

2.2 Externe Umweltschutzdienstleistungen

Die Beschäftigten, die in den Sektoren Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden sowie im Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2012 Umweltschutzdienstleistungen für den Markt erbracht haben, können dem IAB BP entnommen werden. Da die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung nach dem IAB BP aus den Angaben zum Umsatzanteil mit Dienstleistungen für den Umweltschutz abgeleitet wird, ist anzunehmen, dass damit die Beschäftigung durch Umweltschutzdienstleistungen für Dritte und nicht für eigene Zwecke erfasst wird. Es handelte sich um rund 70.600 Personen, das ist ein Anteil von 1% aller Beschäftigten (nach IAB BP) in den genannten Bereichen. Den größten Einzelanteil an den Umweltdienstleistungsbeschäftigten in diesen Bereichen hat die Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen (WA 33 WZ08).

Von 2012 bis 2014 ist die Erwerbstätigkeit im Verarbeitenden Gewerbe um 0,9% gestiegen.¹¹¹ Unter der Annahme, dass sich die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung für den Markt im Verarbeitenden Gewerbe (unter Einschluss des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden) ebenso entwickelt hat, kann die Beschäftigtenzahl für das Jahr 2014 mit 71.200 Personen angesetzt werden.

3 Energie- und Wasserversorgung

3.1 Interner Umweltschutz der Energieversorgung

Für die Energieversorgung standen Angaben über die laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz 00zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts für das Jahr 2013 zur Verfügung (Statistisches Bundesamt 2015a). Für den Betrieb von Umweltschutzanlagen sind in diesem Jahr Personalkosten von rund 515 Mio. € angefallen. Davon sind 382 Mio. € im Rechnungswesen der Unternehmen getrennt nachgewiesen. Der Rest ist in einem Sammelposten enthalten; er wurde unter Verwendung des Anteils der getrennt ausgewiesenen Personalkosten an den gesamten laufenden Aufwendungen in Höhe von rund 20% heraus gerechnet. Damit sind die Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen der Energieversorgung gegenüber dem Jahr der vorhergehenden Erhebung 2010 um gut 40% angestiegen. Mit dem Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe im Jahr 2013 von 50.742 € (Statistisches Bundesamt 2016b) ergeben sich dann rund 10.100 Beschäftigte, die im Sektor Energieversorgung interne Umweltschutzaufgaben wahrnehmen; das sind 2.300 (30%) mehr als im Jahr 2010.

Von 2013 bis 2014 (jeweils Stichtag Juni) ist die sozialversicherungspflichtige und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigung in der Energieversorgung um rund 1,7% (4.100 Personen) zurückgegangen. Wendet man diese Veränderungsrate auf die im Jahr 2013 in der Energieversorgung mit internen Umweltschutzaufgaben befassten Personen an, ergibt sich dafür für das Jahr 2014 ein Schätzwert von 9.900 Personen.

3.2 Energiedienstleistungen

Zu den Personen, die umweltschutzorientierte Energiedienstleistungen erbringen, werden die Beschäftigten in den Bereichen

- ▶ Contracting,
- ▶ Energieberatung und
- ▶ Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen

gezählt.

¹¹¹ Statistisches Bundesamt (2016c).

In einer Untersuchung des Marktes für Dienstleistungen im Bereich der Energieeffizienz (Prognos u.a. 2013) wird darüber hinaus der Markt für Energiemanagement-Dienstleistungen berücksichtigt. Das Volumen dieses Marktes wird mit 250 bis 500 Mio. Euro abgeschätzt.¹¹² Davon sind allerdings 75% interner Aufwand; die dadurch Beschäftigten sind deshalb konzeptionell oben im Abschnitt 3.1 miteingefasst.¹¹³

Zur Beschäftigung im Bereich umweltschutzorientierter Energiedienstleistungen liegen neben den Studien von Prognos u.a. 2013 und 2016 Untersuchungen von Arthur D. Little (ADL 2015) und der Deutschen Unternehmensinitiative Energieeffizienz zusammen mit PricewaterhouseCoopers (pwc) (DENEFF 2016) vor. Aufgrund der unterschiedlichen Abgrenzungen und Methoden sind die Ergebnisse dieser beiden Studien jedoch nur sehr eingeschränkt miteinander und mit den Prognos-Studien vergleichbar.

Die Untersuchung des Energiedienstleistungsmarktes von ADL 2015 schätzt das Marktvolumen im Jahr 2014 auf 16,4 Mrd. Euro. Davon entfallen 3,3 Mrd. Euro auf Energiecontracting und -lieferung, 8,4 Mrd. Euro auf Energieberatung und -management und 4,3 Mrd. Euro auf Energieinfrastruktur. Mit der Umsatzproduktivität der Mitgliedsunternehmen des Verbands für Wärmelieferung (VfW) von 257 Tsd. Euro pro Beschäftigtem im Jahr 2014 kann man die Zahl der Beschäftigten im Contracting auf rund 12.800 Personen und in der Energieberatung und dem Energiemanagement auf rund 32.700 Personen schätzen. Dienstleistungen im Zusammenhang mit Energieinfrastruktur sind weitere rund 16.700 Beschäftigte zuzurechnen. Insgesamt bietet der Energiedienstleistungsmarkt wie er in der angegebenen Studie abgegrenzt ist Beschäftigung für rund 63.200 Personen. Es muss offenbleiben, welchen Wirtschaftszweigen diese Beschäftigten zuzuordnen sind und wie viele davon in der vorliegenden Untersuchung nachfrage- oder angebotsseitig erfasst sind.

DENEFF/pwc schätzen im Branchenmonitor Energieeffizienz (DENEFF 2016) die Zahl der Erwerbstätigen im Bereich Energieeffizienz im Jahr 2014 auf 487.000 Personen, im Jahr 2015 auf 535.000 Personen. Grundlage ist eine Befragung von 150-180 Unternehmen; die genannten Umsatz- und Beschäftigungsanteile werden auf die Branche hochgerechnet. Dabei umfasst der Energieeffizienzmarkt eine Vielzahl von Produkten und Dienstleistungen für Haushalte, Gebäude, Gewerbe, industrielle Produktion, Verkehr und Energieerzeugung. Rund zwei Drittel der Beschäftigten im Bereich Energieeffizienz entfallen auf Gebäude-, Heizungs- und Klimatechnik. Sie sind in der vorliegenden Untersuchung konzeptionell als Umweltschutzbeschäftigte im Baugewerbe und im verarbeitenden Gewerbe erfasst. Als Dienstleistungsbereiche werden Finanzdienstleistungen (2014 mit rund 57.000 Beschäftigten; 11,7% der Beschäftigten im Bereich Energieeffizienz), Energieversorger (9.000; 1,8%), Gebäudemanagement (7.100; 1,5%) und Energieberatung (500; 0,1%) berücksichtigt.

3.2.1 Contracting

Das Contracting stellt eine bedeutende Möglichkeit zur Einsparung von Klimagasemissionen dar. Der Verband für Wärmelieferung (VfW 2016) schätzt die Entlastung durch die Mitgliedsunternehmen für das Jahr 2015 auf 3,1 Mio. Tonnen CO₂.

Für das Jahr 2012 war im Contracting eine Beschäftigung von rund 4.300 Personen geschätzt worden (Edler, Blazejczak 2016). Grundlage war eine Auswertung der Untersuchung zum Contracting-Markt von Prognos u.a. (2013), die die Anzahl der Anbieter auf 500 bis 550 Unternehmen bezifferte. Nur 9% aller Contracting-Verträge hatten allerdings ausdrücklich Energieeinsparungen zum Gegenstand. In den meisten Fällen (85%) ging es um Energieliefercontracting, das aber ebenfalls – wenn auch eingeschränkte – Möglichkeiten zur Energieeffizienzsteigerung bietet. Das Marktvolumen (Umsatz) wurde auf 3 bis 4 Mrd. Euro pro Jahr geschätzt. Aus einer früheren Studie (Prognos 2010) ließ sich im

¹¹² In Prognos u.a. 2016 wird das Marktvolumen für Energiemanagement-Dienstleistungen auf ca. 200 Mio. Euro geschätzt; davon entfallen ca. 140 Mio. Euro auf die Einführung von Energiemanagement-Software.

¹¹³ Nimmt man einen Umsatz von 250.000 Euro pro Beschäftigtem an, ergeben sich maximal 500 Beschäftigte durch externe Energiemanagement-Dienstleistungen.

Contracting im Jahr 2008 eine Umsatzproduktivität von 0,5 Mio. Euro pro Beschäftigtem ermitteln. Die Fortschreibung dieser Zahl mit der Entwicklung des Umsatzes pro Beschäftigtem in der Energieversorgung (Statistisches Bundesamt 2010 und 2014d) führte zu der oben genannten Schätzung der Beschäftigung im Contracting.

Prognos u.a. (2016) finden ca. 250 spezialisierte Kontraktoren und ca. 250 bis 350 Energieversorgungsunternehmen, die Contracting-Leistungen anbieten. Nur 10 bis 15 Anbieter bieten vollumfängliches Einspar-Contracting an, davon schließen nur 5 Neuverträge ab. Das Marktvolumen wird auf 7,2 bis 8,4 Mrd. Euro geschätzt, davon entfallen 3 bis 4,2 Mrd. Euro auf die EVU.

Der Verband für Wärmelieferung erhebt unter seinen Mitgliedsunternehmen, die rund die Hälfte der Marktteilnehmer repräsentieren¹¹⁴, jährlich Daten zum Contractingmarkt (VfW 2016). Im Jahr 2014 erzielten 207 Mitgliedsfirmen mit Contracting-Verträgen in diesem Geschäftsfeld einen Umsatz von 2,45 Mrd. Euro; im Jahr 2012 waren es 242 Firmen, die 2,18 Mrd. Euro umsetzten. Die meisten Verträge (88%) hatten Energielieferungen zum Gegenstand, nur 6% bezogen sich auf Einspar-Contracting. Im Jahr 2014 betrug die Anzahl der Arbeitsplätze 9.545, im Jahr 2012 waren es 9.525.^{115,116} Nimmt man die VfW-Mitgliedsfirmen als repräsentativ an und geht von einer Repräsentation von 50% aus, kann die Beschäftigung im Contracting für 2014 ebenso wie für 2012 auf rund 19.100 Personen geschätzt werden.

3.2.2 Energieberatung

Die Angebotsseite des Marktes für Energieberatungen ist besonders unübersichtlich. Die Bezeichnung als Energieberater ist in keiner Weise geschützt, so dass sich hier eine große Vielfalt an Institutionen und Berufsgruppen finden (BfEE 2016). Deshalb ist eine Zuordnung zu Wirtschaftszweigen schwierig, mit der Folge, dass leicht Doppelzählungen auftreten können, wenn z.B. einerseits Umweltschutzdienstleistungen von Architektur- und Ingenieurbüros erfasst würden und andererseits das Angebot von Energieberatungen insgesamt, das zu einem großen Teil von diesen Büros erbracht wird.

Im Auftrag des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle bzw. der Bundesstelle für Energieeffizienz haben Prognos, ifeu und das Institut Energiesysteme und Energiewirtschaft der Hochschule Ruhr West bzw. TNS Emnid in den Jahren 2013 und 2016 Untersuchungen zum Markt für Energiedienstleistungen vorgelegt (Prognos u.a. 2013 und 2016).¹¹⁷

Prognos u.a. 2013, S. 65 schätzen aufgrund einer Befragung die Zahl der Beschäftigten in der Energieberatung ohne EVU auf 47.000 bis 52.000 Personen.^{118,119}

¹¹⁴ Auskunft des VfW.

¹¹⁵ Das impliziert eine Umsatzproduktivität, die mit 257 Tsd. Euro pro Beschäftigten im Jahr 2014 und von 229 Tsd. Euro pro Beschäftigten im Jahr 2012 nur etwa halb so hoch ist wie der in Prognos (2010) geschätzte Wert. Der DENEFF (2016) Branchenmonitor Energieeffizienz impliziert für den Energieeffizienzmarkt eine Umsatzproduktivität je Beschäftigtem von rund 252 Tsd. Euro in den Jahren 2014 und 2015.

¹¹⁶ In 2015 ist der Umsatz gegenüber dem Vorjahr um 3% gestiegen, die Zahl der Arbeitsplätze hat nur geringfügig (auf 9.550) zugenommen.

¹¹⁷ Für die Untersuchung 2016 liegen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts die wichtigsten Ergebnisse lediglich als Folien vor. Sie wird deshalb nur ergänzend herangezogen. Eine Entwicklung der Beschäftigung in der Energieberatung während des durch die Studien abgedeckten Zeitraums lässt sich daraus nicht ableiten.

¹¹⁸ Für 2016 wird in den vorliegenden Unterlagen keine Beschäftigtenzahl genannt. Es wird allerdings eine Zahl von 12.500 bis 13.500 aktiven Energieberatungsunternehmen angegeben (Prognos 2016, Folie 19). In Prognos 2013, S. 39 war von 12.000 bis 13.500 Energieberatungsanbietern (ohne EVU) ausgegangen worden.

¹¹⁹ Einschließlich von Umsetzungsbegleitungen wird das Marktvolumen für Energieberatungen im Jahr 2015 auf 1 bis 1,25 Mrd. Euro geschätzt; für „höher-schwellige Energieberatungen“ (ohne Umsetzungsbegleitungen und „sonstige Energieberatungen“) ergibt sich ein Schätzwert von 470 bis 520 Mio. Euro (Prognos 2016, Folie 32). Bei einer Umsatzproduktivität wie bei den Unternehmensdienstleistungen in der Größenordnung von 100 Tsd. Euro Bruttoproduktionswert im Jahr pro Beschäftigtem würde sich damit eine Zahl von höchstens 12.500 Arbeitskräften in der Energieberatung ergeben. Bei

Als Beratungsformen sind berücksichtigt

- ▶ stationäre Energieberatungen für private Haushalte,
- ▶ vor-Ort-Beratungen Gebäude für private und öffentliche Haushalte, Wohnungsunternehmen, Kleingewerbe und Industrie,
- ▶ vor-Ort- Beratungen zur Prozess- und Anlagenoptimierung für Kleingewerbe und Industrie,
- ▶ betriebliche Energiekonzepte für Kleingewerbe und Industrie,
- ▶ kommunale Energie- und Klimaschutzkonzepte für öffentliche Haushalte.

Unberücksichtigt bleiben

- ▶ Energie-Checks von Gebäuden (z. B. von Handwerkern)¹²⁰,
- ▶ Energie-Checks im Internet,
- ▶ stationäre Kurzinformationen (z. B. in Service-Centern von Stadtwerken),
- ▶ Energieausweise für Gebäude.

Drei Viertel der Antwortenden waren Architektur- und Ingenieurbüros, 7% waren Handwerker, 3% Energieagenturen¹²¹ und 14% sonstige Anbieter, darunter 4,6%, die sich als „Energieberater“ bezeichneten.

Damit dürfte ein großer Teil der Beschäftigten in der Energieberatung bereits an anderer Stelle der vorliegenden Studie erfasst sein. Das gilt insbesondere für die Beschäftigten in Architektur- und Ingenieurbüros. Handwerker, die zum verarbeitenden Gewerbe gehören und Energieberatungen durchführen, sind konzeptionell dort unter den externen Umweltschutzdienstleistungen berücksichtigt. Sonstige Anbieter von Energieberatungen dürften sich größtenteils bei den Umweltschutzbeschäftigten bei den Unternehmensdienstleistern, einige auch im Baugewerbe, wiederfinden. Damit sind an dieser Stelle lediglich die Beschäftigten in der Energieberatung der Energieagenturen¹²² und in den – in der Studie von Prognos u.a. (2013) unberücksichtigten - Energieversorgungsunternehmen zu erfassen.

Wendet man den oben genannten Anteil der Energieagenturen von 3% auf den unteren Wert der geschätzten Gesamtbeschäftigung in der Energieberatung (47.000 Personen) an, ergibt sich bei Energieagenturen eine Beschäftigung von rund 1.400 Personen in der Energieberatung.¹²³

Nicht erfasst sind in der von Prognos u.a. (2013) geschätzten Beschäftigtenzahl diejenigen, die bei Energieversorgungsunternehmen Energieberatungen durchführen.¹²⁴ Nach einer Erhebung der Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung (ASEW) im Verband kommunaler Unternehmen (VKU) bei ihren Mitgliedsunternehmen bieten etwa 64 % der Energieunternehmen stationäre Energieberatungen im Kundencenter aktiv an. Als weitere Energieberatungsbausteine werden Energieanalysen von 38 %, Energieausweise von 53 % und Thermografie von 60 % der ASEW-Mit-

einem Stundensatz von 50 Euro (Prognos 2016, Folie 31) und 1.500 Arbeitsstunden pro Jahr (bei freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistern wären es rund 13.300 Beschäftigte (Statistisches Bundesamt 2016a).

¹²⁰ Im Rahmen der „Vor-Ort-Energieberatung in Wohngebäuden“ wurden im Jahr 2013 10.274 förderfähige Energieberatungen durchgeführt. Diese führten zu einem Gesamtumsatz von über 4,4 Mill. Euro, im Jahr 2014 betrug die Zahl 7.075 Beratungen mit einem Gesamtumsatz von über 3 Mill. Euro (BfEE 2016).

¹²¹ In Prognos u.a. 2016 waren 1% der befragten 1.361 Energieberatungsunternehmen Energieagenturen.

¹²² Soweit es sich bei den Energieagenturen (aus Sicht der Statistik) um Interessenvertretungen oder Verbände handelt, könnten die Beschäftigten bei den „Weiteren öffentlichen und sonstigen Dienstleistern“ bereits berücksichtigt sein.

¹²³ Die Verbraucherzentralen z.B. beschäftigen 500 Energieberater auf Honorarbasis (vz 2016). Die Deutsche Energieagentur hat fast 190 Mitarbeiter (dena 2016). Im Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands (eaD), der auch hauptamtliche Mitarbeiter beschäftigt, sind 40 Energie und Klimaschutzagenturen zusammengeschlossen, die große Unterschiede in ihrer Organisationsform, Trägerschaft und Art der Finanzierung aufweisen (eaD 2016).

¹²⁴ Die Energieberatungen der Energieversorgungsunternehmen werden überwiegend kostenfrei angeboten.

gliedsunternehmen aktiv angeboten (Prognos u.a. 2013). Bei diesen Angeboten arbeiten aber die meisten Energieversorger mit Marktpartnern¹²⁵ zusammen. Bevorzugte Unternehmen sind dabei Handwerksbetriebe (64 %) sowie Ingenieurbüros/Energieberater (43 %) (BDEW 2012).

Geht man von 660 Energieversorgungsunternehmen aus, die Energieberatungen anbieten (Prognos u.a. 2013, S. 40)¹²⁶, und nimmt vorsichtig an, dass dort jeweils 2 Personen in der Energieberatung beschäftigt sind,¹²⁷ die anderweitig nicht erfasst sind, ergeben sich dort weitere 1.320 Beschäftigte. Insgesamt kann man dann von einer Zahl von rund 2.700 Beschäftigten in der Energieberatung ausgehen, die anderweitig nicht erfasst sind.

Nachrichtlich: Stromsparchecks

Im Rahmen des Förderprogramms Stromspar-Check beraten ehemalige Langzeit-Arbeitslose einkommensschwache Haushalte (Stromspar-Check 2016 und BMUB 2016). Beratungen werden in über 190 Kommunen angeboten. Seit 2009 fand eine Beratung für mehr als 210.000 Haushalte statt, bis zum Jahr 2019 sollen weitere 125.000 Haushalte hinzukommen. Das Programm schafft Beschäftigung für 1.200 Stromsparhelfer.

Dazu nutzt das Programm verschiedene Beschäftigung schaffende Maßnahmen (Dünnhoff u.a. 2010): meist Arbeitsgelegenheiten mit Mehraufwandsentschädigung (Ein-€-Jobs) (69%)¹²⁸, daneben Beschäftigungszuschüsse nach §16e SGB II (14%) und schließlich Arbeitsgelegenheiten in der Entgeltvariante (15%) sowie andere arbeitsmarktpolitische Instrumente. Die Vermittlungsquote in den Arbeitsmarkt wird mit 24% angegeben, davon 20% in Beschäftigungsverhältnisse im ersten Arbeitsmarkt oder eine selbständige Tätigkeit.

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

3.2.3 Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen

Nach einer repräsentativen Umfrage von TNS-Infratest bezogen im Jahr 2013 in Deutschland 22 % der Haushalte Ökostrom; im Jahr 2010 waren es knapp 19% (Diekmann u.a. 2014 und 2012). Der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Bruttostromverbrauch hat von 23,7% im Jahr 2012 auf 27,4% im Jahr 2014 und auf 32,6% im Jahr 2015 weiter zugenommen (BMW i 2016).

In einer früheren Untersuchung (Sprenger 2002, S. 161) war der Anteil der Dienstleistungsarbeitsplätze in der Energiewirtschaft mit rund 64% ermittelt worden. Wendet man diesen Anteil auf die Beschäftigung in der Elektrizitätsversorgung an (nach Beschäftigungsstatistik; 2014: 197.511 sozialversicherungspflichtige und 4.556 ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte)¹²⁹ und nimmt – wie in der genannten Studie – weiter an, dass die darin enthaltene Beschäftigung für die Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen dem Öko-Stromanteil entspricht, ergibt sich für das Jahr 2014 eine Beschäftigung von rund 35.500 Personen bei den Dienstleistungen zur Vermarktung von Strom aus

¹²⁵ Diese dürften in der Untersuchung von Prognos u.a. 2013 größtenteils bereits berücksichtigt sein.

¹²⁶ Nach Prognos u.a. 2016, Folie 19 bieten „min. 500 EVU ... Energieberatung proaktiv an“.

¹²⁷ Bei 12.000 bis 13.500 Einrichtungen (ohne EVU), die Energieberatungen anbieten und Beschäftigtenzahlen zwischen 47.000 und 52.000 Personen (Prognos u.a. 2013) ergibt sich eine durchschnittliche Beschäftigung je Anbieter von etwas weniger als 4 Personen.

¹²⁸ Angaben für 2009 aus Dünnhoff u.a. 2010.

¹²⁹ Nach der Kostenstrukturerhebung in der Energie- und Wasserversorgung (Statistisches Bundesamt 2016e) betrug die Beschäftigung in der Elektrizitätsversorgung (in Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten, einschließlich tätiger Inhaber) im Jahr 2014 200.159 Personen; gegenüber 2012 hat sie um rund 9.200 Personen (4,8%) zugenommen.

erneuerbaren Quellen. Das entspricht einem Anteil von 17,6% der Beschäftigten in der Elektrizitätsversorgung. Gegenüber dem Jahr 2012 hat die Beschäftigung bei der Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen um rund 4.100 Personen (13,3%)¹³⁰ zugenommen.

Insgesamt kann dann bei den Energiedienstleistungen für das Jahr 2014 von einer umweltschutzrelevanten Beschäftigung von rund 57.300 Arbeitsplätzen ausgegangen werden. Legt man methodisch vergleichbare Zahlen in 2012 und 2014 zu Grunde, ist die Beschäftigung bei den Energiedienstleistungen, die hier erfasst sind, um rund 4.100 Personen, d.h. um 7,7%, angestiegen. Das geht ausschließlich auf den Anstieg der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen zurück.

3.3 Wasserversorgung

Für den 30.6.2014 werden in der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit in der Wasserversorgung (WA 36 WZ08) 37.126 sozialversicherungspflichtige und 1.267 ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte ausgewiesen. Damit ergibt sich eine Zahl von rund 38.400 Beschäftigten in der Wasserversorgung. Sie werden vollständig der Umweltschutzbeschäftigung zugerechnet. Enthalten sind darin rund 2.600 Beschäftigte, die interne Umweltschutzaufgaben wahrnehmen.¹³¹ Gegenüber dem Stichtag des Jahres 2012 hat die Beschäftigung in der Wasserversorgung um rund 1.100 Personen (2,8%) abgenommen.

4 Entsorgung

Die Entsorgungswirtschaft ist der Kern der „klassischen“ Umweltschutzwirtschaft. Sie umfasst nach der WZ08 die Abwasserentsorgung (WA 37), die Sammlung von Abfällen (WG 381), die Abfallbehandlung und -beseitigung (WG 382), die Rückgewinnung (WG 383) und die Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung (WA 39). Ende Juni 2014 waren nach der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit (BA) in der Entsorgungswirtschaft rund 208.200 Personen beschäftigt, davon 195.400 (93,8%) sozialversicherungspflichtig, die übrigen waren ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte. Die Beschäftigung zum gleichen Stichtag im Jahr 2012 betrug rund 202.400 Personen. Das ist ein Beschäftigungsanstieg um 5.800 Personen oder 2,9%.¹³²

Darin enthalten sind die Personen, die in der Entsorgungswirtschaft mit internen Umweltschutzdienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb von Umweltschutzanlagen beschäftigt sind. Im Jahr 2013 waren das 61.800 Personen, gegenüber 31.500 Personen im Jahr 2010.¹³³

Den größten Anteil an der Beschäftigung in der Entsorgungswirtschaft hat die Abfallbehandlung und -beseitigung mit 85.200 Personen (40,9%). In der Rückgewinnung sind 48.700 Personen beschäftigt (23,4%), bei der Sammlung von Abfällen 39.600 (19%), in der Abwasserentsorgung 31.300 (15%) und

¹³⁰ Bei einer Zunahme des Anteils erneuerbarer Energien an Bruttostromverbrauch von 15,6% und einem Rückgang der Beschäftigung in der Elektrizitätsversorgung um 2,4%.

¹³¹ Abgeschätzt aus der Erhebung der laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz 2013 (Statistisches Bundesamt 2015a). Siehe dazu auch Abschnitt 2.1.

¹³² Die Auswertung des IAB BP 2012 ergab aufgrund der Angaben über die Umsätze mit Umweltschutzdienstleistungen in der Abwasserentsorgung rund 12.100 Beschäftigte, die Umweltschutzdienstleistungen für den Markt erbringen. In der Abfallwirtschaft (Sammlung, Beseitigung, Behandlung) sind es rund 56.500 Personen. Für die Wirtschaftsabteilung 39 (Beseitigung von Umweltverschmutzungen) fehlen Angaben aufgrund zu geringer Fallzahlen; rechnerisch ergeben sich in diesem Bereich 8.700 Beschäftigte, die Umweltschutzdienstleistungen für den Markt produzieren.

¹³³ Abgeschätzt aus der Erhebung der laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz 2013 (Statistisches Bundesamt 2015a). Siehe dazu auch Abschnitt 2.1.

in der Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstigen Entsorgung 3.400 (1,6%).¹³⁴ Im zuletzt genannten Bereich ist die Beschäftigung gegenüber 2012 weiter zurückgegangen.¹³⁵

5 Baugewerbe¹³⁶

Zur umweltschutzbezogenen Beschäftigung im Baugewerbe liegen unterschiedliche Informationen vor:

In der Erhebung des Statistischen Bundesamtes der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz sind für das Jahr 2014 im Baugewerbe in gut 3.700 Betrieben (einschließlich Körperschaften und sonstigen Einrichtungen) rund 45.600 Beschäftigte für den Umweltschutz erfasst worden, davon rund 4.900 im Hochbau, rund 17.200 im Tiefbau und 23.600 im Ausbaugewerbe (Statistisches Bundesamt 2016d).¹³⁷ Im Jahr 2012 waren es nach dieser Statistik im Baugewerbe rund 47.600 Personen, davon rund 5.300 im Hochbau, rund 17.900 im Tiefbau und 24.400 im Ausbaugewerbe (Statistisches Bundesamt 2014c). Dabei sind kleine Betriebe untererfasst.¹³⁸ Deren Umsätze sind im Baugewerbe jedoch etwa ebenso bedeutend wie die Umsätze größerer Betriebe. Die zusätzlichen Umweltschutzbeschäftigten in den kleinen Betrieben im Baugewerbe werden für das Jahr 2012 auf 42.000 Vollzeitstellen geschätzt (90% der in größeren Betrieben erfassten Beschäftigten). Insgesamt ergibt sich damit für dieses Jahr ein Schätzwert von 90.000 Umweltschutzbeschäftigten (in Vollzeitäquivalenten)¹³⁹ im Baugewerbe.

Eine Schätzung des Zentralverbands des deutschen Baugewerbes kommt für das Jahr 2015 zu dem Ergebnis, dass im Baugewerbe rund 128.000 Personen mit umweltschutzorientierten Tätigkeiten beschäftigt sind.¹⁴⁰ Im Einzelnen finden sich 64.300 Umweltschutzbeschäftigte im Hochbau, 18.300 im Straßen- und Tiefbau, 16.900 im Holzbau, 12.600 im Stuckateurgewerbe, 11.200 im Wärme-, Kälte-, Schall- und Brandschutz, die übrigen bei der Verlegung von Estrich und Belag und im Brunnenbau.

Nach dem IAB BP erbrachten im Jahr 2012 in der Bauinstallation rund 88.800 Personen Umweltschutzdienstleistungen, weitere rund 49.100 Personen produzierten Güter für den Umweltschutz. Im Hoch- und Tiefbau waren es rund 23.000 Personen, die Dienstleistungen, und rund 6.200 Personen, die Güter für den Umweltschutz produzierten. Im Baugewerbe waren also insgesamt rund 167.300 Beschäftigte mit der Erstellung von Gütern und Dienstleistungen für den Umweltschutz befasst, davon 138.000 in der Bauinstallation und 29.300 im Hoch- und Tiefbau.¹⁴¹

¹³⁴ Abweichung gegenüber der Summe durch Runden bedingt.

¹³⁵ Im Rahmen der UGRdL werden in der Entsorgungswirtschaft im Jahr 2012 rund 187.700 Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten geschätzt, davon rund 138.800 in der Abfallentsorgung und rund 44.200 in der Abwasserbehandlung. Siehe Buchner, Kaltenecker 2015, S. 31.

¹³⁶ In der vorliegenden Untersuchung wurde erstmals ein breites Spektrum an energetischen Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand nachfrageseitig berücksichtigt. Damit werden auch Beschäftigungswirkungen erfasst, die in den Vorgängeruntersuchungen als umweltschutzbezogene Dienstleistungsbeschäftigung im Baugewerbe erfasst wurden. Für eine Bestimmung der Schnittmenge – also der Beschäftigten im Baugewerbe, die sowohl nachfrageseitig als Beschäftigte durch energetische Sanierungsmaßnahmen als auch angebotsseitig als Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigte erfasst sind – fehlt eine Informationsgrundlage. Es kommt deswegen in unbekanntem Umfang zu Doppelzählungen.

¹³⁷ Abweichungen in der Summe durch Runden bedingt.

¹³⁸ Um den Anforderungen von Eurostat zu entsprechen, werden Umsätze und Beschäftigte für kleine Betriebe durch den Arbeitskreis UGRdL hinzugeschätzt (Statistische Ämter der Länder 2015; siehe auch Kaltenecker 2013, S. 100ff.). Sie werden allerdings nur in grober Gliederung ausgewiesen.

¹³⁹ Umgerechnet mit dem Teilzeitquotienten für die Beschäftigten Arbeitnehmer aus der Arbeitszeitrechnung des IAB (Wanger u.a. 2016) entspricht das rund 100.000 Beschäftigten.

¹⁴⁰ Auskunft des Zentralverbandes des deutschen Baugewerbes.

¹⁴¹ Es könnten bei den nachfrageseitig ermittelten Umweltschutzbeschäftigten im Baugewerbe und den angebotsseitig ermittelten Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten im Baugewerbe Doppelzählungen bestehen.

Die Umweltschutzbeschäftigung im Baugewerbe könnte demnach in einer Größenordnung zwischen 100.000 (destatis-Erhebung) und 170.000 (IAB BP) Personen liegen; die Schätzung des Zentralverbandes liegt mit 128.000 Personen dazwischen.¹⁴² Die unteren Werte sind möglicherweise aufgrund von Untererfassungen (von Betrieben in der destatis-Erhebung, von Baubereichen in der ZV-Schätzung) unterschätzt. Bezüglich des mit dem IAB BP ermittelte Wert erscheint nicht ausgeschlossen, dass viele Beantworter des IAB BP Bauleistungen generell als Dienstleistungen ansehen. Dann könnte ein Teil der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten des IAB BP auch Bauten für die Nachfrage nach Umwelt- und Klimaschutzgütern produzieren und bereits nachfrageseitig erfasst sein. Um dieses Problem möglicher Doppelzählungen zu umgehen, werden alle im IAB BP ermittelten Umweltschutzbeschäftigten um die nachfrageseitig ermittelten direkten Umwelt- und Klimaschutzbeschäftigten im Baugewerbe bereinigt. Bei den verbleibenden Umweltschutzbeschäftigten dürfte es sich hauptsächlich um Personen handeln, die auf der Nachfrageseite nicht erfassten saubereren Produkten und Prozessen zuzurechnen sind. Beispiele sind das Baustoff-Recycling im Baugewerbe und die Verlegung lärmreduzierender Asphalte.

Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern war im Jahr 2012 in der Bauwirtschaft direkt eine Beschäftigung von rund 54.000 Personen entstanden (Edler, Blazejczak 2016, S. 45). Der Ausbau der erneuerbaren Energien führte in 2012 im Baugewerbe direkt¹⁴³ zu einer Beschäftigung von schätzungsweise 19.400 Personen. Damit verbleiben im Jahr 2012 93.900 Personen, die der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung im Baugewerbe zuzurechnen sind.

Gegenüber dem Stichtag des Jahres 2012 hat die in der Beschäftigungsstatistik erfasste Baubeschäftigung um 2,2% zugenommen. Dabei ist sie im Ausbaugewerbe um 2,3% angestiegen, im Tiefbau ist sie (mit +0,1%) annähernd gleichgeblieben, im Hochbau hat sie überdurchschnittlich (um 3%) zugenommen.¹⁴⁴

Eine Fortschreibung der aus dem IAB BP für 2012 ermittelten Umweltschutzbeschäftigung mit den aus der Beschäftigungsstatistik ermittelten Veränderungsdaten¹⁴⁵ ergibt für das Jahr 2014 im Hoch- und Tiefbau eine Zahl von 29.800 Personen und in der Bauinstallation von 141.100 Personen, insgesamt also 170.900 Personen, die im Baugewerbe mit der Erstellung von Gütern und Dienstleistungen für den Umweltschutz beschäftigt sind. Bereinigt um die 66.900 Beschäftigten, die in der Bauwirtschaft direkt bei der Produktion für die Nachfrage für den Umweltschutz und erneuerbare Energietechnologien beschäftigt sind, ergibt sich für das Baugewerbe für das Jahr 2014 eine Schätzung der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung von 104.000 Personen.

6 Handel, Kfz-Handwerk

Der Handel nimmt durch die Versorgung mit umweltfreundlicheren Produkten eine Schlüsselstellung zwischen nachhaltiger Produktion und nachhaltigem Konsum ein. Dazu gehören Öko-Lebensmittel ebenso wie andere, non-food umweltfreundlichere Produkte. Zur Umweltwirtschaft kann darüber hinaus der Handel mit Investitions- und Ausfuhrsgütern für den Umweltschutz gezählt werden. Für die Kreislaufwirtschaft spielt der Handel mit Altmaterialien und Reststoffen eine wichtige Rolle. Schließ-

¹⁴² In allen drei Quellen sind interne Umweltschutzleistungen des Baugewerbes wohl nicht erfasst.

¹⁴³ Aufgrund der Schätzmethode (Einführung von EE-Sektoren) werden 50% der indirekten Effekte in der Bauwirtschaft angesetzt.

¹⁴⁴ Nach der VGR hat die Zahl der Erwerbstätigen im Baugewerbe von 2012 bis 2014 um 1% zugenommen (Statistisches Bundesamt 2016a).

¹⁴⁵ Dieses Vorgehen ist gerechtfertigt, wenn sich die Struktur der Beschäftigung nach sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig Beschäftigten einerseits und anderen Erwerbstätigen, namentlich Selbständigen, zwischen 2012 und 2014 nicht wesentlich verändert hat. Gleichzeitig wird implizit angenommen, dass der Anteil der Umweltschutzbeschäftigten sich nicht verändert hat.

lich nimmt auch das Kfz-Handwerk vielfältige Funktionen wahr, die die Umweltbelastungen von Kraftfahrzeugen reduzieren können: dazu gehören etwa die Kontrolle von Verbrauchswerten, die Installation und Wartung von nachgeschalteter Umweltschutztechnik sowie die Handhabung und Entsorgung vielfältiger Alt- und Abfallstoffe. Informationen über die umweltschutzbezogene Beschäftigung durch weitere handelsnahe Dienstleistungen, vor allem durch die Reparatur von Gebrauchsgütern, liegen nicht vor.¹⁴⁶

6.1 Umweltfreundlichere Produkte

Zu den umweltfreundlicheren Produkten gehören neben Öko-Lebensmitteln auch viele andere Produkte, die bei Herstellung, Konsum und Entsorgung weniger umweltbelastend sind als vergleichbare Alternativen.

6.1.1 Öko-Lebensmittel

Im Jahr 2012 betrug der Umsatz mit Öko-Lebensmitteln gut 7 Mrd. Euro (BÖLW 2015), davon entfielen 2,2 Mrd. Euro auf den Naturkostfachhandel, knapp 3,8 Mrd. Euro auf den Lebensmitteleinzelhandel und gut 1 Mrd. Euro auf sonstige Vertriebswege (Bäckereien, Metzgereien, Obst/Gemüse-Fachgeschäfte, Wochenmärkte, Ab-Hof-Verkauf, Abo-Kisten, Versandhandel, Tankstellen¹⁴⁷). Bis zum Jahr 2014 ist der Umsatz mit Öko-Lebensmitteln gegenüber dem Jahr 2012 um 12,3% auf rund 7,9 Mrd. Euro gestiegen (BÖLW 2015). Besonders kräftig waren die Umsatzsteigerungen im Naturkostfachhandel (um 18,6% auf gut 2,6 Mrd. Euro). Im Lebensmitteleinzelhandel betrug die Umsatzsteigerung gut 11% (auf 4,2 Mrd. Euro)¹⁴⁸, bei den sonstigen Vertriebswegen 3,8% (auf knapp 1,1 Mrd. Euro).

Die Umsatzproduktivität (je Beschäftigtem) im Lebensmitteleinzelhandel (WK 4711 WZ08) ist von 2012 bis 2014 um 7,3% gestiegen (Statisches Bundesamt 2016f). Damit ergibt sich im Jahr 2014 eine Beschäftigung von 39.200 Personen im Handel mit Öko-Lebensmitteln, davon knapp 13.000 in Naturkostfachgeschäften, 20.800 im Lebensmitteleinzelhandel und 5.400 bei den sonstigen Vertriebswegen.

Im Jahr 2012 waren im Handel mit Öko-Lebensmitteln rund 37.400 Personen beschäftigt, davon 11.700 im Naturkostfachhandel, 20.100 im Lebensmitteleinzelhandel und 5.600 beim Vertrieb über andere Wege. Gegenüber 2012 ist die Beschäftigung im Handel mit Öko-Lebensmitteln damit um rund 1.800 Personen (4,7%) angestiegen. Dabei standen Beschäftigungsgewinnen im Naturkostfachhandel (um 1.200 Personen oder 10,5%) und im Lebensmitteleinzelhandel (700 Personen oder 3,5%) Beschäftigungsverluste bei den sonstigen Vertriebswegen (-200 Personen oder -3,3%) entgegen.

Die Schätzung der Umsätze des Naturkosthandels beruht auf einer Erhebung von 18 Naturkostgroßhändlern (Stand 2015) im Rahmen des BNN-Umsatz-Monitorings (BÖLW 2015). Für das Jahr 2012 wurden bei diesen Unternehmen Umsätze von 1,13 Mrd. Euro ermittelt, für das Jahr 2014 waren es

¹⁴⁶ Nach dem IAB BP für 2012 sind im Groß- und Einzelhandel 49.085 Personen mit der Erbringung von Dienstleistungen für den Umweltschutz beschäftigt, weitere 62.625 Personen mit der Erstellung von Waren für den Umweltschutz, das sind 1,1% bzw. 1,4% der Beschäftigten in diesen Wirtschaftsbereichen. Zusammen genommen gibt es danach 111.710 Umweltschutzbeschäftigte im Groß- und Einzelhandel (2,5% aller Beschäftigten in diesen Bereichen). Daneben wird eine Zahl 4.187 Personen ausgewiesen, die bei der Reparatur von und dem Handel mit Kfz Umweltschutzdienstleistungen erbringen; weitere 4.529 Beschäftigte erstellen in diesem Wirtschaftsbereich Waren für den Umweltschutz; das sind jeweils 0,5% der Beschäftigten des Bereichs.

Die Angaben zur „Herstellung von Umweltschutzgütern“ im Handel lassen vermuten, dass nicht alle Befragten bei ihren Antworten auf den Handel mit umweltfreundlichen Produkten abstellen. Deswegen werden bei der Ermittlung der Umweltschutzbeschäftigung im Handel im Jahr 2012 nicht die Ergebnisse des IAB BP verwendet, sondern das bereits für das Jahr 2010 angewandte Schätzverfahren.

¹⁴⁷ Das IAB BP 2012 macht zu der umweltschutzbezogenen Beschäftigung bei Tankstellen (WG 473) aufgrund unzureichender Fallzahlen keine Angabe.

¹⁴⁸ Die Umsatzsteigerungen im Lebensmitteleinzelhandel 2014 gegenüber 2013 wurden von Vollsortimentern erzielt, bei Discontnern sind die Umsätze in diesem Zeitraum zurückgegangen.

1,37 Mrd. Euro.¹⁴⁹ Mit der Umsatzproduktivität (je Beschäftigtem pro Jahr) im Lebensmittelgroßhandel (WG 463 WZ08) (Statistisches Bundesamt 2016f) kann daraus eine Beschäftigung im Großhandel mit Öko-Lebensmitteln von 1.600 Personen im Jahr 2012 und von 1.800 Personen im Jahr 2014 ermittelt werden, die in den Vorläuferstudien nicht berücksichtigt worden ist.

6.1.2 Andere umweltfreundlichere Produkte

Zur Abschätzung der Beschäftigung, die durch den Handel mit anderen - non-food - umweltfreundlichen Produkten induziert wird, sind die Handelsbereiche identifiziert worden, in denen umweltfreundliche Produkte eine bedeutende Rolle spielen. Dazu wurde die Liste der Produkte verwendet, die mit dem Blauen Engel ausgezeichnet sind (UBA 2017). Ausgeschlossen wurden Handelsbereiche, die hier anderweitig (z.B. durch den Handel mit Öko-Lebensmitteln) erfasst sind.

Eine Untersuchung im Auftrag des Umweltbundesamtes ermittelt für Deutschland im Jahr 2012 Marktanteile für wenige ausgewählte grüne Produkte (UBA 2013a). Für organische Textilien beispielsweise liegt der Marktanteil unter 1%, für Farben bei 30%, für Beleuchtungen bei 45%, für Papier ebenso wie für Haushaltsgeräte bei 55%. Die wenigen grünen Produkte, für die Marktanteile abgeschätzt werden, lassen sich zudem nicht ohne weiteres auf die Klassifikation der Handelsbereiche übertragen.

Für die identifizierten Bereiche mit umweltfreundlicheren Produktalternativen wurde deshalb angenommen, dass 10% der Beschäftigung dem Handel mit umweltfreundlichen Produkten zuzurechnen sind.¹⁵⁰ Dies führt auf der Basis der Jahresstatistik im Handel (Statistisches Bundesamt 2016f) für das Jahr 2014 zu einer Schätzung von 147.500 Beschäftigten im Handel mit anderen (non-food) umweltfreundlichen Produkten. Das sind 2,8% der Beschäftigten im Groß- und Einzelhandel (ohne den Handel mit und die Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen). Davon entfallen rund zwei Drittel auf den Handel mit Bekleidung, Bau- und Installationsbedarf und I&K-Technik. Für das Jahr 2012 war nach demselben Verfahren eine Beschäftigung von 152.000 Personen in Handel mit non-food umweltfreundlichen Produkten ermittelt worden. Das bedeutet einen Beschäftigungsrückgang in diesem Bereich um 2,9% (-4.500 Personen).

6.2 Investitions- und Ausfuhrüter für den Umweltschutz

Die Beschäftigung im Groß- und Einzelhandel mit Investitions- und Ausfuhrütern für den Umweltschutz wird ausgehend von der Nachfrage nach diesen Gütern ermittelt. Die darin direkt enthaltenen Handelsleistungen ergeben sich aus der Lieferstruktur der Input-Output Tabelle für das Jahr 2014. Für Investitionsgüter machen sie – ohne Berücksichtigung der Handelsleistungen mit Kfz – rund 6,1 % der im Inland wirksamen Nachfrage nach Ausrüstungen und sonstigen Anlagen aus (davon entfallen 4,9 Prozentpunkte auf Groß- und 1,1 Prozentpunkte auf Einzelhandelsleistungen). Bei der Ausfuhr fallen nur Großhandelsleistungen an; sie machen 6% der Auslandsnachfrage aus. Mit der Produktivität im Handel errechnen sich dann gut 6.600 Beschäftigte im Groß- und gut 1.200 Beschäftigte im Einzelhandel, insgesamt rund 7.900 Beschäftigte im Handel mit Investitions- und Ausrüstungsgütern für den Umweltschutz.

6.3 Altmaterialien und Reststoffe

Die Zahl der Beschäftigten im Großhandel mit Altmaterialien und Reststoffen kann unmittelbar aus der amtlichen Jahresstatistik im Handel entnommen werden (Statistisches Bundesamt 2016f). Ende 2014 waren dort rund 17.000 Personen beschäftigt. Ende 2012 waren es 25.400 Personen; das ist ein Rückgang um etwa ein Drittel; der Umsatz ist gleichzeitig um rund 31% zurückgegangen.

¹⁴⁹ Es wird angenommen, dass damit auch die Belieferung von Bio-Küchen mit Öko-Lebensmitteln (im Umfang von rund 350 Mio. Euro) erfasst ist; sie wird deswegen im Handel nicht gesondert berücksichtigt. Siehe auch Abschnitt 8.2.

¹⁵⁰ Siehe Blazejczak, Edler 2015, Tabelle 5, S. 28.

6.4 Kfz-Handwerk

Von den handelsnahen umweltschutzorientierten Dienstleistungen¹⁵¹ kann lediglich die umweltschutzbezogene Beschäftigung im Zusammenhang mit dem Handel mit und – vor allem – mit der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen berücksichtigt werden.

Die Beschäftigungsstatistik weist am 30.6.2014 im Handel mit und der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen (WA 45 WZ08) rund 700.200 sozialversicherungspflichtige und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte aus. Davon sind 616.600 sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Gegenüber dem Stichtag des Jahres 2012 ist die Beschäftigung im Handel mit und der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen um 1,1% (7.300 Personen) angestiegen.

Nach der Jahresstatistik im Handel, die auch die in diesem Bereich bedeutenden Selbständigen erfasst, betrug die Beschäftigung im Handel mit und der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen am Jahresende 2014 rund 825.100 Personen; der Anstieg gegenüber 2012 um 1,1% entspricht dem der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten (Statistisches Bundesamt 2016f).¹⁵²

Das IAB BP 2012 findet im Handel mit und der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen rund 4.200 Beschäftigte, die Dienstleistungen für den Umweltschutz erbringen¹⁵³, das sind 0,5% der Beschäftigten in diesem Bereich (gemessen an den Beschäftigten nach IAB BP¹⁵⁴ 2012).¹⁵⁵

Schreibt man die im IAB BP 2012 ermittelten Zahl der mit Umweltschutzdienstleistungen Beschäftigten im Handel mit und der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen mit dem Anstieg der Gesamtbeschäftigung in diesem Bereich fort, ergibt sich für das Jahr 2014 eine gegenüber dem Jahr 2012 nur geringfügig veränderte Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung von gut 4.200 Beschäftigten in diesem Bereich.

7 Verkehr

7.1 Umweltverträglicherer Verkehr

Umweltverträglichere Verkehrsdienstleistungen sind Beförderungs- und diese begleitende Dienstleistungen, die im Vergleich zu alternativen Lösungen, insbesondere dem motorisierten Individualverkehr, geringere Umweltbelastungen mit sich bringen.¹⁵⁶ Da Informationen zu den Mehrkosten umweltverträglicher Verkehrsdienstleistungen nicht vorliegen wird folgendermaßen vorgegangen: der aus dem Anteil integrierter an allen Umweltschutzinvestitionen abgeleitete, in den Vorgängeruntersuchungen verwendete Anteil von 20% (Sprenger u.a. 2002, S.74) wird angesetzt, um den umweltschutzrelevanten Beschäftigtenanteil in diesen Verkehrsbereichen abzuschätzen. Als umweltverträgliche Verkehrsdienstleistungen werden der Güter- und der Personenfernverkehr mit Eisenbahnen, der

¹⁵¹ Dazu gehören insbesondere Dienstleistungen von Handelsunternehmen im Zusammenhang mit Inspektion, Wartung, Reparatur und Upgrading von Gütern sowie mit vielfältigen Formen des Sharings. Soweit diese Leistungen den Schwerpunkt der Produktion von Unternehmen bilden, werden die damit Beschäftigten in der vorliegenden Untersuchung konzeptionell erfasst.

¹⁵² Die Verteilung der Beschäftigten der WA 45 auf die 3-Steller stellt sich in der Beschäftigungsstatistik und in der Jahresstatistik im Handel sehr unterschiedlich dar: in der Beschäftigungsstatistik finden sich in der Wirtschaftsgruppe (WG) 452 knapp 58% der Beschäftigten, in der Jahresstatistik im Handel sind es 40%. Nach der VGR ist die Beschäftigung in der WA 45 von 2012 bis 2014 um 0,4% angestiegen (Statistisches Bundesamt 2016a).

¹⁵³ Die Beschäftigung in der Instandhaltung und Reparatur macht mit rund 3.600 Beschäftigten, die Umweltschutzdienstleistungen erbringen, den größten Teil davon aus.

¹⁵⁴ Hier sind auch Selbständige erfasst.

¹⁵⁵ Weitere 4.500 Beschäftigte produzierten nach dem IAB BP 2012 in dieser Wirtschaftsabteilung Waren für den Umweltschutz, davon 3.200 Personen in der Instandhaltung und Reparatur.

¹⁵⁶ Siehe hierzu und zum Folgenden Sprenger 2002, S.78ff.

Schienenahverkehr und der Personennah- und -fernverkehr mit Bussen sowie der Binnenschiff- fahrtsverkehr berücksichtigt.

In den Vorläuferuntersuchungen sind zur Bestimmung der Beschäftigung bei umweltverträglichen Verkehrsleistungen die Geschäftsberichte des Deutsche Bahn-Konzerns und die Statistik des öffentlichen Personenverkehrs des Statistischen Bundesamtes ausgewertet worden. Da in der zuletzt genannten Statistik die Deutsche Bahn nicht gesondert ausgewiesen werden kann, kam es zu Doppelzählungen.¹⁵⁷ Sie konnten dadurch reduziert werden, dass die in der Statistik des öffentlichen Personenverkehrs ausgewiesenen Beschäftigten im Fahrdienst der Eisenbahnen unberücksichtigt blieben.

Für 2012 war im DB-Konzern eine Zahl von 42.200 Beschäftigten ermittelt worden, die dem Umweltschutz zugeordnet werden können (Edler, Blazejczak 2016). Von Ende 2012 bis Ende 2014 hat die Mitarbeiterzahl des DB-Konzerns in Deutschland um 0,9% zugenommen (in VZÄ; siehe DB 2016 und 2014; s. auch BMV 2016). Überträgt man diese Rate auf die Umweltschutzbeschäftigung, ergibt sich für 2014 eine Zahl von rund 42.600 Beschäftigten, die dem Umweltschutz zuzurechnen sind.

Im öffentlichen Personenverkehr waren Ende 2009 im Schienenahverkehr und gewerblichen Straßenpersonenverkehr ohne die im Fahrdienst bei Eisenbahnen Beschäftigten^{158, 159} 176.471 Personen¹⁶⁰ beschäftigt (Statistisches Bundesamt 2014e). Diese Zahl ist mit der Fahrleistung in diesen Verkehrsbereichen fortgeschrieben worden; diese war von 2009 bis 2012 um 3,3% zurückgegangen (Statistisches Bundesamt 2012a und 2014e). Mit der 20%-Regel ergab sich für das Jahr 2012 ein Schätzwert von rund 34.100 Personen, die umweltfreundlichen Verkehrsleistungen im Schienenahverkehr und gewerblichen Straßen-Personenverkehr zugerechnet werden konnten.

Für den 31.12.2014 liegt eine neu erhobene Zahl der Beschäftigung im Schienenahverkehr und gewerblichen Straßenpersonenverkehr ohne die im Fahrdienst bei Eisenbahnen Beschäftigten von 196.692 Personen vor. Daraus ergibt sich eine Zahl von 39.300 Personen, die in diesem Jahr für diesen Bereich der Umweltschutzbeschäftigung zuzurechnen sind. Der starke Anstieg gegenüber 2012 erklärt sich durch die Unterschätzung der Beschäftigung in diesem Bereich im Jahr 2012.

Die Doppelzählungen können vermieden werden, wenn für den gesamten schienengebundenen Personenfernverkehr und den Güterverkehr die Beschäftigungsangaben des Statistischen Bundesamtes berücksichtigt werden¹⁶¹ und die Bereinigung um die im Fahrdienst bei Eisenbahnen im Schienenahverkehr unterbleibt.

7.1.1 Umweltverträglichere Verkehrsmittel

Für den Schienengüter- und -personenfernverkehr liegen Beschäftigungszahlen für den 31.12.2010 vor (Statistisches Bundesamt 2015b). Sie werden mit der Entwicklung der Verkehrsleistung – im Güterverkehr den zurückgelegten Zugkilometern, im Personenverkehr dem Beförderungsangebot in Platzkilometern – fortgeschrieben (Statistisches Bundesamt 2015b). Für den Schienenahverkehr und den Omnibusnah- und -fernverkehr werden in fünfjährlichem Abstand Beschäftigtenzahlen erhoben, zuletzt für den 31.12.2014, davor für den gleichen Stichtag im Jahr 2009 (Statistisches Bundesamt

¹⁵⁷ Dies erschien deswegen hinnehmbar, weil Beschäftigungszahlen für den Schienenahverkehr und den Personennah- und -fernverkehr mit Bussen nur bis 2010 vorlagen.

¹⁵⁸ Die im Fahrdienst bei Eisenbahnen Beschäftigten sind zum größten Teil bereits bei der Beschäftigung im DB-Konzern berücksichtigt. Weitere Doppelzählungen sind nicht ausgeschlossen.

¹⁵⁹ Angaben zu den im Schienenahverkehr und gewerblichen Straßenpersonenverkehr bei der DB AG Beschäftigten können vom Statistischen Bundesamt wegen der Geheimhaltungspflicht von Einzelangaben nicht zur Verfügung gestellt werden.

¹⁶⁰ Die Beschäftigung in diesem Bereich wird 5-jährlich erhoben.

¹⁶¹ Allerdings verbleiben Unschärfen, weil Angaben zur Beschäftigung im schienengebundenen Personenfern- und Güterverkehr zuletzt für 2010 vorliegen und die Angaben für den Schienenahverkehr und den Omnibusverkehr zwischen 2009 und 2014 interpoliert werden müssen.

2016g). Für die Zwischenjahre kann die Beschäftigung entsprechend der Entwicklung der Beförderungsleistung (des Personenverkehrs mit Bussen und Bahnen abzüglich der des Linienfernverkehrs mit Eisenbahnen) interpoliert werden.

Im Schienengüterverkehr waren am 31.12.2010 27.545 Personen beschäftigt. Die Fahrleistung ist von 2010 bis 2012 um 6,2% zurückgegangen und danach bis 2014 um 2,5% angestiegen. Mit diesen Veränderungsraten ergibt sich für das Jahr 2012 eine Beschäftigung von 25.850 Personen und für das Jahr 2014 von 26.486 Personen im Schienengüterverkehr.

Im schienengebundenen Personenfernverkehr waren am 31.12.2010 15.762 Personen beschäftigt. Von 2010 bis 2012 ist das Beförderungsangebot um 2,1% angestiegen, von 2012 bis 2014 ist es um 2,3% zurückgegangen. Damit lässt sich im Jahr 2012 eine Beschäftigtenzahl von 16.095 Personen abschätzen, im Jahr 2014 von 15.730 Personen.

Im Schienennahverkehr und im Omnibusnah- und Fernverkehr betrug die Beschäftigung am 31.12.2009 200.027 Personen, am gleichen Stichtag im Jahr 2014 waren es 219.583 Personen. Die Beförderungsleistung (in Personenkilometern) ist von 2009 bis 2010 um 0,1% zurückgegangen, bis 2012 ist sie dann um 1,3% und bis 2014 um weitere 4,9% angestiegen. Damit lässt sich die Beschäftigung im Schienennahverkehr und im Omnibusnah- und Fernverkehr für das Jahr 2012 auf 203.694 Personen abschätzen.

Zusammen ergibt sich bei den genannten umweltverträglicheren Verkehrsträgern im Jahr 2012 eine Beschäftigung von 245.639 Personen und im Jahr 2014 von 261.799 Personen. Ein Anteil von 20% wird der Umweltschutzbeschäftigung zugerechnet; das sind im Jahr 2010 rund 48.600 Personen, im Jahr 2012 rund 49.100 Personen und im Jahr 2014 rund 52.400 Personen.

7.1.2 Binnenschifffahrt

Am 30.6.2014 betrug die Zahl der Beschäftigten in der Binnenschifffahrt 6.878 Personen (Statistisches Bundesamt 2016h). Zum selben Stichtag im Jahr 2012 waren es 7.713 Personen (Statistisches Bundesamt 2014f). Mit einem Umweltschutzanteil von 20% ergibt sich für 2014 eine Zahl von rund 1.400 Beschäftigten, die dem Umweltschutz zuzurechnen sind, das sind in diesem Bereich 100 Personen weniger als im Jahr 2012.

7.2 Neue Mobilitätsdienstleistungen

Zu den umweltverträglichen neuen Mobilitätsdienstleistungen gehören Car-Sharing Dienste, Fahrradwirtschaftsdienstleistungen und Fahrradverleihdienste.

7.2.1 Car-Sharing¹⁶²

Car-Sharing trägt zur Umweltentlastung bei, weil Car-Sharing-Kunden eigene Autos abschaffen und häufiger Bus & Bahn sowie das eigene Fahrrad nutzen (Loose 2016). Fahrzeugbestand und Fahrleistung werden reduziert (Schreier, Becker, Heller u.a. 2015).

Für die Zukunft werden dem Car-Sharing erhebliche Potenziale zugesprochen (Gsell u.a. 2015): die Nutzer könnten bis zu über 16% ihrer Wege mit flexiblen Car-Sharing Systemen zurücklegen, an der gesamten Verkehrsleistung könnte das Car-Sharing einen Anteil von bis zu 1,4% abdecken, damit könnte der Pkw-Bestand um 7,7% verringert werden.

Nach einer Erhebung des Bundesverbandes Car-Sharing (bcs 2005) gab es im Jahr 2002 in den Mitgliedsunternehmen 220 Vollzeitstellen. Fahrberechtigt waren damals gut 50.000 Personen, denen etwas mehr als 2.000 Fahrzeuge zur Verfügung standen. Seitdem hat sich das Car-Sharing dynamisch

¹⁶² In jüngerer Zeit etablieren sich Internet-Plattformen, die ein „Peer-to-Peer Car-Sharing“ zwischen Privatpersonen vermitteln wollen. Die Vermittlung von Mitfahrgelegenheiten kann ebenfalls als umweltverträgliche neue Mobilitätsdienstleistung angesehen werden.

entwickelt. Ende 2012 gab es 145 Anbieter stationsbasierten Car-Sharings, die in 343 Kommunen an 3.250 Stationen mit 6.700 Fahrzeugen Car-Sharing anboten. Daneben gab es drei große Anbieter mit frei im Straßenraum verfügbaren Fahrzeugen, die in acht Städten aktiv waren und über 4.550 Fahrzeuge verfügten (bcs 2013).¹⁶³ Auf dieser Grundlage war für das Jahr 2012 eine Zahl von rund 600 Beschäftigten im Car-Sharing geschätzt worden (Edler, Blazejczak 2016).

Ende 2014 gab es stationsbasierte Car-Sharing Angebote in 490 Kommunen in Deutschland, fahrberechtigt waren 380.000 Personen, ihnen standen 9.000 Fahrzeug zur Verfügung (bcs 2015). Bei den stationsunabhängigen Anbietern waren in 13 Städten in Deutschland 660.000 Fahrberechtigte registriert, die Anzahl der Fahrzeuge betrug 6.400.

Nach Angaben des Bundesverbandes Car-Sharing (bcs) haben die beiden großen stationsunabhängigen Anbieter zusammen 370 Beschäftigte in Deutschland.^{164,165} Für die stationsgebundenen Angebote schätzt der bcs 1.250 Beschäftigte (entsprechend 830 Vollzeitstellen), enthalten sind darin Mitarbeiter in Buchungszentralen und Wartungspersonal, jedoch nicht in Kfz.-Werkstätten.¹⁶⁶ Für das Jahr 2014 wird von einer Beschäftigung im Car-Sharing von rund 1.600 Personen ausgegangen.

7.2.2 Fahrrad-Wirtschaftsverkehr

Die Substitution motorisierten Individualverkehrs durch Fahrradverkehr reduziert die Emissionen von Klimagasen und vermeidet Luft- und Lärmbelastungen, darüber hinaus können der Flächenverbrauch und Zerschneidungen reduziert werden (BMV 2012).

Bei der Schätzung der umweltschutzbezogenen Beschäftigung wird der Fahrradwirtschaftsverkehr berücksichtigt, soweit

- damit eine direkte Substitution von Kraftfahrzeugen verbunden ist, die Nutzung von Kraftfahrzeugen also eine tatsächliche Alternative darstellt, und
- die Fahrradnutzung einen Hauptaspekt der jeweiligen Tätigkeit darstellt.

Gruber und Rudolph (2016) fassen unter den Fahrradwirtschaftsverkehr 6 Segmente und schätzen die Anzahl der jeweils gewerblich genutzten Fahrräder ab: Kurierdienstleistungen (mit 5.000 genutzten Fahrrädern), Paketdienstleistungen (100), Lieferservices (10.000), Postdienstleistungen (30.000), Werkverkehr (360.000)¹⁶⁷ und Personenwirtschaftsverkehr (10.000). Unberücksichtigt bleiben private Mobilität und Personenverkehr mit Fahrrädern sowie mobile Verkaufsstände.

Bei der Deutschen Post nutzt ein Drittel der Briefzusteller (17.000 Personen) Fahrräder, eine wesentliche Ausweitung wird nicht erwartet. Ganz überwiegend dürfte die Fahrradnutzung organisatorisch geboten sein, sie substituiert also nicht im eigentlichen Sinne die Nutzung von Kraftfahrzeugen.

Der Werkverkehr dient der Logistik von Unternehmen innerhalb eines Betriebs oder zwischen Betrieben an verschiedenen Standorten, meist dienen sie dem Personenverkehr. Auch in diesem Bereich ist die

¹⁶³ Der bcs betrachtet diese Angebote lediglich als Car-Sharing ähnliche Angebote, weil damit keine vergleichbare Umweltentlastungswirkung verbunden sei (bcs 2011, S.9); insbesondere geben nach Auskunft des bcs die Nutzer von free-floating Angeboten, wenn sie auf kurze Strecken im innerstädtischen Bereich zugeschnitten sind, nicht im vergleichbaren Umfang eigene PKW auf.

¹⁶⁴ Für zwei weitere free-floating-Anbieter, die kleiner und auf jeweils eine deutsche Stadt beschränkt sind, sind Beschäftigungszahlen nicht bekannt.

¹⁶⁵ Einige Aufgaben wie Fahrzeugreinigung und Umdisponierung der Fahrzeuge werden von externen Dienstleistern durchgeführt; Angaben über die damit verbundene Beschäftigung liegen nicht vor.

¹⁶⁶ Dabei wurden nur Anbieter mit mehr als 20 Fahrzeugen berücksichtigt, da bei kleineren Anbietern häufig auf ehrenamtlicher Tätigkeit beruhen.

¹⁶⁷ Bei der BASF in Ludwigshafen sind 17.000 Fahrräder im Einsatz (Gruber, Rudolph 2016).

Fahrradnutzung seit langem etabliert, sie ist betriebsorganisatorisch geboten und kann ganz überwiegend nicht als Substitut für die Nutzung von Kraftfahrzeugen angesehen werden. Dementsprechend sind auch die Potenziale für eine Ausweitung eher gering.

Im Personenwirtschaftsverkehr werden Fahrräder meist von Dienstleistungsunternehmen wie Gebäudereinigern oder Pflegediensten zur Erreichung von Einsatzorten eingesetzt. Wie im Werksverkehr stellt die Fahrradnutzung auch im Personenwirtschaftsverkehr nur einen untergeordneten Nebenaspekt der Tätigkeit der Beschäftigten dar.

Fahrradkurierere transportieren zeitkritische Brief- und kleinere Paketsendungen in innerstädtischen Gebieten. Diese Dienstleistung bieten in Deutschland rund 100 Unternehmen an (Witte u.a. 2011), die meist Aufträge an die selbständigen Fahrradkurierere vermitteln. Zu einem großen Teil ersetzen Fahrradkurierfahrten die Zustellung mit Kraftfahrzeugen. Dabei werden erhebliche Ausweitungspotenziale gesehen, insbesondere für die Zustellung kleinerer Lasten.

Eine Studie im Auftrag der Bundesnetzagentur (MRU 2009) gibt unter Berufung auf eine Auskunft des Bundesverbandes der Fahrradkurierere (bdf)¹⁶⁸ die Zahl der Fahrradkurierere mit 4.500 bis 5.000 an. Da aktuellere Informationen fehlen¹⁶⁹, wird für die vorliegende Studie wie schon für die Schätzung für das Jahr 2010 die Untergrenze dieser Angabe übernommen. Sie erscheint plausibel aufgrund einer Befragung von 600 Kurierern aller Fahrzeugtypen in 7 Firmen im Rahmen des Projektes „Ich ersetze ein Auto“ (Gruber 2015). Davon waren 50% Fahrradkurierere. Bei 100 Unternehmen, die Fahrradkurierdienstleistungen anbieten (Witte u.a. 2011), ergibt sich rechnerisch eine Zahl von knapp 4.300 Fahrradkurierern, die in der Nähe des Schätzwertes dieser Studie liegt.

Das Geschäftsfeld der Fahrradkurierere überlappt sich mit dem der Paketdienstleister, die Güter mit begrenztem Gewicht zustellen. Bislang werden von den Paketdienstleistern Fahrräder nur in geringem Umfang in Gebieten mit Zufahrtsbeschränkungen oder mit hoher Verkehrsbelastung eingesetzt (Gruber, Rudolph 2016), so dass eine direkte Substitution von Fahrten mit Kraftfahrzeugen kaum stattfindet.

Lieferdienste sind Aktivitäten von warenproduzierenden oder Einzelhandelsunternehmen zur Zustellung ihrer Produkte an Endkunden. Lieferdienste werden auch von spezialisierten Dienstleistern angeboten. Beispiele für Produkte, die durch Lieferdienste zugestellt werden, sind zubereitete Speisen, Lebensmittel und zunehmend non-food-Produkte. Für dieses Geschäftsfeld wird eine starke nachfragegetriebene Ausweitung erwartet. Das Fahrrad stellt für Lieferdienste im innerstädtischen Bereich eine wirtschaftliche Alternative zum Kraftfahrzeug dar.

Angaben zu den Beschäftigten bei Lieferdiensten liegen nicht vor. Eine Grobschätzung ist aufgrund des geschätzten Bestandes an Fahrrädern in diesem Segment möglich. Nach Schätzung eines Lastenradherstellers werden dort etwa 10.000 Lastenräder eingesetzt (s. Gruber, Rudolph 2016, S. 35.). Nimmt man eine Relation von Beschäftigten zum Bestand an Fahrrädern wie bei Kurierdiensten von 0,9 an, kann man von 9.000 Beschäftigten bei den Fahrradlieferdiensten ausgehen.

7.2.3 Fahrradverleihsysteme

Eine Studie des Auto Club Europa (ace 2014) listet in Deutschland im März 2014 Fahrradverleihsysteme an 67 Standorten mit rund 18.000 Fahrrädern auf. Ein großer Anbieter ist die Firma Nextbike; sie beschäftigt in ihrer Zentrale rund 40 Mitarbeiter, daneben betreuen an den mehr als 30 deutschen Standorten regionale Servicepartner die Fuhrparks (o.V. 2015). Unter der Annahme von zwei Mitarbeitern pro Standort, die anderweitig nicht erfasst sind, und einem Marktanteil von Nextbike etwa einem Drittel des deutschen Marktes ist die Beschäftigtenzahl bei Fahrradverleihsystemen im Jahr 2014 auf rund 300 Personen veranschlagt worden.

¹⁶⁸ Der bdf existiert nicht mehr.

¹⁶⁹ Ein Fahrradkuriererverband existiert nicht mehr.

Insgesamt kann damit von einer Beschäftigung im Bereich umweltverträglicher neuer Mobilitätsdienstleistungen, soweit sie erfasst werden kann, von rund 15.400 Beschäftigten ausgegangen werden. Enthalten sind darin die in den Vorläuferstudien nicht erfassten 9.000 Beschäftigten bei Fahrradlieferdiensten. Zudem ergab sich im Car-Sharing für 2014 ein deutlich höherer Wert der Beschäftigung als er für das Jahr 2012 geschätzt worden war.

8 Gastgewerbe

8.1 Umweltzertifizierte Betriebe

Im IAB-Betriebspanel für 2012 hatten weniger als vier Betriebe im Gastgewerbe angegeben, Umweltschutzgüter herzustellen oder Dienstleistungen für den Umweltschutz anzubieten; damit konnten die Ergebnisse nicht ausgewiesen werden.

Deswegen wurde für das Jahr 2012 eine grobe Schätzung der Beschäftigung in besonders umwelt-schutzorientierten Betrieben des Gastgewerbes auf der Basis des Anteils umweltzertifizierter Betriebe vorgenommen (Edler, Blazejczak 2016). Grundlage waren Informationen über das Bayerische Umweltsiegel für Gastgewerbebetriebe. Damit war Anfang 2015 knapp 1% der bayrischen Beherbergungsbetriebe (mit mindestens 9 Betten) ausgezeichnet. Dieser Anteil wurde für die rund 532.000 Beschäftigten im Beherbergungsgewerbe in Deutschland im Jahr 2012 (nach der Jahresstatistik im Gastgewerbe) angewandt; damit ergab sich ein Schätzwert von rund 5.300 Personen, die im Gastgewerbe umweltschutzbezogene Dienstleistungen erbringen.

In einer Bestandsaufnahme von Zertifizierungssystemen für nachhaltigen Tourismus (Strasdas, Baláš, Zeppenfeld 2016, S. 25) wird im Erhebungszeitraum 09/2015 bis 02/2016 eine Zahl von 3.691 Einrichtungen identifiziert, die im Rahmen von 33 analysierten Zertifizierungssystemen für nachhaltigen Tourismus zertifiziert worden waren. Es wird in der genannten Untersuchung geschätzt, dass „... etwa 5% aller Beherbergungsbetriebe in Deutschland über ein Umwelt- oder Nachhaltigkeitszertifikat verfügen.“

Im Jahr 2014 gab es in Deutschland rund 53.000 Betriebe (örtliche Einheiten) mit rund 542.600 Beschäftigten im Beherbergungsgewerbe (Statistisches Bundesamt 2016i). Unter Anwendung des Anteils von 5% ergibt sich im Jahr 2014 ein Schätzwert von rund 27.100 Beschäftigten in rund 2.600 besonders umweltschutzorientierten Betrieben des Beherbergungsgewerbes.^{170,171} Gegenüber dem Jahr 2012 ist die (entsprechende) Zahl von Beschäftigten im Beherbergungsgewerbe um rund 10.700 Personen (2,0%) angestiegen. Bei einem unveränderten Anteil von Beschäftigten in besonders umweltschutzorientierten Betrieben ergibt sich damit ein Anstieg von gut 500 Beschäftigten in diesem Bereich.

8.2 Außer-Haus-Verpflegung

Für die Bio-Außer-Haus-Verpflegung war für Anfang 2009 ein Umsatz in der Größenordnung von 300 Mio. Euro in 1.050 Betrieben mit 1.870 Küchen angegeben worden (BÖLW o.J.).^{172,173} Mit der Umsatzproduktivität der Caterer und sonstigen Verpflegungsdienstleister¹⁷⁴ ergab das eine geschätzte Zahl von rund 8.100 Beschäftigten, die als Schätzung der Beschäftigung für das Jahr 2010 beibehalten

¹⁷⁰ Bei insgesamt 3.691 zertifizierten Betrieben verbleiben gut 1.000 Betriebe, die anderen Branchen als dem Beherbergungsgewerbe zuzuordnen sind, z.B. Gaststätten, Reiseveranstalter und Reisebüros, Golfplätze und Marinas oder andere Dienstleistungen besonders im Sport, für Erholung, Freizeit und Kultur. Die Beschäftigten durch nachhaltigen Tourismus in diesen Betrieben bleiben in der vorliegenden Untersuchung unberücksichtigt.

¹⁷¹ Im Jahr 2010 waren 84,7% der Beschäftigten im Gastgewerbe direkt dem Tourismus zurechenbar (BMW 2012). Von den direkt im Zusammenhang mit touristischem Konsum Beschäftigten entfielen 39,4% auf Gaststättenleistungen, 20,6% auf Beherbergungsleistungen und 9% auf Sport-, Erholungs-, Freizeit- und Kulturdienstleistungen.

¹⁷² Nach der WZ 2008 sind die Caterer und sonstigen Verpflegungsdienstleister dem Gastgewerbe zugeordnet.

¹⁷³ Für 2016 wird der Bio-Umsatz im Außer-Haus-Markt auf 400 Mio. Euro (+/-50 Mio. Euro) geschätzt. Auskunft a'verdis.

¹⁷⁴ WG 562 WZ08; Quelle: Statistisches Bundesamt 2012b.

wurde. Von 2010 bis 2012 war die Beschäftigung bei Caterern und sonstigen Verpflegungsdienstleistern¹⁷⁵ um gut 9% angestiegen. Dieser Anstieg war auch bei der Beschäftigung durch Bio-Außer-Haus-Verpflegung angenommen worden, sodass sich für diesen Bereich für das Jahr 2012 eine Beschäftigung von 8.800 Personen ergab.

Jüngere Informationen legen eine Revision dieser Schätzung nahe. Für das Jahr 2014 ist eine Zahl von 2.500 zertifizierten Küchen geschätzt worden, die Bio- Außer-Haus-Verpflegung anbieten (Roehl 2014). Damit und mit einer durchschnittlichen Beschäftigtenzahl kann die Zahl der Beschäftigten im Bereich der Bio-Außer-Haus-Verpflegung abgeschätzt werden. Nimmt man an, dass sich die Zahl der Küchen, die Bio-Außer-Haus-Verpflegung anbieten, von 1.870 im Jahr 2009 auf 2.500 im Jahr 2014 kontinuierlich entwickelt hat, ergibt sich für 2012 ein Schätzwert von 2.250 Küchen. Die Beschäftigtenzahl je örtlicher Einheit liegt bei den Caterern und sonstigen Verpflegungsdienstleistern bei 10, in der Gastronomie bei 7,5; sie hat sich zwischen 2012 und 2014 kaum verändert (Statistisches Bundesamt 2016j).¹⁷⁶ Viele Küchen bieten allerdings neben Bio- auch konventionelle Verpflegung an. Es wird deswegen pro Küche von einer durchschnittlichen Beschäftigungsstärke von 5 Personen, die Öko-Lebensmittel verarbeiten, ausgegangen. Dann ergibt sich für das Jahr 2012 eine Zahl von 11.250 Personen und für das Jahr 2014 eine Zahl von 12.500 Personen, die im Gastgewerbe mit der Bio-Außer-Haus-Verpflegung beschäftigt sind.

9 Information, Kommunikation

Im Wirtschaftsabschnitt Information und Kommunikation sind das Verlagswesen, Unternehmen der Film- und Fernsehwirtschaft, die Rundfunkveranstalter, Telekommunikationsanbieter sowie Anbieter von Informationstechnologie- und Informationsdienstleistungen zusammengefasst. Damit ist ein breites Spektrum von Dienstleistungen für den Umweltschutz abgedeckt.

Das IAB BP 2012 weist für dieses Jahr im Bereich Information und Kommunikation (WA 58-63 WZ08) rund 12.300 Beschäftigte aus, die Umweltschutz-Dienstleistungen erbringen.¹⁷⁷ Das sind 1,3% aller Beschäftigten (nach IAB BP) in diesen Wirtschaftsbereichen. Die Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten ist in diesen Bereichen von 2012 bis 2014 um 5,2% gestiegen. Wendet man diese Rate auf die mit Umweltschutzdienstleistungen Beschäftigten an, ergibt sich für 2014 ein Schätzwert von rund 12.900 Personen.

10 Finanz- und Versicherungsdienstleister

Im Kreditgewerbe gewinnen Aktivitäten an Bedeutung, die Umwelt- und weiter gefasste Nachhaltigkeitsauswirkungen ausdrücklich berücksichtigen. Zu diesen Aktivitäten gehören insbesondere auch Angebote nachhaltiger Finanzprodukte, bei denen zusätzlich zu den klassischen Kriterien wie Rentabilität, Liquidität und Sicherheit auch ökologische, soziale und ethische Aspekte berücksichtigt werden. Für Versicherungen bedeutet vor allem der Klimawandel eine wesentliche Herausforderung. Mills (2012) zählt weltweit rund 1.200 damit im Zusammenhang stehende Initiativen von 380 Versicherungen; diese Versicherungen repräsentieren zusammen etwa 44% der Branchenumsätze, deutsche Unternehmen spielen dabei eine wichtige Rolle. Die Aktivitäten reichen von der Gestaltung innovativer Versicherungsprodukte über Engagements in Wissenschaft, Information und Kommunikation bis hin zu eigenen Vermeidungsmaßnahmen.

Die umweltschutzbezogene Beschäftigung im Kredit- und Versicherungsgewerbe wird aus dem Anteil nachhaltiger Finanzanlagen und den Angaben der Beschäftigungsstatistik abgeleitet.

¹⁷⁵ Nach der Jahresstatistik im Gastgewerbe.

¹⁷⁶ Nach Expertenschätzung dürfte die durchschnittliche Beschäftigtenzahl in Küchen, die Bio-Außer-Haus- Verpflegung anbieten, bei 15 Vollzeitstellen liegen. Auskunft a'verdis.

¹⁷⁷ Außerdem sind in diesem Sektor rund 400 Personen mit der Herstellung von Waren für den Umweltschutz beschäftigt.

Im Kredit- und Versicherungsgewerbe, das die Erbringung von Finanzdienstleistungen, Versicherungen und Pensionskassen sowie mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Tätigkeiten umfasst (WA 64-66 WZ08), waren Mitte 2014 1,045 Millionen Personen sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnt beschäftigt. Im Jahr 2012 waren es 1,053 Millionen Personen; bis 2014 ist also die Beschäftigung in diesen Wirtschaftsabteilungen um 0,8% (8.250 Personen) geringfügig zurückgegangen.

Das Forum Nachhaltige Geldanlagen (FNG) erfragt seit 2005 jährlich das Volumen und die Struktur nachhaltige Geldanlagen. Dabei wird nach Investmentfonds und Mandaten sowie Kunden- und Eigenanlagen von Spezialbanken mit Nachhaltigkeitsfokus unterschieden. Für das Jahr 2014 haben in Deutschland 53 Finanzmarktakteure Auskunft über nachhaltigkeitsorientierte Investmentfonds und Mandate gegeben, Kundeneinlagen wurden von 13 Spezialbanken erhoben, daneben Eigeneinlagen der Kreditanstalt für Wiederaufbau und der Deka Deutsche Girozentrale. Von den nachhaltigen Finanzanlagen machten 2014 Kundeneinlagen von Spezialbanken und Eigeneinlagen knapp 40% aus, Investmentfonds und Mandate gut 60% (FNG 2015).

Bei Investmentfonds und Mandaten ist der Anteil nachhaltiger Anlagen am entsprechenden Gesamtmarkt gegenüber 2012 von 1,3% auf 2,2% kräftig angestiegen. Nimmt man diesen Anteil als Indikator für die umweltschutzbezogene¹⁷⁸ Beschäftigung im Finanzsektor, ergibt sich in diesem Sektor für das Jahr 2014 ein Schätzwert von rund 23.000 Personen, die der umweltschutzbezogenen Dienstleistungsbeschäftigung zugerechnet werden können. Im Jahr 2012 waren es rund 13.700 Personen.¹⁷⁹

11 Grundstücks- und Wohnungswesen

Zum Grundstücks- und Wohnungswesen gehört neben dem Kauf und Verkauf, der Vermietung und Vermittlung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen auch deren Verwaltung. Umweltschutzaufgaben fallen bei der Luftreinhaltung, im Lärmschutz, bei der Abfallentsorgung, im Natur- und Gewässerschutz und im Klimaschutz an. Ein Teil dieser Umweltschutzanstrengungen dient internen Zwecken, ein Teil wird aber auch als Teil anderer Leistungen oder eigenständig vermarktet.

Nach dem IAB BP 2012 waren im Grundstücks- und Wohnungswesen (WA 68 WZ08) rund 9.900 Personen Umsätzen mit Umweltdienstleistungen zuzurechnen¹⁸⁰; das sind 2,7% aller Beschäftigten in diesem Bereich (nach IAB BP). Nach der Beschäftigungsstatistik ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten in dieser Wirtschaftsabteilung von 2012 bis 2014 um 3,7% angestiegen. Nimmt man mangels anderer Informationen an, dass die umweltschutzorientierte Beschäftigung im gleichen Umfang gestiegen ist, ergibt sich für 2014 ein Schätzwert von rund 10.300 Personen.

12 Unternehmensdienstleister

12.1 Architektur- und Ingenieurbüros, Laboratorien

Aufgrund des IAB BP 2012 ergab sich eine Zahl von rund 97.100 Personen, die in Architektur- und Ingenieurbüros und Laboratorien Umweltschutzdienstleistungen erbringen, das waren 14,4% aller Beschäftigten (nach IAB BP) in diesen Bereichen.¹⁸¹ Die Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten ist in dieser Wirtschaftsabteilung (WA 71 WZ08) von 2012 bis 2014 um 7,7% gestiegen. Damit kann – wenn man annimmt, dass der Anteil der Beschäftigten, die Umweltschutzbezogenen Aufgaben wahrnehmen, unverändert geblieben ist - für 2014 eine

¹⁷⁸ Der Anteil der umweltschutzorientierten an den nachhaltigen Finanzanlagen ist nicht bekannt.

¹⁷⁹ Revidiert gegenüber Edler, Blazejczak (2016).

¹⁸⁰ Daneben gab es rund 1.800 Personen, die Waren für den Umweltschutz produzierten.

¹⁸¹ Daneben werden rund 6.700 Personen ausgewiesen, die Waren für den Umweltschutz herstellen.

Zahl von rund 104.600 in Architektur- und Ingenieurbüros und Laboratorien mit Umweltschutzdienstleistungen Beschäftigten abgeschätzt werden.

12.2 Forschung und Entwicklung

Aufgrund des IAB BP 2012 ergab sich für den Bereich Forschung und Entwicklung eine Zahl von rund 49.800 Personen, die in der Wirtschaftsabteilung Forschung und Entwicklung (WA 72 WZ08) umweltschutzbezogene Dienstleistungen erbrachten; das waren 10,3% aller Beschäftigten (nach IAB BP) dieses Sektors.¹⁸² Eine Fortschreibung mit der Veränderungsrate der Gesamtbeschäftigung (sozialversicherungspflichtige und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte; nach Beschäftigungsstatistik) in diesem Bereich (um 8,1%) ergibt für das Jahr 2014 eine Vergleichszahl von rund 53.800 Personen, die für den Umweltschutz arbeiten.

12.3 Gebäudereinigung

Gebäudereiniger erbringen auch Entsorgungsleistungen, daneben auch Versorgungs-, Gebäudemanagement- und weitere Leistungen, die zur Umweltentlastung beitragen können.

Nach der Handwerkszählung 2014 (Statistisches Bundesamt 2016j) waren im Jahresdurchschnitt in rund 21.300 Handwerksunternehmen der Gebäudereinigung (Gewerbezug B1 33) einschließlich Unternehmer rund 641.700 Personen tätig; Im Jahresdurchschnitt 2012 waren es rund 609.000 Personen in rund 18.800 Unternehmen (Statistisches Bundesamt 2014g und 2015c).

Mit einem angenommenen Anteil der Umweltschutz Tätigkeiten von 10% (Sprenger 2002, S. 80) ergibt sich für das Jahr 2014 ein Schätzwert von 64.200 Personen, die im Gebäudereinigerhandwerk Umweltschutzdienstleistungen erbringen. Im Jahr 2012 waren es – vergleichbar ermittelt – 60.900 Personen.¹⁸³

12.4 Schornsteinreinigung¹⁸⁴

Die Handwerkszählung weist im Jahresdurchschnitt 2014 im Schornsteinfegerhandwerk (Gewerbezug A12) in rund 7.500 Unternehmen einschließlich Unternehmer rund 21.200 tätige Personen aus (Statistisches Bundesamt 2016j). Gegenüber 2012 (Jahresdurchschnitt) hat sich die Beschäftigung nur wenig verändert; damals waren es 20.800 tätige Personen in rund 7.700 Unternehmen (Statistisches Bundesamt 2014g und 2015c). Seitens des Bundesverbandes des Schornsteinfegerhandwerks wurde ein Arbeitszeitanteil für den Umweltschutz von 65% genannt. Wendet man diesen Anteil an, erhält man für 2014 eine Zahl von rund 13.800 Umweltschutzbeschäftigten im Schornsteinfegerhandwerk. Im Jahr 2012 waren es 13.500 Personen.

12.5 Garten- und Landschaftsbau

Beschäftigte im Garten- und Landschaftsbau nehmen eine Vielzahl von Umweltschutzaufgaben wahr. Dazu gehören etwa das Anlegen von Parks und Grünanlagen oder naturnaher Biotope, Rekultivierungen, Dach- und Fassadenbegrünungen aber auch etwa die Abdichtung von Treibstoffanlagen.

Im Jahr 2014 waren im Garten- und Landschaftsbau rund 115.900 Personen beschäftigt, davon waren rund 6.600 Auszubildende (GaLaBau 2015). Im Jahr 2012 waren es rund 107.200 Personen, davon sind rund 6.700 Auszubildende (GaLaBau 2013).

Zuletzt liegt für das Jahr 2011 eine Strukturanalyse des Umsatzes der Branche vor (GaLaBau 2011). Sie weist getrennt nach Neubau und Pflege die Umsätze nach 15 bzw. 11 Tätigkeitsschwerpunkten aus, für

¹⁸² Weitere 5.200 Personen erstellen in diesem Bereich Waren für den Umweltschutz.

¹⁸³ Nach dem IAB BP gab es im Jahr 2012 bei der Reinigung von Gebäuden, Straßen und Verkehrsmitteln (einschl. Schornsteinreinigung) (WG 812) rund 37.800 Beschäftigte, die Umweltschutzdienstleistungen erbrachten; daneben 2.300 Personen, die mit der Erstellung von Waren für den Umweltschutz befasst waren.

¹⁸⁴ Die Schornsteinreinigung bildet die Unterklasse 81221 der WZ08.

die sich der umweltschutzrelevante Anteil grob abschätzen lässt. So wird z.B. angenommen, dass der Tätigkeitsschwerpunkt „Straßenbegleitgrün“ in vollem Umfang umweltschutzrelevant ist, während der „Neubau von Außenanlagen im Wohnungsbau“ zur Hälfte zum Umweltschutz gezählt wird und der „Winterdienst“ keinen Umweltschutzbezug aufweist.¹⁸⁵ Insgesamt ergibt sich für die Branche ein Anteil von umweltschutzbezogenen Umsätzen von 46,2%.

Geht man davon aus, dass sich die Struktur der Umsätze nach Tätigkeitsschwerpunkten nicht verändert hat und dass sich der Anteil der umweltschutzbezogenen Umsätze auf die Beschäftigung übertragen lässt, ergibt sich für das Jahr 2014 ein Schätzwert von rund 53.500 Beschäftigten mit Umweltschutzaufgaben; im Jahr 2012 waren es 49.500 Personen. Der Tätigkeitsschwerpunkt der Umweltschutzbeschäftigten liegt bei Außenanlagen im Wohnungsbau und bei Hausgärten.

12.6 Sonstige Unternehmensdienstleistungen

Das IAB BP 2012 weist im Bereich der freiberuflichen Unternehmensdienstleistungen (Wirtschaftsabteilungen WA 69 bis 75 nach der WZ08) außer bei Architektur- und Ingenieurbüros und Laboratorien (WA71; siehe Abschnitt 12.1) sowie der Forschung und Entwicklung (WA 72; siehe Abschnitt 12.2) auch bei der Rechts- und Steuerberatung und Wirtschaftsprüfung (WA 69) und der Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben und Unternehmensberatung (WA 70) Beschäftigte aus, die Umweltschutzdienstleistungen erbringen. Bei der Werbung und Marktforschung (WA73) und den sonstigen freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Tätigkeiten (WA74) sowie im Veterinärwesen (WA 75) werden aufgrund zu geringer Fallzahlen keine Umweltdienstleistungsbeschäftigten ausgewiesen.

Bei den sonstigen wirtschaftlichen Unternehmensdienstleistungen (WA 77 bis 82) macht das IAB BP Angaben zu den Umweltdienstleistungsbeschäftigten bei der Vermietung beweglicher Sachen (WA 77) und der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften (WA 78). Für Reisebüros und -veranstalter, Wach- und Sicherheitsdienste, Gebäudebetreuung und Garten- und Landschaftsbau und anderweitig nicht genannte wirtschaftliche Dienstleistungen (WA 79 bis 82) werden die Umweltschutzbeschäftigten zusammen ausgewiesen.¹⁸⁶ In der vorliegenden Untersuchung dürften sie zum größten Teil auf der Basis anderer Quellen bereits erfasst sein.¹⁸⁷

12.6.1 Sonstige freiberufliche Unternehmensdienstleistungen

In der Rechts- und Steuerberatung und Wirtschaftsprüfung (WA 69) waren 2012 rund 4.300 Personen mit der Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen beschäftigt, das waren 0,7% der Beschäftigten. Von 2012 bis 2014 hat Zahl der sozialversicherungspflichtigen und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten in dieser Wirtschaftsabteilung um 4,5% zugenommen. Bei unverändertem Anteil von Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten ergibt sich für das Jahr 2014 ein Schätzwert von rund 4.500 Personen.

In der Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben und der Unternehmensberatung (WA 70) fanden sich nach dem IAB BP 2.600 Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigte, die ebenfalls 0,7% der Beschäftigten in dieser Wirtschaftsgruppe ausmachten. Diese Wirtschaftsabteilung ist durch einen besonders starken Beschäftigungsanstieg gekennzeichnet: die Zahl der sozialversicherungspflichtigen und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten hat von 2012 bis 2014 um fast 25% zugenommen. Wenn auch hier der Anteil der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten konstant geblieben ist, würde diese Gruppe im Jahr 2014 rund 3.200 Personen ausmachen.

¹⁸⁵ Für 3% Sonstige Umsätze wird angenommen, dass sie keinen Umweltschutzbezug haben.

¹⁸⁶ Nach dem IAB BP 2012 waren in den Wirtschaftsabteilungen 79 bis 82 zusammen 80.300 Personen mit Umweltschutzdienstleistungen beschäftigt, davon 37.800 bei der Reinigung von Gebäuden, Straßen und Verkehrsmitteln (WG 812) und 30.800 im Garten- und Landschaftsbau (WG 813).

¹⁸⁷ Siehe die Abschnitte 12.3, 12.4 und 12.5 zu Gebäude- bzw. Schornsteinreinigung bzw. Garten- und Landschaftsbau.

Zusammen ergibt das bei den sonstigen freiberuflichen Unternehmensdienstleistungen soweit erfasst im Jahr 2014 eine Zahl von rund 7.700 Umweltdienstleistungsbeschäftigten. Gegenüber dem Wert für 2012 kann von einem Anstieg um 800 Personen ausgegangen werden, der sich hauptsächlich durch die starke allgemeine Beschäftigungsausweitung bei der Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben und der Unternehmensberatung erklärt.

12.6.2 Sonstige wirtschaftliche Unternehmensdienstleistungen

Bei der Vermietung beweglicher Sachen (WA 77) erbrachten nach dem IAB BP 2012 7.500 Beschäftigte Umweltschutzdienstleistungen, das war ein Anteil von 10,2% an den Beschäftigten in diesem Bereich. Nach der Beschäftigungsstatistik ist hier die Zahl der sozialversicherungspflichtigen und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten von 2012 bis 2014 um 4% gestiegen. Da Informationen über die Entwicklung des Anteils der Umweltdienstleistungsbeschäftigung auch für diesen Bereich nicht vorliegen, wird er als konstant angenommen. Es ergibt sich dann für das Jahr 2014 ein Schätzwert von rund 7.800 Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten im Zusammenhang mit der Vermietung beweglicher Sachen.

Bei der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften (WA 78) waren es nach dem IAB BP 5.600 Beschäftigte, die im Jahr 2012 Umweltschutzdienstleistungen erbrachten, sie entsprachen 0,7% der Beschäftigten dieser Wirtschaftsabteilung. Hier ist die Zahl der Beschäftigten (sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte) von 2012 bis 2014 um 1,4% zurückgegangen, sodass man – wieder unter der Annahme eines konstanten Anteils – von rund 5.500 Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten ausgehen kann.

Zusammen sind das bei den sonstigen wirtschaftlichen Unternehmensdienstleistungen, soweit sie nicht anderweitig erfasst sind, im Jahr 2014 also rund 13.300 Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigte. Gegenüber 2012 ist das ein Anstieg um 200 Personen.

13 Öffentliche Verwaltung

Die Fortschreibung der in der öffentlichen Verwaltung mit Umweltschutzaufgaben Beschäftigten stützt sich auf die Personalstandstatistik des Statistischen Bundesamtes. Für die Berichtsjahre 2012 und 2014 (jeweils zum 30.6.) hat das DIW beim Statistischen Bundesamt dazu eine Sonderauswertung in Auftrag gegeben (Statistisches Bundesamt 2015d und 2016k).

Für die einzelnen Beschäftigten in der öffentlichen Verwaltung ist nicht bekannt, ob und zu welchem Anteil ihrer Arbeitszeit sie Umweltschutzaufgaben wahrnehmen. Deswegen wird für die einzelnen Aufgabenbereiche abgeschätzt, zu welchem Anteil dort Umweltschutzaufgaben anfallen. Dabei wird nach Aufgabenbereichen unterschieden,

- ▶ die vollständig dem Umweltschutz zuzuordnen sind (Abschnitt 13.1),
- ▶ die überwiegend dem Umweltschutz zuzuordnen sind (Abschnitt 13.2),
- ▶ die anderen Zwecken dienen, aber einen mehr oder weniger großen Umweltschutzbezug haben (Abschnitt 13.3).

13.1 Umweltschutzaufgabenbereiche

Der Umwelt- und Naturschutz, die Wasserversorgung und die Entsorgung sind Aufgabenbereiche, die nach der hier verwendeten Definition vollständig den Umweltschutzaktivitäten zuzuordnen sind.

13.1.1 Umwelt- und Naturschutz

Zum 30.6.2012 waren im öffentlichen Dienst rund 22.200 Personen im Umwelt- und Naturschutz tätig.¹⁸⁸ Davon waren rund 10.300 im Landesbereich und 10.200 im kommunalen Bereich beschäftigt.

¹⁸⁸ Daneben waren rund 900 Personen im öffentlichen Dienst in der Reaktorsicherheit und im Strahlenschutz beschäftigt.

Zum Stichtag des Jahres 2014 betrug die Zahl der Beschäftigten im Umwelt- und Naturschutz rund 23.700 Personen, davon rund 11.100 im Landes- und 10.800 im kommunalen Bereich. Sie werden vollständig als Umweltschutzbeschäftigte berücksichtigt.

13.1.2 Wasserversorgung, Entsorgung

Die Beschäftigten des öffentlichen Dienstes in den Aufgabenbereichen Wasserversorgung (2012: 16.700 Personen, davon 230 Beamte; 2014: 21.300, 220), Abwasserentsorgung und -beseitigung (2012: 34.900 Personen, 880 Beamte; 2014: 35.500, 900), Abfallwirtschaft (2012: 36.800 Personen, 1.080 Beamte; 2014: 38.300, 1.020) sowie Straßenreinigung (2012: 5.400 Personen, 60 Beamte; 2014: 5.200, 30) werden vollständig der Umweltschutzbeschäftigung zugeordnet. Allerdings sind die sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten in diesen Bereichen bereits im Abschnitt 4 „Entsorgung“ erfasst, sodass hier nur die Beamten berücksichtigt werden. Im Jahr 2012 betrug die Anzahl der Beamten in diesen Bereichen 2.200 Personen; bis zum Jahr 2014 hat sich hier die Beschäftigung von Beamten nicht verändert.

13.2 Weitere überwiegend umweltschutzbezogene Aufgabenbereiche

13.2.1 Öffentliches Grün, Landschaftsbau

Im Aufgabenbereich Öffentliches Grün und Landschaftsbau waren zum Stichtag 2012 rund 27.200 Personen beschäftigt. Im Jahr 2014 waren es 25.100 Personen. Der größte Teil (24.300 Personen bzw. 24.500 Personen) entfiel auf den kommunalen Bereich. Es kann angenommen werden, dass die Beschäftigten in diesem Aufgabenbereich ganz überwiegend umweltschutzbezogene Aufgaben wahrnehmen. Der Umweltschutzanteil wird für diese Untersuchung mit 90% angenommen. Dann ergibt sich für diesen Aufgabenbereich ein Schätzwert von rund 24.400 Personen mit Umweltschutzaufgaben im Jahr 2012 und von 22.600 Personen im Jahr 2014.

13.2.2 Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

In der Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten waren am 30.6.2012 rund 18.100 Personen beschäftigt, zum selben Stichtag des Jahres 2014 waren es 19.400 Personen, die allermeisten im Landesbereich. Sie werden ebenfalls zu 90% (16.300 Personen im Jahr 2012 und 17.500 Personen im Jahr 2015) als Umweltschutzbeschäftigte angesehen.

13.2.3 Wasserwirtschaft, Hochwasser- und Küstenschutz

Im Aufgabenbereich Wasserwirtschaft und Hochwasser- und Küstenschutz waren im Jahr 2012 im öffentlichen Dienst rund 9.700 Personen beschäftigt, im Jahr 2014 rund 10.400 Personen, zum überwiegenden Teil im Landesdienst. Davon werden im Jahr 2012 8.700 Personen (90%) der Umweltschutzbeschäftigung zugerechnet, im Jahr 2014 9.300 Personen.

13.3 Weitere Aufgabenbereiche mit Umweltschutzbezug

13.3.1 Hoher Umweltschutzbezug

In den Aufgabenbereichen „Verwaltung für Energie- und Wasserwirtschaft, Gewerbe und Dienstleistungen“ mit rund 3.800 Beschäftigten in 2012 und rund 3.500 Beschäftigten im Jahr 2014, „Elektrizitätsversorgung“ (2012 ebenso wie 2014 700 Beschäftigte, davon 20 Beamte) und „Sonstige Energie- und Wasserversorgung“ (6.600 Beschäftigte in 2012, 6.800 in 2014, davon jeweils 90 Beamte) dürften ebenfalls Umweltschutzaufgaben anfallen. Es wird angenommen, dass diese die Hälfte der Arbeitszeit der Beschäftigten in diesen Bereichen ausmachen, so dass rechnerisch die Hälfte der Beschäftigten in diesen Bereichen der Umweltschutzbeschäftigung zugeordnet werden kann. Dabei kann angenommen werden, dass die sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten mit Umweltschutzaufgaben in der Elektrizitätsversorgung und sonstigen Energie- und Wasserversorgung bereits in Abschnitt 3 erfasst sind. Deshalb werden in diesen beiden Aufgabenbereichen hier nur die Beamten berücksichtigt. Insgesamt sind also in den genannten drei weiteren Aufgabenbereichen mit Umweltschutzbezug im Jahr 2012 rund 1.900 und im Jahr 2014 1.800 Personen als Umweltschutzbeschäftigte anzusetzen.

13.3.2 Geringer Umweltschutzbezug

Geringer dürfte der Umweltschutzbezug in den Aufgabenbereichen Wohnungswesen (4.600 Beschäftigte in 2012, 3.900 in 2014), Geoinformation, Raumordnung und Landesplanung, Städtebauförderung (63.100 Beschäftigte in 2012, 64.700 in 2014) und Kommunale Gemeinschaftsdienste (70.300 Beschäftigte in 2012, 65.100 in 2014) sein; der Anteil der dafür aufgewandten Arbeitszeit wird mit 10% angenommen. Damit ergibt sich für diesen Bereich ein Schätzwert von 13.800 Umweltschutzbeschäftigten im Jahr 2012 und von 13.400 Umweltschutzbeschäftigten in 2014.

Insgesamt ergibt sich damit ein Schätzwert von 89.500 Personen im Jahr 2012 und von 90.500 Personen im Jahr 2014, die in der öffentlichen Verwaltung mit Umweltschutzaufgaben befasst sind.¹⁸⁹ Das entspricht in beiden Stichjahren 5,1% der sozialversicherungspflichtig oder ausschließlich geringfügig entlohnt Beschäftigten.¹⁹⁰

14 Erziehung und Unterricht¹⁹¹

14.1 Außerschulische Umweltbildung

Bestandsaufnahmen von Angeboten zur außerschulischen Umwelt- und Nachhaltigkeitsbildung in Deutschland liegen von Giesel u.a. (2002) und Rode u.a. (2011) vor. Die Beschäftigtenzahlen, die daraus abgeleitet werden konnten, wurden mit der Entwicklung der Mitgliederzahlen des Bundesverbandes Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung (ANU), des Dachverbandes von Einrichtungen und Einzelpersonen, die sich mit außerschulischer Natur- und Umweltbildung beschäftigen (ANU 2016a), fortgeschrieben (ANU 2016b). Daraus ergab sich für das Jahr 2012 ein Schätzwert von 11.800 Personen, die in der außerschulischen Umweltbildung beschäftigt sind (Edler, Blazejczak 2016).

Seit 2012 ist die Mitgliederzahl im ANU-Bundesverband weiter gestiegen. Im Jahr 2013 gab es 1.156 Mitglieder, 9,8% mehr als im Vorjahr. Nimmt man an, dass sich die Zahl der Beschäftigten im gleichen Umfang erhöht hat, kann man von 13.000 Beschäftigten in diesem Bereich ausgehen. Mangels aktuellerer Informationen wird diese Zahl für 2014 beibehalten.

14.2 Nachhaltigkeitsorientierte Studiengänge

Eine Auswertung des „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz im Dezember 2014 (Hochschulrektorenkonferenz 2014) weist in Deutschland insgesamt rund 17.700 grundständige und weiterführende Studienangebote aus. In nachhaltigkeitsorientierten Studienfeldern finden sich 420 Studienangebote.¹⁹²

Legt man pro Studiengang eine Ausstattung mit 14 Personen wissenschaftlichem Personal zu Grunde¹⁹³ und berücksichtigt die Relation von 0,77 zwischen wissenschaftlich-künstlerischem und verwaltungstechnischem und sonstigem Personal für 2014 (Statistisches Bundesamt 2015e), ergibt sich für dieses Jahr ein Schätzwert von rund 10.400 Personen, die in der Umweltbildung im Hochschulbereich tätig sind. Im Verhältnis zu den insgesamt rund 675.000 Beschäftigten an Hochschulen sind das 1,5%.

¹⁸⁹ Soweit nicht anderweitig erfasst.

¹⁹⁰ Das IAB BP weist für die Schlüsselnummer 43 (Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung), die der WA 84 der WZ08 entspricht, für 2012 eine Gesamtbeschäftigung von 2.428.150 Personen aus. Davon erstellen 7,1% (171.736 Personen) Dienstleistungen für den Umweltschutz; daneben 0,8% (18.672 Personen) Waren für den Umweltschutz.

¹⁹¹ Nach dem IAB BP 2012 sind unter der Schlüsselnummer 37 (Erziehung und Unterricht), die der Wirtschaftsabteilung 85 nach WZ08 entspricht, 10.200 Personen beschäftigt, die Umweltschutzdienstleistungen erbringen; das sind 0,7% der Beschäftigten in diesem Bereich.

¹⁹² Mögliche Doppelzählungen sind nicht ausgeschlossen.

¹⁹³ Bei 7 Semestergruppen, 20 Semesterwochenstunden und einem Lehrdeputat von 10 Stunden.

Umweltbildung und -erziehung in Kindergärten, Vorschulen, allgemein- und berufsbildenden Schulen wird nicht berücksichtigt; durch eine Orientierung auf Umweltthemen werden in diesen Bereichen keine Beschäftigungseffekte im eigentlichen Sinne ausgelöst.

Tabelle 5: Nachhaltigkeitsorientierte Studienfelder nach Fachrichtungen

	Anzahl 2014
Abfallwirtschaft, Entsorgungstechnik, Nachwachsende Rohstoffe	32
Erneuerbare Energien	81
Nachhaltigkeitswissenschaft (gesellschaftlich)	15
Nachhaltigkeitswissenschaft (ökologisch), Naturschutz, Umweltschutz, Umweltwissenschaft	50
Nachhaltigkeitswissenschaft (ökonomisch)	23
Naturschutzplanung	22
Ökologie	59
Umweltgestaltung	5
Umweltingenieurwesen, Umweltschutztechnik	100
Umweltmanagement, Energiemanagement	33
Zusammen	420

Quelle: Eigene Auswertung des „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz.

15 Weitere öffentliche und sonstige Dienstleister

Bei den haushaltsnahen Dienstleistungen finden sich umweltschutzbezogene Dienstleistungen in den Bereichen Gesundheits- und Sozialwesen (WA 86-88 WZ08), Kunst, Unterhaltung, Erholung (WA 90-93), bei Interessenvertretungen und Verbänden (WA 94) und bei sonstigen persönlichen Dienstleistungen (WA 96).¹⁹⁴

15.1 Gesundheits-, Sozialwesen

Im Gesundheits- und Sozialwesen (WA 86-88) erbrachten nach dem IAB BP 2012 rund 20.400 Personen Umweltschutzdienstleistungen; das waren 0,5% der Beschäftigten in diesem Bereich.¹⁹⁵ Die Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten hat in diesen Wirtschaftsabteilungen von 2012 bis 2014 um 4,5% auf rund 4,8 Millionen Personen zugenommen.¹⁹⁶ Unter der Annahme, dass der Anteil der Beschäftigten, die Umweltschutzdienstleistungen erbringen, unverändert geblieben ist, und dass die Veränderung der gesamten Beschäftigung in diesem Bereich der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten entspricht¹⁹⁷, lässt sich die Zahl der Umweltschutzbeschäftigten im Gesundheits- und Sozialwesen im Jahr 2014 mit rund 21.300 Personen beziffern

15.2 Kunst, Unterhaltung, Erholung

In Kunst, Unterhaltung und Erholung (WA 90-93) – hierzu gehören auch botanische und zoologische Gärten – wies das IAB BP 2012 rund 12.200 Beschäftigte aus, die Umweltschutzdienstleistungen erbringen; das waren 3,5% der Beschäftigten in diesem Bereich. Die Beschäftigung in diesen Wirtschaftsabteilungen – gemessen an der Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich gering-

¹⁹⁴ Bei der Reparatur von Gebrauchsgütern weist das IAB BP 2012 keine Umweltschutzbeschäftigten aus.

¹⁹⁵ Daneben erstellten hier rund 5.300 Personen Waren für den Umweltschutz.

¹⁹⁶ Der starke Anstieg geht auf die WA 88 „Sozialwesen (ohne Heime)“ zurück; hier ist die sozialversicherungspflichtige und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigung von 2012 bis 2014 um mehr als 80.000 Personen (7,2%) gestiegen.

¹⁹⁷ Diese Annahme liegt auch den Schätzungen in den übrigen haushaltsnahen Dienstleistungsbereichen zugrunde.

fülig entlohnnten Beschäftigten nach Beschäftigungsstatistik – hat von 2012 bis 2014 um 6,9% zugenommen. Überträgt man diese Rate – unter der Annahme, dass sich der Anteil der Umweltdienstleistungsbeschäftigten nicht verändert hat – auf die im IAB BP 2012 ermittelte Zahl, ergibt sich in diesen Wirtschaftsabteilungen für das Jahr 2014 ein Schätzwert der Zahl der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten von rund 13.000 Personen.

15.3 Interessenvertretungen, Verbände

Die Auswertung des IAB BP 2012 kam für Interessenvertretungen und Verbände sowie kirchliche und andere religiöse Vereinigungen (WA 94) zu rund 24.100 Beschäftigten mit Umweltschutzaufgaben; das waren 4,1% der Beschäftigten in diesem Feld. Von 2012 auf 2014 ist die Beschäftigung (sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte) bei den Interessenvertretungen und Verbänden nicht ausgeweitet worden. Bei gleichem Anteil von Umweltschutzbeschäftigten wie für das Jahr 2012 aus dem IAB BP ermittelt, ergibt sich in dieser Wirtschaftsabteilung für die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung ein gegenüber 2012 unveränderter Schätzwert von rund 24.100 Personen.

15.4 Sonstige persönliche Dienstleistungen

Bei sonstigen (überwiegend) persönlichen Dienstleistungen (WA 96) fanden sich nach dem IAB BP 2012 rund 9.700 Beschäftigte, die Umweltschutzdienstleistungen erbringen; das waren 1,9% der Beschäftigten in dieser Wirtschaftsabteilung.¹⁹⁸ Die Fortschreibung mit der Zunahme der Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnnten Beschäftigten von 2012 bis 2014 um 1,6% auf rund 452.600 Personen ergibt für 2014 einen Schätzwert von rund 9.900 Umweltdienstleistungsbeschäftigten bei sonstigen persönlichen Dienstleistungen.

¹⁹⁸ Daneben werden hier rund 800 Beschäftigte ausgewiesen, die Waren für den Umweltschutz herstellen.

5.3 Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2012 bis 2014 in ausgewählten Bereichen¹⁹⁹

Die Beurteilung der Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen von 2012 bis 2014 ist aus verschiedenen Gründen nur eingeschränkt möglich:

- ▶ In einigen Wirtschaftsbereichen liegen für das Jahr 2014 keine originären Informationen vor. Hier musste die Umweltschutzbeschäftigung entsprechend der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung im jeweiligen Bereich fortgeschrieben werden. Das gilt insbesondere für die Bereiche, in denen die Umweltschutzbeschäftigung aufgrund von Informationen des IAB BP ermittelt worden ist. Dort ist zuletzt in der Welle 2012 nach Umsätzen für den Umweltschutz gefragt worden.
- ▶ Neue Studien eröffnen die Möglichkeit einer Neuschätzung der Umweltschutzbeschäftigung in einigen Bereichen; dabei mussten die bisherigen Fortschreibungen teilweise erheblich revidiert werden. Allerdings war meist eine Neuberechnung der Schätzungen für das Jahr 2012 möglich; auf dieser Basis kann ein Zeitvergleich vorgenommen werden.

1 Land- und Forstwirtschaft

Die umweltschutzbezogene Beschäftigung in der Land- und Forstwirtschaft ist von 2012 bis 2014 geringfügig (um rund 400 Personen; 0,6%) zurückgegangen. Dies geht darauf zurück, dass für 2014 aufgrund der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung in der Landwirtschaft wohl auch im ökologischen Landbau von einer (um 500 Personen; 1%) geringeren Beschäftigung als im Jahr 2012 ausgegangen werden muss. Allerdings kann angenommen werden, dass der prozentuale Beschäftigungsrückgang im ökologischen Landbau geringer war als in der Landwirtschaft insgesamt, weil die ökologisch bewirtschaftete Fläche wieder deutlich ausgeweitet worden ist.

2 Bergbau und verarbeitendes Gewerbe

Im Bergbau, in der Gewinnung von Steinen und Erden und im verarbeitenden Gewerbe ist die Zahl der Beschäftigten, die im Jahr 2014 interne Umweltschutzaufgaben wahrnehmen, gegenüber dem Schätzwert für 2012 kräftig (um 5.300 Personen; 33,8%) angestiegen²⁰⁰, wie sich aus der Entwicklung der Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen ableiten lässt. Für die Beschäftigten, die in diesen Sektoren Umweltschutzdienstleistungen für den Markt produzieren, stehen aktuelle originäre Informationen nicht zu Verfügung. Eine Fortschreibung mit der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung im verarbeitenden Gewerbe ergibt für den Zeitraum 2012 bis 2014 einen geringfügigen Anstieg (um rund 600 Personen; 0,9%).

3 Energie- und Wasserversorgung

In der Energieversorgung sind – wie im verarbeitenden Gewerbe – die Personalausgaben für den Betrieb von Umweltschutzanlagen von 2010 bis 2013 kräftig gestiegen. Daraus lässt sich ein Anstieg der Beschäftigten ableiten, die interne Umweltschutzdienstleistungen erbringen. Für den Zeitraum von 2012 bis 2014 lässt er sich auf 2.100 Personen (26,9%) beziffern²⁰¹.

¹⁹⁹ Die Nummerierung in diesem Abschnitt entspricht der in Tabelle 7.

²⁰⁰ Bei der Schätzung der Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes im Jahr 2012 ist für diesen Bereich der für 2010 ermittelte Schätzwert für das Jahr 2012 beibehalten worden (Edler, Blazejczak 2016, S. 66).

²⁰¹ Bei der Schätzung der Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes im Jahr 2012 ist für die interne Umweltschutzbeschäftigung in der Energieversorgung der für 2010 ermittelte Schätzwert für das Jahr 2012 beibehalten worden (Edler, Blazejczak 2016, S. 67).

Die Beschäftigung im Zusammenhang mit Energiedienstleistungen ist von 2012 bis 2014 um 4.100 Personen (8,2%) angestiegen. Während die Beschäftigung im Contracting und in der Energieberatung praktisch unverändert geblieben ist, zeigt sich bei der Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen ein kräftiger Anstieg. Hinter dieser Einschätzung steht die Ausweitung des Anteils der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen, die wesentlich über den allgemeinen Beschäftigungsrückgang in der Elektrizitätsversorgung hinausgegangen ist.

Weiter zurückgegangen ist die Beschäftigung in der Wasserversorgung (- 1.100 Personen; -2,8%)

4 Entsorgung

Die Beschäftigung in der Entsorgungswirtschaft ist ausweislich der Beschäftigungsstatistik von 2012 bis 2014 um 5.800 Personen angestiegen, das entspricht einer Veränderungsrate von 2,9%.

Die stärkste absolute Beschäftigungsausweitung fand bei der Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen statt (+4.500 Personen; 3,7%), bei der Rückgewinnung wurden 400 Personen zusätzlich beschäftigt (+0,8%). Bei der Abwasserentsorgung wurde die Beschäftigung um 1.000 Personen ausgeweitet (+3,3%). Einen weiteren Beschäftigungsrückgang gab es - wie im Zeitraum 2010 bis 2012 - bei der Beseitigung von Umweltverschmutzungen (-100 Personen; -2,9%).

5 Baugewerbe

Im IAB-Betriebspanel ist für das Jahr 2012 eine Zahl von 167.300 Umweltschutzbeschäftigten im Baugewerbe ermittelt worden. Davon ist ein Teil bereits über die Nachfrage nach Bauleistungen im Rahmen der Nachfrage nach Umweltschutzgütern und des Ausbaus der erneuerbaren Energien erfasst; er lässt sich mit 19.400 Personen beziffern. Bei den übrigen 93.900 Beschäftigten dürfte es sich hauptsächlich um Beschäftigte handeln, die sauberere Prozesse anwenden oder sauberere Produkte erstellen. Die Fortschreibung der Zahl der Umweltschutzbeschäftigten mit den Veränderungsdaten der Beschäftigungsstatistik ergibt für das Jahr 2014 eine Zahl von 170.900 Umweltschutzbeschäftigten im Baugewerbe. Nach Abzug der 66.900 Personen, die nachfrageseitig erfasst sind, verbleiben 104.000 Beschäftigte, die im Jahr 2014 saubereren Prozessen und Produkten in der Bauwirtschaft zugerechnet werden können. Das ist gegenüber dem Wert des Jahres 2012 ein Anstieg um 10.100 Personen (10,8%).

6 Handel, Kfz-Handwerk

Im Handel und im Kfz-Handwerk ist die umweltschutzbezogene Beschäftigung von 2012 bis 2014 bei unterschiedlicher Entwicklung in den Teilbereichen per Saldo um 10.600 Personen (4,6%) stark zurückgegangen.

Das geht insbesondere auf die negative Beschäftigungsentwicklung im Handel mit Altmaterialien und Reststoffen zurück. Von 2012 bis 2014 ist dort die Zahl der Beschäftigten nach der Angabe der Handelsstatistik um 8.400 Personen (rund ein Drittel) zurückgegangen; bereits von 2010 bis 2012 war die Beschäftigung in diesem Bereich um 5.900 Personen (18,8%) geschrumpft.

Ein kräftiger Rückgang muss aufgrund der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung in den einschlägigen Handelsbereichen auch bei der Zahl der Beschäftigten im Handel mit ökologischen non-food-Produkten angenommen werden (-4.500 Personen; -3%).

Aufgrund der dynamischen weiteren Durchdringung des Lebensmitteleinzelhandels mit dem Angebot von Öko-Lebensmitteln ist hier auch eine Ausweitung der dieser Aktivität zugerechneten Beschäftigung (um 700 Personen; 1,7%) anzunehmen. Erstmals erfasst ist die Beschäftigung im Naturkost-großhandel. Sie ist von 2012 bis 2014 um 200 Personen (12,5%) angestiegen.

7 Verkehr

Die Beschäftigung, die umweltverträglicheren Verkehrsleistungen zugerechnet ist, hat von 2012 bis 2014 um 3.200 Personen (6,3%) zugenommen. Für den Schienengüter- und –personenfernverkehr beruht diese Einschätzung auf der Entwicklung der erbrachten Verkehrsleistung, für den Schienennah- und Omnibusnah- und –fernverkehr stützt sie sich auf in fünfjährlichem Abstand zuletzt für 2014 vom Statistischen Bundesamt ermittelte Beschäftigungszahlen. Der Ausweitung der umweltschutzbezogenen Beschäftigung bei diesen umweltverträglicheren Verkehrsmitteln steht ein Rückgang der umweltschutzrelevanten Beschäftigung in der Binnenschifffahrt (um 100 Personen; 6,7%) gegenüber.

Bei den neuen Mobilitätsdienstleistungen hat sich das Car-Sharing im Zeitraum 2012 bis 2014 weiter dynamisch entwickelt: Die geschätzte Zahl der Beschäftigten hat sich mit einem Zuwachs um 1.000 Personen fast verdreifacht.²⁰² Bei Fahrradverleihsystemen stagniert die Beschäftigung. Im Fahrradwirtschaftsverkehr – den Fahrradkurierdiensten und den erstmalig berücksichtigten Fahrradlieferdiensten – ist aufgrund fehlender Informationen die zeitliche Entwicklung nicht zu erkennen.

8 Gastgewerbe

Aufgrund der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung im Beherbergungsgewerbe ist der Anstieg der Beschäftigung in umweltzertifizierten Betrieben von 2012 bis 2014 auf 500 Personen (2%) geschätzt worden. Die Zunahme der Beschäftigung bei der Bio-Außer-Haus-Verpflegung machte in diesem Zeitraum 1.250 Personen (gut 11%) aus; dahinter steht eine kräftige Ausweitung der Zahl der Küchen, die Bio-Außer-Haus-Verpflegung anbieten.

9 Information und Kommunikation

Ausgehend von der Annahme, dass sich die umweltschutzbezogene Beschäftigung in den Wirtschaftsabteilungen, die zum Bereich Information und Kommunikation zusammengefasst sind, ebenso entwickelt hat, wie die gesamte sozialversicherungspflichtige und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigung in diesen Bereichen, ergibt sich von 2012 bis 2014 ein Anstieg um 600 Personen (4,9%).

10 Finanz- und Versicherungsdienstleister

Die Beschäftigung im Kredit- und Versicherungsgewerbe, die umweltschutzbezogenen Finanzdienstleistungen zuzurechnen ist, hat von 2012 bis 2014 um 9.300 Personen um rund zwei Drittel zugenommen. Dies geht auf die kräftige Zunahme des Volumens nachhaltiger Finanzanlagen zurück, die den (geringfügigen) Rückgang der allgemeinen Beschäftigung im Finanzsektor weit mehr als kompensiert hat.

11 Grundstücks- und Wohnungswesen

Unter der Annahme, dass sich die umweltschutzrelevante Beschäftigung im Grundstücks- und Wohnungswesen ebenso entwickelt hat wie die Gesamtbeschäftigung in diesem Wirtschaftsbereich, kann dort 2014 gegenüber 2012 von zusätzlichen 400 Personen ausgegangen werden, die umweltschutzbezogene Aufgaben wahrnehmen.

²⁰² Die Schätzung für 2012 beruhte auf der Fortschreibung einer Angabe der Beschäftigtenzahl für das Jahr 2002 mit der Zahl der Car-Sharing-Anbieter; eine Unterschätzung ist nicht auszuschließen.

12 Unternehmensdienstleister

In den meisten Teilbereichen der Dienstleistungen für Unternehmen ist die umweltschutzbezogene Beschäftigung im Jahr 2012 aus den Ergebnissen des IAB-Betriebspanels für dieses Jahr ermittelt worden, bei der Gebäude- und Schornsteinreinigung sowie im Garten- und Landschaftsbau war die Grundlage ein geschätzter Anteil der umweltschutzbezogenen an der gesamten Beschäftigung im jeweiligen Bereich. Die Fortschreibung für das Jahr 2014 erfolgte in allen Teilbereichen unter der Annahme, dass die umweltschutzbezogene Beschäftigung sich ebenso entwickelt hat, wie die gesamte Beschäftigung im jeweiligen Bereich.

Insgesamt ergibt sich unter dieser Annahme, dass die umweltschutzbezogene Beschäftigung im Bereich der Unternehmensdienstleister von 2012 bis 2014 um 22.900 Personen (8%) angestiegen ist. Besonders stark war der Beschäftigungsanstieg in Architektur- und Ingenieurbüros und Laboratorien mit 7.500 zusätzlichen Umweltschutzbeschäftigten (7,7%) und in der Gebäudereinigung mit 6.100 Personen (10,5%). In Forschung und Entwicklung betrug der Anstieg 4.000 Personen (8%), im Garten- und Landschaftsbau ebenfalls 4.000 Personen (8,1%) und bei den sonstigen Unternehmensdienstleistungen 1.000 Personen (5%). Bei der Schornsteinreinigung ergibt sich eine Mehrbeschäftigung von 300 Personen (2,2%).

13 Öffentliche Verwaltung

Für die verschiedenen Aufgabenbereiche der öffentlichen Verwaltung ist abgeschätzt worden, zu welchem Anteil ihrer Arbeitszeit die Beschäftigten im Jahr 2012 Umweltschutzaufgaben wahrnehmen. Diese Anteile sind für das Jahr 2014 unverändert beibehalten worden. Die Entwicklung der Umweltschutzbeschäftigung in der öffentlichen Verwaltung von 2012 bis 2014 ergibt sich also nur aus der Veränderung der gesamten Beschäftigung im jeweiligen Aufgabenbereich.

In den Aufgabenbereichen, die vollständig dem Umweltschutz zuzuordnen sind, ist die Beschäftigung von 2012 bis 2014 um 1.500 Personen (6,1%) angestiegen. Der Anstieg wird vollständig vom Aufgabenbereich Umwelt- und Naturschutz getragen; im Aufgabenbereich Wasserversorgung und Entsorgung ist die Beschäftigung unverändert geblieben.

Der Beschäftigungsrückgang im Aufgabenbereich Öffentliches Grün, Landschaftsbau um 1.800 Personen (7,4%) ist durch den Beschäftigungsanstieg in den beiden anderen Bereichen, die ebenfalls überwiegend dem Umweltschutz zuzuordnen sind, namentlich der Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie Wasserwirtschaft, Hochwasser und Küstenschutz (um 1.200 Personen; 7,4% bzw. 600 Personen; 6,9%) gerade kompensiert worden.

In den Aufgabenbereichen, die hauptsächlich anderen Zwecken dienen, aber einen mehr oder weniger großen Umweltschutzbezug haben, ist die dem Umweltschutz zuzurechnende Beschäftigung (um 500 Personen; 3,2%) zurückgegangen.

14 Erziehung und Unterricht

Bei der außerschulischen Umweltbildung ist aufgrund der Entwicklung der Mitgliederzahl des Bundesverbandes Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung ein Anstieg der Beschäftigung zwischen 2012 und 2014 um 1.200 Personen (10,2%) geschätzt worden.

Der Schätzung der Entwicklung der Beschäftigung in der umweltschutzbezogenen Bildung im Hochschulbereich liegen Angaben über die Zahl der umwelt- und nachhaltigkeitsorientierten Studiengänge zugrunde. Danach ist die Beschäftigung in diesem Bereich von 2012 bis 2014 um 200 Personen (1,9%) zurückgegangen.

15 Weitere öffentliche und sonstige Dienstleister

Die umweltschutzbezogene Beschäftigung bei den weiteren öffentlichen und sonstigen Dienstleistern wurde für 2012 aus dem IAB BP ermittelt. Die Entwicklung von 2012 bis 2014 konnte lediglich in Analogie zur Gesamtbeschäftigung in diesen Bereichen ermittelt werden. Per Saldo ist sie demnach um 1.900 Personen (2,9%) angestiegen. Im Gesundheits- und Sozialwesen sowie im Bereich Kunst, Unterhaltung, Erholung gab es einen kräftigen Anstieg (um 900 bzw. 800 Personen; 4,4% bzw. 6,6%). Bei sonstigen persönlichen Dienstleistungen betrug der Anstieg 200 Personen (2,1%), bei Interessenvertretungen und Verbänden ist die Beschäftigung mit Umweltschutzaufgaben unverändert geblieben.

Tabelle 6: Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2012 bis 2014 in ausgewählten Bereichen in Personen

	WA°	2012	2014	2012 bis 2014
1 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	01-03	72.400	72.000	-400
1.1 Ökologischer Landbau		50.600	50.100	-500
1.2 Lohnunternehmen, Maschinenringe		8.700	8.800	100
1.2.1 Lohnunternehmen		8.400	8.400	-
1.2.2 Maschinenringe^		300	400	100
1.3 Forstwirtschaftliche Dienstleistungen		13.100	13.100	-
2 Bergbau und verarbeitendes Gewerbe	05-33	86.300	92.200	5.900
2.1 Interner Umweltschutz		15.700	21.000	5.300
2.2 Externe Umweltschutzdienstleistungen^		70.600	71.200	600
3 Energie- und Wasserversorgung*	35-36	100.500	105.600	5.100
3.1 Interner Umweltschutz der Energieversorgung		7.800	9.900	2.100
3.2 Energiedienstleistungen*		53.200	57.300	4.100
3.2.1 Contracting*		19.100	19.100	-
3.2.2 Energieberatung		2.700	2.700	-
3.2.3 Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen		31.400	35.500	4.100
3.3 Wasserversorgung		39.500	38.400	-1.100
4 Entsorgung	37-39	202.400	208.200	5.800
4.1 Abwasserentsorgung		30.300	31.300	1.000
4.2 Abfallsammlung, -beseitigung, -behandlung		120.300	124.800	4.500
4.2.1 Sammlung		37.500	39.600	2.100
4.2.2 Behandlung und Beseitigung		82.800	85.200	2.400
4.3 Rückgewinnung		48.300	48.700	400
4.4 Beseitigung von Umweltverschmutzungen		3.500	3.400	-100
5 Baugewerbe*	41-43	93.900	104.000	10.100
6 Handel, Kfz-Handwerk*	45-47	228.200	217.600	-10.600
6.1 Umweltfreundlichere Produkte*		192.300	188.500	-3.800
6.1.1 Öko-Lebensmittel*		40.300	41.000	700
6.1.1.1 Naturkostfachgeschäfte*		13.000	13.000	-
6.1.1.2 Lebensmitteleinzelhandel*		20.100	20.800	700
6.1.1.3 Sonstige Vertriebswege*		5.600	5.400	-200
6.1.1.4 Naturkostgroßhandel*		1.600	1.800	200

	WA°	2012	2014	2012 bis 2014
6.1.2 Andere umweltfreundlichere Produkte [^]		152.000	147.500	-4.500
6.2 Investitions- und Ausfuhr Güter f. den Umweltschutz		6.300	7.900	1.600
6.3 Altmaterialien und Reststoffe		25.400	17.000	-8.400
6.4 Kfz-Handwerk [^]		4.200	4.200	-
7 Verkehr*	49-53	65.000	69.200	4.200
7.1 Umweltverträglicherer Verkehr*		50.600	53.800	3.200
7.1.1 Umweltverträglichere Verkehrsmittel*		49.100	52.400	3.300
7.1.2 Binnenschifffahrt		1.500	1.400	-100
7.2 Neue Mobilitätsdienstleistungen*		14.400	15.400	1.000
7.2.1 Car-Sharing		600	1.600	1.000
7.2.2 Fahrradwirtschaftsverkehr*		13.500	13.500	-
7.2.2.1 Fahrradkurierdienste		4.500	4.500	-
7.2.2.2 Fahrradlieferdienste*		9.000	9.000	-
7.2.3 Fahrradverleihsysteme		300	300	-
8 Gastgewerbe*	55-56	37.900	39.600	1.700
8.1 Umweltzertifizierte Betriebe* [^]		26.600	27.100	500
8.2 Außer-Haus-Verpflegung*		11.300	12.500	1.200
9 Information, Kommunikation [^]	58-63	12.300	12.900	600
10 Finanz- und Versicherungsdienstleister*	64-66	13.700	23.000	9.300
11 Grundstücks- und Wohnungswesen [^]	68	9.900	10.300	400
12 Unternehmensdienstleister [^]	69-82	288.000	310.900	22.900
12.1 Architektur- und Ingenieurbüros, Labors		97.100	104.600	7.500
12.2 Forschung und Entwicklung		49.800	53.800	4.000
12.3 Gebäudereinigung		58.100	64.200	6.100
12.4 Schornsteinreinigung		13.500	13.800	300
12.5 Garten- und Landschaftsbau		49.500	53.500	4.000
12.6 Sonstige Unternehmensdienstleistungen		20.000	21.000	1.000
12.6.1 Sonstige freiberufliche Unternehmensdienstleistungen		6.900	7.700	800

	WA°	2012	2014	2012 bis 2014
12.6.1.1 Rechts-, Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung		4.300	4.500	200
12.6.1.2 Verwaltung, Führung v. U., Unternehmensberatung		2.600	3.200	600
12.6.2 Sonstige wirtschaftliche Unternehmensdienstleistungen		13.100	13.300	200
12.6.2.1 Vermietung beweglicher Sachen		7.500	7.800	300
12.6.2.2 Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften		5.600	5.500	-100
13 Öffentliche Verwaltung [^]	84	89.500	90.500	1.000
13.1 Umweltschutzaufgabenbereiche		24.400	25.900	1.500
13.1.1 Umwelt- und Naturschutz		22.200	23.700	1.500
13.1.2. Wasserversorgung, Entsorgung		2.200	2.200	-
13.2 Weitere überwiegend umweltschutzbezogene Aufgabenbereiche		49.400	49.400	-
13.2.1 Öffentliches Grün, Landschaftsbau		24.400	22.600	-1.800
13.2.2 Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten		16.300	17.500	1.200
13.2.3 Wasserwirtschaft, Hochwasser, Küstenschutz		8.700	9.300	600
13.3 Weitere Aufgabenbereiche mit Umweltschutzbezug		15.700	15.200	-500
13.3.1 Hoher Umweltschutzbezug		1.900	1.800	-100
13.3.2 Geringer Umweltschutzbezug		13.800	13.400	-400
14 Erziehung und Unterricht	85	22.400	23.400	1.000
14.1 Außerschulische Umweltbildung		11.800	13.000	1.200
14.2 Nachhaltigkeitsorientierte Studiengänge		10.600	10.400	-200
15 Weitere öffentliche und sonstige Dienstleister [^]	86-88, 90-94, 96	66.400	68.300	1.900
15.1 Gesundheits-, Sozialwesen		20.400	21.300	900
15.2 Kunst, Unterhaltung, Erholung		12.200	13.000	800
15.3 Interessenvertretungen, Verbände		24.100	24.100	-
15.4 Sonstige persönliche Dienstleistungen		9.700	9.900	200
Zusammen*		1.388.800	1.447.700	58.900

° Wirtschaftsabteilungen nach WZ08; * Neuberechnung für 2012; Abweichung ggü. Tab. 10 und 12 in Edler, Blazejczak 2016; ^ Fortschreibung für 2014 bzw. Rückrechnung für 2012 ausschließlich aufgrund der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung im jeweiligen Wirtschaftsbereich.

6 Strukturinformationen zur umweltschutzorientierten Beschäftigung

Die im vorhergehenden Kapitel 5 ermittelte Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen misst die Bedeutung des Umweltschutzes für Dienstleistungstätigkeiten und berücksichtigt dabei auch die Beschäftigung in saubereren Prozessen und mit saubereren Produkten. Sie geht damit über die Erfassung des Umweltsektors (Environmental Goods and Services Sector (EGSS)) hinaus. Zum Vergleich werden deshalb im Folgenden die Angaben der amtlichen Statistik zur Beschäftigung in der enger abgegrenzten Umweltwirtschaft dargestellt (Abschnitt 6.1).

Die Ermittlung und Darstellung der umweltschutzorientierten Dienstleistungsbeschäftigung in der vorliegenden Studie folgt der Systematik der Wirtschaftszweige der amtlichen Statistik. Eine gleichzeitige systematische Zuordnung zu Umweltschutzbereichen ist nicht ohne weiteres möglich; so ist unklar, zu welchen Anteilen umweltverträglichere Mobilitätsdienstleistungen der Luftreinhaltung oder dem Klimaschutz oder anderen Umweltschutzbereichen zugeordnet werden sollen. Um einen Eindruck von der Bedeutung verschiedener Umweltschutzbereiche für die Umweltschutzbeschäftigung zu geben, werden im Folgenden die Ergebnisse einer Sonderauswertung des IAB-Betriebspanels unter diesem Aspekt dargestellt (Abschnitt 6.2).

Nur ein geringer Teil der in dieser Studie erfassten Beschäftigten, deren Arbeitsplätze direkt oder indirekt vom Umweltschutz abhängen, benötigt spezifischen Fachkenntnisse im Umweltschutz. Anhaltspunkte dafür bietet die Erfassung der Beschäftigten in Umweltberufen der Bundesanstalt für Arbeit (Abschnitt 6.3).

6.1 Beschäftigte in der Umweltwirtschaft

Die Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder (UGRdL) weist für das Jahr 2013 in der Umweltwirtschaft in Deutschland 486.700 Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten aus (Statistische Ämter der Länder 2016).²⁰³

Die Umweltwirtschaft ist nach der Definition des „Environmental Goods and Services Sector (EGSS)“ des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Eurostat) abgegrenzt und umfasst Produzenten, die Technologien, Güter und Dienstleistungen erstellen, deren Hauptzwecke die Vermeidung und Reduzierung von Umweltschäden oder Ressourcenverbräuchen sind (Eurostat 2009).

Die Angaben der UGRdL beruhen auf der Erhebung der Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz (Statistisches Bundesamt 2016b). Hinzugeschätzt werden die in dieser Erhebung nicht erfassten Beschäftigten des Entsorgungssektors auf Basis der Kostenstrukturerhebung bei Unternehmen der Energie- und Wasserversorgung und der Abwasser- und Abfallentsorgung sowie der Beseitigung von Umweltverschmutzungen. Zudem werden Zuschätzungen zur Berücksichtigung kleiner statistischer Einheiten vorgenommen, die in der Erhebung untererfasst sind (Kaltenegger 2015). „Nichtmarktproduzenten“ sind nicht berücksichtigt.

Von den 486.700 Beschäftigten in der Umweltwirtschaft sind 178.300 (36,6%) im Verarbeitenden Gewerbe tätig, 89.100 (18,3%) arbeiten im Baugewerbe. Ein Anteil von 45,1% (219.300 Personen) entfällt auf andere Wirtschaftsbereiche, insbesondere auf den Entsorgungssektor und die Dienstleistungsbereiche²⁰⁴.

²⁰³ In der Fachserie 19, Reihe 3.3, die über die Erhebung der Umsätze mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz berichtet, wird die Beschäftigung für die um die Entsorgungswirtschaft ergänzte Umweltwirtschaft auch für 2014 ausgewiesen (Statistisches Bundesamt 2016b). Für 2013 weicht allerdings der Ausweis in dieser Fachserie von dem in der UGRdL-Publikation ab; vermutlich, weil in der Fachserie die Zuschätzung für kleine Einheiten nicht berücksichtigt wird.

²⁰⁴ Das ist aus der Fachserie zu erkennen (Statistisches Bundesamt 2016b, S. 33f.)

Von 2010 bis 2012 hat die Beschäftigung in der Umweltwirtschaft um 63.300 Personen (15%) kräftig zugenommen; dies geht wohl überwiegend auf die Ausweitung des Kreises der in die Erhebung einbezogenen Unternehmen zurück. Im darauffolgenden Jahr 2013 war der weitere Anstieg (um 1.300 Personen; 0,3%) gering.²⁰⁵

Von 2013 bis 2014 hat die Beschäftigung in der Umweltwirtschaft ausweislich der Angaben in der Fachserie mit 3,1% wieder kräftiger zugenommen; der Anstieg ging ausschließlich auf den Entsorgungssektor zurück (+12%), während die Beschäftigung in den in der Erhebung erfassten Sektoren zurückgegangen ist (-2,7%).

6.2 Umweltschutzorientierte Beschäftigung nach Umweltschutzbereichen (IAB BP-Sonderauswertung)

Die im Rahmen des IAB BP 2012 befragten Einrichtungen, die Güter oder Dienstleistungen für den Umweltschutz angeboten haben, waren aufgefordert, den – am Geschäftsvolumen des Jahres 2011 gemessen – bedeutendsten Umweltschutzbereich anzugeben.²⁰⁶ Dies erlaubt eine Zuordnung der aus den Angaben des IAB BP ermittelten Umweltschutzbeschäftigung nach Umweltschutzbereichen (Tabelle 8).²⁰⁷

Etwa ein Drittel der Umweltschutzbeschäftigten arbeiten in Betrieben oder Dienststellen, die als bedeutendsten Bereich den Klimaschutz, erneuerbare Energien oder die Einsparung von Energie angeben haben. Etwa ein Viertel der Beschäftigten arbeiten in Einrichtungen, die als Schwerpunktbereich Gewässerschutz und Abwasserbehandlung genannt haben, gut ein Fünftel in Einrichtungen mit Schwerpunkt Abfallwirtschaft und Recycling.

Bei der Betrachtung nach Beschäftigten, die Umweltschutzgüter herstellen oder Umweltschutzdienstleistungen erbringen zeigen sich Unterschiede bei der Zuordnung zu Umweltschutzbereichen. Die Schwerpunktbereiche bei der Beschäftigung in der Herstellung von Umweltschutzgütern sind ebenfalls Klimaschutz, erneuerbare Energien oder die Einsparung von Energie mit fast der Hälfte aller Beschäftigten, daneben Gewässerschutz und Abwasserbehandlung (gut 20%) sowie Abfallwirtschaft und Recycling (gut 15%). Für die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung sind Klimaschutz, erneuerbare Energien oder die Einsparung von Energie ebenfalls von hoher Bedeutung, der Anteil der Beschäftigten, der in Unternehmen mit Schwerpunkt in diesem Umweltschutzbereich tätig ist, ist aber im Vergleich zu Gewässerschutz und Abwasserbehandlung sowie Abfallwirtschaft und Recycling geringer. Ein vergleichsweise hoher Anteil von Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten arbeitet in Einrichtungen mit Schwerpunkt Naturschutz und Landschaftspflege.

²⁰⁵ Nach der Fachserie betrug der Anstieg von 2012 auf 2013 0,6%.

²⁰⁶ Das IAB-Betriebspanel umfasst rund 16.000 Betriebe.

²⁰⁷ Die Daten sind aus einer Kreuztabellierung von Beschäftigten nach 43 Wirtschaftssektoren und 11 Umweltschutzbereichen aggregiert. Dabei sind Daten in Feldern, die Angaben von weniger als drei Betrieben/Dienststellen enthalten, nicht ausgewiesen.

Tabelle 7: Anteil der Beschäftigten bei der Produktion von Umweltschutzgütern und –dienstleistungen nach Umweltschutzbereichen

Umweltschutzbereiche	Anteil der Beschäftigten		
	Güter und Dienstleistungen	Güter	Dienstleistungen
Gewässerschutz, Abwasserbehandlung	24,8%	20,1%	28,7%
Abfallwirtschaft, Recycling	20,8%	15,4%	25,2%
Luftreinhaltung	4,6%	8,0%	1,9%
Klimaschutz, erneuerbare Energien, Einsparung von Energie	33,5%	47,8%	21,7%
Lärmbekämpfung	1,1%	2,4%	0,1%
Altlastensanierung, Bodenschutz	0,3%	0,0%	0,5%
Naturschutz und Landschaftspflege	3,5%	0,4%	6,1%
Mess-, Analyse-, Regeltechnik	2,0%	3,7%	0,6%
Analytik, Beratung, Projektierung	2,3%	0,0%	4,1%
Umweltforschung und –entwicklung, -überwachung	1,6%	0,0%	2,8%
Sonstige Umweltschutzbereiche	5,6%	0,0%	8,4%
Alle Umweltschutzbereiche	100%	100%	100%

Quelle: IAB BP 2012.

Tabelle 9 zeigt für die verschiedenen Umweltschutzbereiche die Zahl der Betriebe und Dienststellen in den jeweils 3 wichtigsten Wirtschaftsunterklassen (WUK), die ihre Aktivitäten diesen Umweltschutzbereichen zuordnen. So finden sich unter den Betrieben, die mit ihrem Schwerpunkt im Klimaschutz, erneuerbaren Energien oder Energieeinsparung tätig sind, vor allem Ingenieurbüros für technische Fachplanung (Wirtschaftsunterklasse (WUK) 71.12.2 WZ08), die allgemeine öffentliche Verwaltung (WUK 84.11.0) und die Vermietung und Verpachtung von Wohngrundstücken,-gebäuden und Wohnungen (WUK 68.20.1) (Tabelle 9).²⁰⁸

²⁰⁸ Es sind nur WUK berücksichtigt, in denen mindestens 5 Betriebe Umweltschutzgüter oder –dienstleistungen anbieten.

Tabelle 8: Beschäftigte bei der Produktion von Umweltschutzgütern und –dienstleistungen nach Schwerpunkt-Umweltschutzbereichen und bedeutendsten Wirtschaftsunterklassen

Umweltschutzbereich/ Wirtschaftsunterklasse	Anzahl Betriebe ²⁰⁹	Umweltschutzbeschäftigte ²¹⁰
<i>Gewässerschutz, Abwasserbehandlung</i>		
Allgemeine öffentliche Verwaltung	62	2.616
Wassergewinnung mit Fremdbezug zur Verteilung	9	447
Betrieb von Kläranlagen	14	258
<i>Abfallwirtschaft, Recycling</i>		
Allgemeine öffentliche Verwaltung	34	7.475
Sammlung nicht gefährlicher Abfälle	17	1.561
Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen	6	1.539
<i>Luftreinhaltung</i>		
Schornsteinreinigung	6	9
<i>Klimaschutz, erneuerbare Energien, Einsparung von Energie</i>		
Ingenieurbüros für technische Fachplanung	17	1.782
Allgemeine öffentliche Verwaltung	27	1.283
Vermietung, Verpachtung von eigenen oder geleasteten Wohngrundstücken, Wohngebäuden und Wohnungen	7	992
<i>Naturschutz und Landschaftspflege</i>		
Allgemeine öffentliche Verwaltung	46	1.497
Garten- und Landschaftsbau	37	748
Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	6	316
<i>Mess-, Analyse-, Regeltechnik</i>		
Herstellung von elektrischen Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen	15	714
Schornsteinreinigung	6	13
Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	5	3
<i>Umweltforschung und –entwicklung, -überwachung</i>		
Universitäten	5	888
Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	7	281
Allgemeine öffentliche Verwaltung	5	888

Quelle: IAB BP 2012.

²⁰⁹ In der Stichprobe 2012.

²¹⁰ In der Stichprobe 2012.

6.3 Beschäftigte in Umweltschutzberufen

Die Bundesagentur für Arbeit definiert auf der Grundlage der 5-Steller der Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) ein Berufsaggregat „Umweltberufe“ (BA 2014). Darin werden Berufe mit Tätigkeiten zusammengefasst, die direkt dem Umweltschutz, der Ressourcenschonung, nachhaltiger Naturnutzung, dem Recycling oder ähnlichen Zwecken stehen. Die Abgrenzung wird eher eng gefasst: Nicht eingeschlossen sind Berufe mit Tätigkeiten, die – wie Marketing, Vertrieb, Informatik - nicht direkt dem Umweltschutz dienen oder die nur am Rande mit Umweltschutzbestimmungen befasst sind.

Insgesamt werden 31 Berufsgattungen (5-Steller der KldB 2010) zu den Umweltberufen gezählt. Sie werden nach Berufen der Natur- und Landschaftspflege (4 Berufsgattungen), der Umweltschutz- und regenerativen Energietechnik (9), der Wasserversorgung und Abwassertechnik (3), der Abfallwirtschaft (4), der Biologie, Geologie und Meteorologie (3) und der Umweltschutzverwaltung und -beratung (8) gegliedert.

Im Jahr 2013 (Juni) gab es in Deutschland rund 95.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Umweltberufen, davon den größten Anteil (28,5%) in der Wasserversorgung und Abwassertechnik. Weitere 21,2% der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in Umweltberufen waren in der Umweltschutz- und regenerativen Energietechnik tätig, 18,1% in der Abfallwirtschaft, 13,7% in der Umweltschutzverwaltung und -beratung, 12,4% in der Natur- und Landschaftspflege, die restlichen 6% in der Biologie, Geologie und Meteorologie.

7 Quellenverzeichnis

- ace (2014): Auto Club Europa, Daten und Fakten: Fahrradverleih-Systeme. http://www.ace-online.de/fileadmin/user_uploads/Der_Club/Dokumente/Presse/Dokumente/Studie_Fahrradleihsysteme_2014.pdf (13.01.2015)
- ADL (2015): Arthur D. Little: Wachstumschancen Energiedienstleistungen. Entwicklung des deutschen Energiedienstleistungsmarktes bis 2020. Frankfurt/Main 2015.
<http://www.energiecontracting.de/2-politik-recht/gutachten-studien/docs/2015-01-28-Energiedienstleistungsstudie.pdf> (03.03.17)
- AGEE Stat (2018): Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik, Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2016. Grafiken und Diagramme unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand August 2018.
- ANU (2016a): Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband: ANU-Leitbild. http://www.umweltbildung.de/was_ist_die_anu.html?&print=0 (05.12.2016)
- ANU (2016b): Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband: Mitgliederzahl im ANU-Bundesverband. http://www.umweltbildung.de/fileadmin/inhalte/Wir_ueber_uns/Mitgliederzahl_2013.pdf (05.12.2016)
- BA (2014): Bundesagentur für Arbeit. Statistik. Spezifische Berufsaggregate auf Grundlage der Klassifikation der Berufe 2010. Nürnberg 2014.
- BA (2017): Bundesagentur für Arbeit. Beschäftigungsstatistik. <https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistik-nach-Themen/Beschaeftigung/Beschaeftigung-Nav.html> (02.03.17)
- bcs (2005): Bundesverband Car-Sharing: Quantitative Entwicklung des deutschen Car-Sharing 1997 bis 2005. Berlin 2005.
- bcs (2011): Bundesverband Car-Sharing: Jahresbericht 2010. Berlin 2013.
- bcs (2013): Bundesverband Car-Sharing: Jahresbericht 2012. Berlin 2013.
- bcs (2015): Bundesverband Car-Sharing: Datenblatt CarSharing in Deutschland. Stand 01.01.2015
http://carsharing.de/sites/default/files/uploads/presse/pdf/datenblatt_carsharing_in_deutschland_stand_01.01.2015.pdf (03.03.2017)
- BDEW (2012): Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft: Informations- und Dienstleistungsangebote von Energielieferanten zur Steigerung der Energieeffizienz. Management Summary.
[https://www.bdew.de/internet.nsf/id/9DD5B4EC18F24A52C12579EB002DD6E1/\\$file/702_BDEW-Studie_Angebote_Energieeffizienz.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/9DD5B4EC18F24A52C12579EB002DD6E1/$file/702_BDEW-Studie_Angebote_Energieeffizienz.pdf) (03.03.17)
- BfEE (2016): Bundesstelle für Energieeffizienz: Marktvolumen Energieberatungen.
http://www.bfee-online.de/bfee/marktentwicklung/energieaudits_und_beratungen/marktvolumen_energieberatungen/index.html (24.11.2016)
- Blazejczak, Edler (2015): Blazejczak, Jürgen, Edler, Dietmar: Estimating Gross Employment Effects of Environmental Protection. A Combined Demand-Supply Side Approach. In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung. 01/2015. Dessau-Roßlau, Berlin.
- Blazejczak u.a. (2019): Blazejczak, J.; Edler, D.; Gehrke, B.; Gornig, M.; Schasse, U. unter Mitarbeit von Kaiser, C. (2018), Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz. Investitionen, Umsätze und Beschäftigung in ausgewählten Bereichen; Bericht zum Forschungsprojekt „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz“ im Auftrag des Umweltbundesamtes; Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 02/2019. Dessau-Roßlau, Berlin.
- BLE (2016): Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Strukturdaten zum Ökologischen Landbau in Deutschland.
https://www.ble.de/DE/02_Kontrolle/08_Oekolandbau/TabelleStrukturdatenOekolandbau.html (05.10.2016)
- BMEL (2014): Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur.
https://bundeswaldinventur.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Dokumente/Downloads/BMEL_Wald_Broschuere.pdf (22.11.2015)
- BMEL (2015): Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Ökologische Landwirtschaft. https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/OekologischerLandbauDeutschland.html (20.02.2017)
- BMEL (2016): Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bundeswaldinventur. <https://www.bundeswaldinventur.de> (17.12.2016)

- BMUB (2016): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Hendricks fördert neue Stromspar-Checks für einkommensschwache Haushalte. Pressemitteilung Nr. 069/16. <http://www.bmub.bund.de/presse/pressemitteilungen/pm/artikel/hendricks-foerdert-neue-stromspar-checks-fuer-einkommensschwache-haushalte/> (03.03.17).
- BMU, BMWi (2010): Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. 28. September 2010; Deutscher Bundestag, 17. Wahlperiode Drucksache 17/3049. dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/030/1703049.pdf
- BMV (2012): Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Nationaler Radverkehrsplan 2020. Berlin 2012.
- BMV (2016): Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Verkehr in Zahlen 2016/2017. Hamburg 2016.
- BMWi (2012): Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Wirtschaftsfaktor Tourismus Deutschland. Kurzfassung. Berlin 2012.
- BMWi (2016): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland. <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/I/infografik-entwicklung-strombereitstellung-erneuerbare-energien-deutschland,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> (22.11.16).
- BMWi (2018): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.), Energieeffizienz in Zahlen - Entwicklungen und Trends in Deutschland 2018, Berlin 2018.
- BÖLW (o.J.): Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft, Zahlen, Daten, Fakten. Die Bio-Branche 2011. Berlin o.J.
- BÖLW (2015): Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft, Zahlen, Daten, Fakten. Die Bio-Branche 2015. Berlin.
- Buchner, Kaltenecker (2015): Anna Buchner, Oliver Kaltenecker: Methodische Weiterentwicklung der statistischen Erfassung der Umweltwirtschaft auf Bundesebene. In: Statistische Ämter der Länder. Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder. Analysen und Berichte. Düsseldorf 2015, S. 17-33.
- BVMR (2016): Bundesverband der Maschinenringe, Die Maschinenring-Organisation. <https://www.maschinenring.de/maschinenring-deutschland/mr-organisation.html?L=0%3Fref%3D%2Fwetter.html%3Fref%3D%2Fwetter.html> (05.10.2016)
- DB (2014): Deutsche Bahn, Daten & Fakten 2013. https://www.google.de/search?q=deutsche+bahn+daten+und+fakten+2013&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=YYppVdKvlea9ygOWyYDgCA (30.09.2012)
- DB (2016): Deutsche Bahn, Konzernlagebericht. Entwicklung der Mitarbeiterzahl. http://ib2015.deutschebahn.com/ib2015-de/konzern-lagebericht/konzernperformance-soziales/entwicklung-der-mitarbeiterzahl.html#c427https://www.google.de/search?q=deutsche+bahn+daten+und+fakten+2013&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=YYppVdKvlea9ygOWyYDgCA (15.11.2016)
- dena (2016): Deutsche Energieagentur: Über die dena. <https://www.dena.de/startseite/> (24.11.2016)
- DENEFF (2016): Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz: Branchenmonitor Energieeffizienz 2016. Berlin 2016.
- Diekmann u.a. (2012): Jochen Diekmann, Felix Groba, Antje Vogel-Sperl, Andreas Püttner, Philipp Vohrer, Janine Schmidt: Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2012 - Indikatoren und Ranking. Berlin, Stuttgart 2012.
- Diekmann u.a. (2014): Jochen Diekmann, Wolf-Peter Schill, Antje Vogel-Sperl, Andreas Püttner, Janine Schmidt, Sven Kirrmann: Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2014 - Indikatoren und Ranking. Berlin, Stuttgart 2014.
- Dünhoff u.a. (2010): Elke Dünhoff, Lothar Eisenmann, Ulrich Schäferbarthold: Leitfaden: Einführung von Energieberatungsangeboten für einkommensschwache Haushalte, Heidelberg.
- eaD (2016): Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands eaD e. V. <http://energieagenturen.de/der-ead/verband/> (24.11.2016)
- Edler u.a. (2009): Edler, Dietmar, Blazejczak, Jürgen, Wackerbauer, Johannes, Rave, Tilman, Legler, Harald, Schasse, Ulrich: Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland: Methodische Grundlagen und Schätzung für das Jahr 2006, Texte des Umweltbundesamtes 26/2009, Dessau.
- Edler, Blazejczak (2012): Edler, Dietmar, Blazejczak, Jürgen: Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2008. In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 01/12. Dessau-Roßlau, Berlin.
- Edler, Blazejczak (2014): Edler, Dietmar, Blazejczak, Jürgen: Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2010. In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 02/14. Dessau-Roßlau, Berlin.

- Edler, Blazejczak (2016): Edler, Dietmar, Blazejczak, Jürgen: Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2012. In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 01/16. Dessau-Roßlau, Berlin.
- Eurostat (2009): Eurostat, The environmental goods and services sector. A data collection handbook - 2009 edition, Methodologies & Working papers, Luxembourg 2009.
- Eurostat (2014): Eurostat, Practical guide towards compiling Environmental Goods and Services Sector (EGSS) statistics, Luxembourg 2014.
- FNG (2015): Forum Nachhaltige Geldanlagen: Marktbericht Nachhaltige Geldanlagen 2015. Berlin 2015.
http://www.forum-ng.org/images/stories/Publikationen/fng_marktbericht2015_online.pdf (03.03.17)
- FSC (2016): Forest Stewardship Council. <http://www.fsc-deutschland.de/de-de> (20.11.2016)
- GaLaBau (2011): GaLaBau Service GmbH, Statistik und Struktur 2011 für den Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau.
http://www.gartenbau-dasch.de/resources/02_Statistik_2011_EXTERN.pdf (10.12.2014)
- GaLaBau (2013): GaLaBau Service GmbH, Statistik und Struktur 2013 für den Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau.
<http://www.galabau.de/download-der-statistik-2013.pdf?forced=true> (10.12.2014)
- GaLaBau (2015): GaLaBau Service GmbH, Statistik und Struktur 2015 für den Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau.
<https://www.galabau.de/galabau-statistik-2015-download.pdf?forced=true> (02.12.2016)
- Giesel u.a. (2002): Katharina D. Giesel, Gerhard de Haan, Horst Rode: Umweltbildung in Deutschland. Stand und Trends im außerschulischen Bereich. Berlin, Heidelberg, New York 2002.
- 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.
- Gruber (2015): Johannes Gruber: Ich ersetze ein Auto (Schlussbericht).
http://www.ich-ersetze-ein-auto.de/ieea/Ich-ersetze-ein-Auto_Schlussbericht.pdf (20.11.2016)
- Gruber, Rudolph (2016): Johannes Gruber und Christian Rudolph: Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr. Schlussbericht.
http://www.dlr.de/vf/Portaldata/12/Resources/dokumente/projekte/wiv_rad/wiv-rad-schlussbericht.pdf (20.11.2016)
- Gsell u.a. (2015): Martin Gsell und viele andere: Nutzen statt Besitzen: Neue Ansätze für eine Collaborative Economy. In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/15. Dessau-Roßlau, Berlin.
- Heinze (2016): Heinze GmbH: Struktur der Investitionstätigkeit in den Wohnungs- und Nichtwohnungsbeständen, BBSR-Online-Publikation, 03/2016.
- Hochschulrektorenkonferenz 2014: Hochschulrektorenkonferenz: Hochschulkompass. <http://www.hochschulkompass.de> (08.12.2014)
- IWU, IFAM (2016): Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2015. Studie im Auftrag der KfW Bankengruppe, Darmstadt, Bremen 2016.
- Kaltenegger (2013): Oliver Kaltenegger: Statistische Erfassung der Umweltwirtschaft. In: Statistische Ämter der Länder, Umweltökonomische Gesamtrechnung. Analysen und Berichte. Methodische Weiterentwicklungen der UGRdL. Düsseldorf 2013.
- Kleemann u.a. (1999): Manfred Kleemann, Wilhelm Kuckshinrichs, Rainer Heckler: CO₂-Reduktion und Beschäftigungseffekte im Wohnungssektor durch das CO₂-Minderungsprogramm der KfW, Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt, Band 17, Jülich 1999.
- Kratzatz u.a. (2007): Marlene Kratzatz, Ulrike Lehr, Joachim Nitsch, Dietmar Edler, Christian Lutz: Wirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt – Follow up, Stuttgart, Berlin, Osnabrück, September 2007.
- Lauber, Ursula (2004): Nationales Handbuch Umweltschutzausgaben, Band 15 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden.
- Lehr u.a. (2011): Ulrike Lehr, Christian Lutz, Dietmar Edler, Marlene O’Sullivan, Kristina Nienhaus, Sonja Simon, Joachim Nitsch, Barbara Breitschopf, Peter Bickel, Marion Ottmüller: Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Osnabrück, Berlin, Karlsruhe, Stuttgart 2011.

- Lehr, u.a. (2015): Ulrike Lehr, Philip Ulrich, Christian Lutz, Ines Thobe, Dietmar Edler, Marlene O'Sullivan, Sonja Simon, Tobias Naegler, Uwe Pfenning, Frank Peter, Fabian Sakowski, Peter Bickel, Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland: Ausbau und Betrieb, heute und morgen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Reihe DIW Politikberatung kompakt 101, Berlin 2015.
- Loose (2016): Willi Loose: Mehr Platz zum Leben – Wie CarSharing Städte entlastet. Berlin 2016.
- Mills (2012): Evan Mills: The Greening of Insurance. In: Science, vol. 338, December 2012, pp. 1424-1425 with Supplementary Materials (<http://www.sciencemag.org/content/suppl/2012/12/12/338.6113.1424.DC1/1229351.Mills.SM.pdf> (03.04.2015))
- MRU (2009): MRU, Primärerhebung auf den Märkten für Kurier-, Express- und Paketdienste. Studie im Auftrag der Bundesnetzagentur. Hamburg 2009.
- OECD/Eurostat (1999): OECD/Eurostat, The Environmental Goods and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis, Paris 1999.
- O'Sullivan, Edler, Lehr (2018): Marlene O'Sullivan, Dietmar Edler und Ulrike Lehr: Ökonomische Indikatoren des Energiesystems - Methode, Abgrenzung und Ergebnisse für den Zeitraum 2000 – 2016, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Reihe DIW Berlin: Politikberatung kompakt 127, Berlin 2018.
- o.V. (2015): Nextbike. Wikipedia. <https://de.wikipedia.org/wiki/Nextbike> (23.10.2015)
- PEFC (2016): Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes. <https://pefc.de> (20.11.2016)
- Prognos (2010): Niels Thamling, Friedrich Seefeldt, Ulf Glöckner: Rolle und Bedeutung von Energieeffizienz und Energiedienstleistungen in KMU. Berlin 2010.
- Prognos u.a. (2013): Prognos (Friedrich Seefeldt, Ruth Offermann), Ifeu (Markus Duscha, Lars-Arvid Brischke, Corinna Schmitt), Hochschule Ruhr West (Wolfgang Irrek, Esmail Ansari, Christian Meyer): Marktanalyse und Marktbewertung sowie Erstellung eines Konzeptes zur Marktbeobachtung für ausgewählte Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz im Auftrag des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Berlin, Heidelberg, Mühlheim 2013.
- Prognos u.a. (2016): Friedrich Seefeldt (Prognos), Dominik Jessing (ifeu), Markus Duscha (ifeu), Oliver Krieg (TNS Emnid), Jörg Erren (TNS Emnid): Untersuchung des Markts für Energieaudits, Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen. Untersuchung im Auftrag des Bundesstelle für Energieeffizienz. Präsentation, Stand 09.12.2016, Eschborn.
- Rode u.a. (2011): Horst Rode, Maya Wendler, Gerd Michelsen: Bildung für Nachhaltige Entwicklung bei außerschulischen Anbietern. Lüneburg 2011.
- Roehl (2014): Rainer Roehl: Immer noch eine Nische (Interview). In: Biowelt 11/2014, S 23. http://www.bio-partner.de/fileadmin/user_upload/AHV.pdf (29.11.16)
- Schlesag (2018): Katharina Schlesag, Ausgaben für den Umweltschutz: Neue Anforderungen der Europäischen Union, in: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 2/2018, Seite 37-48.
- Schreier, Becker, Heller u.a. (2015): Hannes Schreier, Udo Becker, Jochen Heller und viele andere: Evaluation CarSharing Landeshauptstadt München. Berlin 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.
- Stäglich, Edler, Schintke (1992): Reiner Stäglich, Dietmar Edler, Joachim Schintke (unter Mitarbeit von Renate Filip-Köhn): Der Einfluß der gesamtwirtschaftlichen Nachfrageaggregate auf die Produktions- und Beschäftigungsstruktur - eine quantitative Input-Output-Analyse. Schwerpunktuntersuchung im Rahmen der Strukturberichterstattung, Beiträge zur Strukturforchung, Heft 127/I (Textband) und 127/II (Materialband), Duncker & Humblot, Berlin 1992.
- Staiß u.a. (2006): Frithjof Staiß, Marlene Kratzat, Joachim Nitsch, Ulrike Lehr, Dietmar Edler, Christian Lutz: Wirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt unter besonderer Berücksichtigung des Außenhandels, Stuttgart, Berlin, Osnabrück, Juni 2006.
- Statistische Ämter der Länder (2015): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder. Indikatoren und Kennzahlen. Ausgabe 2015, Düsseldorf 2015.
- Statistisches Bundesamt (2010a): Andreas Kuhn (Autor): Input-Output-Rechnung im Überblick, Wiesbaden 2010.
- Statistisches Bundesamt (2010): Produzierendes Gewerbe. Beschäftigte, Umsatz, Investitionen und Kostenstruktur in der Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen 2008. Fachserie 4, Reihe 6.1, Wiesbaden 2010.

Statistisches Bundesamt (2011): Statistisches Bundesamt: Land und Forstwirtschaft, Fischerei. Betriebe mit ökologischem Landbau. Landwirtschaftszählung/Agrarstrukturerhebung 2010. Fachserie 3, Reihe 2.2.1, Wiesbaden 2011.

Statistisches Bundesamt (2012a): Verkehr. Personenverkehr mit Bussen und Bahnen 2010. Fachserie 8, Reihe 3.1, Wiesbaden 2012.

Statistisches Bundesamt (2012b): Jahresstatistik im Gastgewerbe 2010, Wiesbaden 2012. <https://www-gensis.destatis.de/genesis/online/logon?language=de&sequenz=tabelleErgebnis&selectionname=45342-0001&sachmerkmal=WZ08G1&sachschlüssel=WZ08-55,WZ08-551,WZ08-552,WZ08-553,WZ08-559,WZ08-56,WZ08-561,WZ08-562,WZ08-563&&transponieren=true&leerzeilen=false> (22.09.2012)

Statistisches Bundesamt (2014a): Land und Forstwirtschaft, Fischerei. Betriebe mit ökologischem Landbau. Agrarstrukturerhebung 2013. Fachserie 3, Reihe 2.2.1, Wiesbaden 2014.

Statistisches Bundesamt (2014b): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Methodische Grundlagen der Agrarstrukturerhebung 2013. Fachserie 3, Reihe 2.S.5. Wiesbaden 2014. Statistisches Bundesamt (2015a): Beschäftigte im Bundes-, Landes- und kommunalen Bereich des öffentlichen Dienstes am 30.06.2012 nach ausgewählten Aufgabenbereichen und Beschäftigungsverhältnis. Sonderauswertung vom 05.01.2015.

Statistisches Bundesamt (2014c): Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2012, Fachserie 19, Reihe 3.3, Stand: 15. August 2014. Wiesbaden 2014.

Statistisches Bundesamt (2014d): Produzierendes Gewerbe. Beschäftigte, Umsatz, Investitionen und Kostenstruktur in der Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen 2012. Fachserie 4, Reihe 6.1, Wiesbaden 2014.

Statistisches Bundesamt (2014e): Verkehr. Personenverkehr mit Bussen und Bahnen 2012. Fachserie 8, Reihe 3.1, Wiesbaden 2014.

Statistisches Bundesamt (2014f): Verkehr, Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt 2013, Fachserie 8, Reihe 4, Wiesbaden 2014.

Statistisches Bundesamt (2014g): Produzierendes Gewerbe. Unternehmen, tätige Personen und Umsatz im Handwerk. Jahresergebnisse. Berichtsjahr 2011. Fachserie 4, Reihe 7.2, Wiesbaden 2014.

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

Statistisches Bundesamt (2015b): Verkehr. Eisenbahnverkehr. Betriebsdaten des Schienenverkehrs 2014. Fachserie 8, Reihe 2.1, Wiesbaden 2015.

Statistisches Bundesamt (2015c): Produzierendes Gewerbe. Unternehmen, tätige Personen und Umsatz im Handwerk. Jahresergebnisse. Berichtsjahr 2012. Fachserie 4, Reihe 7.2, Wiesbaden 2015.

Statistisches Bundesamt (2015d): Beschäftigte im Bundes-, Landes- und kommunalen Bereich des öffentlichen Dienstes am 30.06.2012 nach ausgewählten Aufgabenbereichen und Beschäftigungsverhältnis. Sonderauswertung vom 05.01.2015.

Statistisches Bundesamt (2015e): Bildung und Kultur. Personal an Hochschulen 2014. Fachserie 11, Reihe 4.4, Wiesbaden 2015.

Statistisches Bundesamt (2016a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung 2015. Detaillierte Jahresergebnisse. Fachserie 18, Reihe 1.4, Wiesbaden 2016.

Statistisches Bundesamt (2016b): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung 2015. Lange Reihen ab 1970. Fachserie 18, Reihe 1.5, Wiesbaden 2016.

Statistisches Bundesamt (2016c): GENESIS online Datenbank, VGR des Bundes, Tabelle 81000 (07.10.2016).

Statistisches Bundesamt (2016d): Umwelt. Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2014, Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden 2016.

Statistisches Bundesamt (2016e): GENESIS online, Kostenstrukturerhebung in der Energie- und Wasserversorgung, Tabelle 43221-001 (22.10.16).

Statistisches Bundesamt (2016f): GENESIS online Datenbank, Jahresstatistik im Handel, Tabelle 45341 (16.10.2016).

Statistisches Bundesamt (2016g): Verkehr. Personenverkehr mit Bussen und Bahnen 2014. Fachserie 8, Reihe 3.1, Wiesbaden 2016.

Statistisches Bundesamt (2016h): Verkehr, Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt 2015, Fachserie 8, Reihe 4, Wiesbaden 2016.

Statistisches Bundesamt (2016i): GENESIS online Datenbank, Jahresstatistik im Gastgewerbe, Tabelle 45342 (30.09.2016).

Statistisches Bundesamt (2016j): Produzierendes Gewerbe. Unternehmen, tätige Personen und Umsatz im Handwerk. Jahresergebnisse. 2014. Fachserie 4, Reihe 7.2, Wiesbaden 2016.

Statistisches Bundesamt (2016k): Beschäftigte im Bundes-, Landes- und kommunalen Bereich des öffentlichen Dienstes am 30.06.2014 nach ausgewählten Aufgabenbereichen und Beschäftigungsverhältnis. Sonderauswertung vom 14.12.2016.

Statistisches Bundesamt (2017): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen - Input-Output-Rechnung 2013 (Revision 2014, Stand: August 2016). Fachserie 18 Reihe 2, Wiesbaden 2017 (erschienen am 17. März 2017; Tabelle 4 ergänzt am 12. April 2017).

Statistisches Bundesamt (2018a): Statistisches Bundesamt, Umweltnutzung und Wirtschaft, Umweltschutzausgaben, Berichtszeitraum 2010 – 2015, Wiesbaden 2018 (erschienen am 31.07.2018, korrigiert am 03.08.2018).

Statistisches Bundesamt 2018b: Statistisches Bundesamt, Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Methode der Umweltschutzausgabenrechnung, Autorin Katharina Schlesag, Wiesbaden 2018 (erschienen am 31. Juli 2018).

Strasdas, Balàš, Zeppenfeld (2016): Wolfgang Strasdas, Martin Balàš, Runa Zeppenfeld: Bestandsaufnahme und Bewertung von Zertifizierungssystemen für nachhaltigen Tourismus. Eberswalde 2016.

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

UBA (2013): Nachhaltige Waldwirtschaft. <http://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/forstwirtschaft/nachhaltige-waldwirtschaft> (10.12.2014)

UBA (2013a): Umweltbundesamt (Hrsg.), Green Products in Germany 2014. Dessau-Roßlau 2013.

UBA (2016): Umweltbundesamt, Zertifizierung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/forstwirtschaft/nachhaltige-waldwirtschaft> (05.10.2016)

UBA (2017): Der blaue Engel. Produktwelten. <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt> (09.02.2017)

VfW (2016): Verband für Wärmelieferung: Der VfW in Zahlen. <http://www.energiecontracting.de/6-verband/wir-ueber-uns/docs/Zahlen2005-2015.pdf> (21.11.2016)

vz (2016): Verbraucherzentrale Energieberatung. Wir über uns. https://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de/wir_ueber_uns.php (24.11.2016)

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.

Witte u.a. (2011): Claudia Witte, Peter Krichel, Carsten Sommer: Verlagerung des Lieferverkehrs auf Fahrradkuriere - Methode und Ergebnisse einer Potenzialstudie. In: Uwe Clausen, Wirtschaftsverkehr 2011 Modelle - Strategien – Nachhaltigkeit. Dortmund 2011.