

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG

04/2020

# Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland in den Jahren 2016 und 2017

Für Mensch & Umwelt



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

Umwelt   
Bundesamt



UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 04/2020

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für  
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3715 14 101 0

FB000219/ANH,1

## **Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland in den Jahren 2016 und 2017**

von

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

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit  
Stresemannstr. 128 – 130  
10117 Berlin  
[service@bmu.bund.de](mailto:service@bmu.bund.de)  
[www.bmu.bund.de](http://www.bmu.bund.de)

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

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

### Durchführung der Studie:

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin)  
Mohrenstr. 58  
10117 Berlin

### Abschlussdatum:

Mai 2020

### 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, Dezember 2020

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

### **Kurzbeschreibung: Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland in den Jahren 2016 und 2017**

Im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) und des Umweltbundesamtes (UBA) hat das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) für das Jahr 2016 die Beschäftigung durch Umweltschutz in Deutschland ermittelt und es wird ein Ausblick auf die Umweltschutzbeschäftigung im Jahr 2017 gegeben. Die Studie weist mit Hilfe eines kombinierten nachfrage- und angebotsorientierten Schätzansatzes die Bruttobeschäftigungswirkungen aus. Die Nettobeschäftigungswirkungen, also die Wirkungen einschließlich positiver oder negativer Zweitrundeneffekte werden nicht betrachtet. Die Studie berücksichtigt (nachfrageorientiert) die Beschäftigung durch die in Deutschland wirksame Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern und die Beschäftigung im Bereich der Energiewende, in beiden Bereichen einschließlich der zu ihrer Produktion erforderlichen inländischen Vorleistungen (indirekte Beschäftigung). Die Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen, der quantitativ größte Teil der Umweltschutzbeschäftigung, wird angebotsorientiert ermittelt.

Im Jahr 2016 lässt sich in Deutschland ein Volumen von 2,77 Millionen Arbeitsplätzen identifizieren, bei denen die Tätigkeiten in engem Zusammenhang mit dem Umweltschutz stehen. Für das Jahr 2017 lässt sich ein Anstieg auf 2,84 Millionen Umweltschutzbeschäftigte abschätzen, das sind 6,4% der Beschäftigung insgesamt in Deutschland. Da viele Beschäftigte nur während eines Teils ihrer Arbeitszeit Umweltschutzaufgaben wahrnehmen, sind wesentlich mehr Personen mit Aufgaben für den Umweltschutz befasst.

### **Abstract: Employment effects of environmental protection in Germany in 2016 and 2017**

On behalf of the German Federal Ministry for the Environment (BMU) and the Federal Environment Agency (UBA), the German Institute for Economic Research (DIW Berlin) has calculated employment through environmental protection in Germany for the year 2016 and provided an outlook on green employment in 2017. The study uses a combined demand- and supply-oriented estimation approach to show the gross employment effects. The net employment effects, i.e. the effects including positive or negative second-round effects, are not considered. The study considers (demand-oriented) employment generated by the demand for "classical" environmental protection goods effective in Germany and employment in area of energy system transformation (Energiewende), in both areas including the domestic inputs required for their production (indirect employment). Employment through environmental protection-oriented services, quantitatively the largest share of environmental protection employment, is determined supply-oriented.

In 2016, a volume of 2.77 million jobs can be identified in Germany where the activities are closely related to environmental protection. For 2017, an increase to 2.84 million environmental protection employees can be estimated, which is 6.4% of total employment in Germany. Since many employees only perform environmental protection tasks during part of their working hours, many more people are involved in environmental protection tasks.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis.....	11
Zusammenfassung.....	13
Summary.....	18
1 Einleitung.....	22
2 Die Ergebnisse im Überblick.....	24
2.1 Knapp 2,8 Millionen Beschäftigte für den Umweltschutz im Jahr 2016.....	24
2.2 Beschäftigung durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern in klassischen Umweltbereichen nimmt leicht ab.....	26
2.3 Beschäftigung durch Maßnahmen im Rahmen der Energiewende ist ein wichtiger Beschäftigungsfaktor.....	28
2.4 1,5 Millionen Personen erbringen in Deutschland Dienstleistungen für den Umweltschutz.....	31
2.5 Ausblick auf das Jahr 2017.....	34
3 Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern induzierte Beschäftigung in den klassischen Umweltbereichen.....	36
3.1 Methodische Vorgehensweise.....	36
3.1.1 Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2015.....	38
3.1.2 Fortschreibung der Arbeitskoeffizienten.....	41
3.2 Datengrundlage für die Nachfrageschätzung in den klassischen Bereichen.....	41
3.3 Im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern.....	47
3.4 Ergebnisse der modellbasierten Schätzung der Beschäftigten für das Jahr 2016.....	48
3.4.1 Produktionswirkungen.....	48
3.4.2 Beschäftigungswirkungen.....	49
3.5 Abschätzung für das Jahr 2017.....	56
3.5.1 Methodische Erläuterungen.....	57
3.5.2 Ergebnisse der modellbasierten Schätzung für das Jahr 2017.....	57
4 Nachfrageorientierte Umweltschutzbeschäftigung durch Maßnahmen im Rahmen der Energiewende.....	59
4.1 Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand.....	60
4.1.1 Methodische Erläuterungen.....	60
4.1.2 Ergebnisse im Überblick.....	62

4.1.3	Abschätzung für das Jahr 2017 .....	65
4.2	Beschäftigung durch erneuerbare Energien .....	66
4.2.1	Methodische Erläuterungen .....	66
4.2.2	Ergebnisse im Überblick.....	67
4.2.3	Abschätzung für das Jahr 2017 .....	71
5	Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen.....	72
5.1	Methodische Erläuterungen .....	72
5.2	Stand der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen in Einzelbereichen 2016.....	73
5.3	Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2014 bis 2016 .....	107
5.4	Abschätzung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2017 .....	116
5.4.1	Methodische Erläuterungen .....	116
5.4.2	Stand und Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen in den Wirtschaftsabschnitten bis 2017 .....	117
6	Quellenverzeichnis .....	121

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Beschäftigung für den Umweltschutz in Deutschland im zeitlichen Vergleich in 1.000 Personen .....	25
Abbildung 2:	Beschäftigung durch Umweltschutz in Deutschland im Jahr 2016 in Prozent an insgesamt .....	26
Abbildung 3:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 in Personen nach Umweltbereichen (bereinigt um Doppelzählungen).....	28
Abbildung 4:	Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2016 in Personen.....	30
Abbildung 5:	Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2016 in Personen .....	31
Abbildung 6:	Beschäftigte durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2016 nach Abteilungen der WZ 2008 .....	32
Abbildung 7:	Beschäftigung durch Umweltschutz in Deutschland im Jahr 2017 <sup>1)</sup> in 1.000 Personen.....	35
Abbildung 8:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern induzierte Brutto-Produktion in Deutschland im Jahr 2016 – Anteile der Hauptgruppen an insgesamt in Prozent .....	49
Abbildung 9:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Zeitraum 2004 - 2016 in Personen – mit und ohne Bereinigung von Doppelzählungen.....	50
Abbildung 10:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 – Anteile an insgesamt in Prozent .....	52
Abbildung 11:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte Beschäftigung nach Hauptgruppen im Jahr 2016– Anteile an insgesamt in Prozent. ....	53
Abbildung 12:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 in Personen – Investitionen, laufende Sachausgaben, Exporte .....	54
Abbildung 13:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 in Personen – Unternehmen und Staat.....	55
Abbildung 14:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 in Personen nach Umweltbereichen .....	56

Abbildung 15:	Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2017 in Personen – Investitionen, laufende Sachausgaben, Exporte .....	58
Abbildung 16:	Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand insgesamt und Investitionen in energetische Sanierung im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau im Jahr 2016 in Milliarden Euro .....	62
Abbildung 17:	Investitionen zur energetischen Sanierung zu Herstellungskosten, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Jahr 2016 in Milliarden Euro .....	63
Abbildung 18:	Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2016 in Personen.....	63
Abbildung 19:	Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (direkt und indirekt) im Jahr 2016 – Anteil an insgesamt in Prozent.....	64
Abbildung 20:	Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2017 in Personen.....	65
Abbildung 21:	Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2016 in Millionen Euro.....	68
Abbildung 22:	Ausgaben für Betrieb und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2016 in Millionen Euro .....	69
Abbildung 23:	Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland Ausgaben im Jahr 2017 in Personen .....	71

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gliederung der Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes (WZ 2008) .....	38
Tabelle 2:	Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung im Zeitraum 2010 bis 2016 in Mill. € (in jeweiligen Preisen) .....	44
Tabelle 3:	Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern induzierte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 in 1.000 Personen .....	51
Tabelle 4:	Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland in Jahr 2016 und 2014 in Personen .....	70
Tabelle 5:	Beschäftigte durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2016 .....	73
Tabelle 6:	Nachhaltigkeitsorientierte Studienfelder .....	105

Tabelle 7:	Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2014 bis 2016 in ausgewählten Bereichen in Personen.....	112
Tabelle 8:	Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2016 und 2017.....	119

## Abkürzungsverzeichnis

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

<b>WA</b>	Wirtschaftsabteilung
<b>WUK</b>	Wirtschaftsunterklasse
<b>WZ</b>	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 in Blazejczak, Edler 2015. Aktuelle Änderungen bei Daten und Methoden sind in Edler, Blazejczak 2020 dokumentiert. Die angebotsorientierten Schätzungen greifen auf Angaben zu Umsatz und Beschäftigung von Anbietern von Umweltschutz(dienst)leistungen zurück, nachfrageorientierte Schätzungen nutzen Daten der amtlichen Statistik über die Inlandsnachfrage nach und den Export von Umweltschutzgütern, um daraus modellbasiert die Beschäftigungswirkung zu berechnen. Die Modellrechnungen auf Basis der Input-Output-Analyse liefern 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 2014 waren nach den Ergebnissen der Vorgängerstudie knapp 2,8 Millionen Personen für den Umweltschutz tätig (Edler, Blazejczak 2020).

Im vorliegenden Bericht wird auf derselben methodischen Grundlage eine Schätzung der Brutto-Beschäftigung im Umweltschutz in Deutschland für das Jahr 2016 vorgelegt. Dabei werden aktuell verfügbare statistische Daten, Informationen und Studien berücksichtigt. Gleichzeitig wird auch ein Ausblick auf die Umweltschutzbeschäftigung im Berichtsjahr 2017 gegeben. Für

die Teilbereiche der Umweltschutzbeschäftigung, die im Zusammenhang mit der Energiewende stehen, kann aus vorliegenden Studien auf Ergebnisse für das Berichtsjahr 2017 zurückgegriffen werden. Für andere Teilbereiche (Umweltschutzbeschäftigung in den „klassischen“ Bereichen des Umweltschutzes, Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung) muss auf Annahmen über die Fortsetzung bisher erkennbarer Trends zurückgegriffen werden. Die Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung für das Berichtsjahr 2017 ist damit weniger zuverlässig als die Schätzung für 2016.

Im Jahr 2016 sind in Deutschland knapp 2,8 Millionen Personen für den Umweltschutz tätig. Das sind rund 100.000 Personen mehr als für das Jahr 2014 ermittelt worden sind. Mit einem Anteil von 6,3% an allen Erwerbstätigen ist der Umweltschutz damit auch im Jahr 2016 ein wichtiger Faktor für den gesamten Arbeitsmarkt in Deutschland. Im Jahr 2017 beläuft sich die Beschäftigung durch Umweltschutz nach vorläufigen Schätzungen insgesamt auf reichlich 2,8 Millionen Personen, das sind 6,4% aller Beschäftigten in Deutschland. Gegenüber dem Vorjahr ist das ein Anstieg um 67.400 Personen (2,4%).

Im Jahr 2016 ergibt sich auf Basis einer veränderten Datenbasis eine im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den „klassischen“ Bereichen des Umweltschutzes von 45,5 Mrd. € (im Jahr 2014 betrug sie 44,0 Mrd. €). Auf die Auslandsnachfrage entfallen davon 8,5 Mrd. €. Die Nachfrage aus Deutschland beruht zu drei Vierteln auf der Nachfrage nach Sachgütern zum Betrieb von Umweltschutzanlagen, ein Viertel entfällt auf Umweltschutzinvestitionen (in den klassischen Bereichen). Betrachtet man, welche Umweltbereiche den größten Anteil an der inländischen Nachfrage haben, so dominiert mit 16,9 Mrd. € eindeutig die Abwasserentsorgung (45,6% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage ohne Exporte). Zweitwichtigster Bereich ist die Abfallentsorgung mit 12,1 Mrd. € (32,7%).

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 2016 eine Beschäftigung von 357.400 Personen, die sich der Umweltschutznachfrage in den „klassischen“ Bereichen zurechnen lässt; hiervon lassen sich 140.500 Personen als direkte Beschäftigung der eigentlichen Umweltschutzindustrie, also den Unternehmen, die Güter direkt für Umweltschutzmärkte produzieren, zuordnen, 216.900 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 91.500 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 2016 190.600 Personen. Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Inland wird also insgesamt eine Beschäftigung von 282.100 Personen induziert. Der Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Ausland lassen sich 75.300 Personen zurechnen.

Betrachtet man die durch Nachfrage aus dem Inland induzierte Beschäftigung differenziert nach Umweltbereichen so wird deutlich, dass die Abwasserentsorgung mit 137.100 Personen den größten Beitrag zur nachfrageorientierten Umweltschutzbeschäftigung leistet. Durch die Nachfrage der Abfallentsorgung werden 88.200 Umweltschutzbeschäftigte ausgelastet, deutlich weniger Beschäftigung entsteht durch die Nachfrage aus dem Bereich Beseitigung von

Umweltbelastungen (49.500 Personen) und durch den Arten- und Landschaftsschutz (7.300 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 hier 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. Hier ist insbesondere die verbesserte Berücksichtigung der energetischen Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand zu nennen, die quantitativ ein großes Gewicht hat. Dennoch bleibt derzeit noch ein breites Spektrum weiterer Energieeffizienzmaßnahmen in anderen Handlungsfeldern 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 49,7 Mrd. € geschätzt, gemessen an den gesamten Maßnahmen im Bestand machen sie einen Anteil 25,7% aus.

Die Beschäftigung, die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbunden ist, beläuft sich im Jahr 2016 auf 526.500 Personen, davon entfallen 353.800 Personen auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau und 173.600 Personen auf Maßnahmen im Nicht- Wohnungsbau. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der gesamten Beschäftigung beträgt im Bereich der energetischen Gebäudesanierung 38,6%.

Dem Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland ist im Jahr 2016 eine Beschäftigung von 347.800 Personen zuzurechnen. Gegenüber 2014 ist dies ein Rückgang um rund 12.000 Personen. Der größte Einzelbereich im Hinblick auf die Beschäftigung ist die Windenergie an Land, auf sie entfallen im Jahr 2016 133.800 Personen, hinzu kommen noch einmal knapp 27.200 Personen im an Bedeutung gewinnenden Bereich Wind auf See. Zusammen genommen entfallen auf die Windenergie 46,3% der Beschäftigung im Bereich erneuerbare Energien. Auf den Bereich Biogas entfallen (einschließlich der Brennstoffbereitstellung) 42.200 Personen (12,1%). Danach folgt die Photovoltaik mit 35.700 Personen (7,8%).

Die Beschäftigung durch die Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen wird überwiegend mit angebotsorientierten Schätzansätzen ermittelt. Insgesamt 1,54 Millionen Personen erbringen (betriebsinterne und -externe) Dienstleistungen für den Umweltschutz. Wie in den Vorjahren machten auch im Jahr 2016 die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten mit 55,5% den größten Anteil der Umweltschutzbeschäftigung in Deutschland aus. Gegenüber dem Jahr 2014 hat die Dienstleistungsbeschäftigung um 91.300 Personen (6,3%) 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

324.100 Personen als Dienstleister für den Umweltschutz. Die Bereiche mit der größten Beschäftigung sind in dieser Reihenfolge Architektur- und Ingenieurbüros, Labore; Gebäudereinigung; Garten- und Landschaftsbau sowie Forschung und Entwicklung.

Die Entsorgungswirtschaft ist der Kern der „klassischen“ Umweltschutzwirtschaft. In diesem Bereich waren im Jahr 2016 rund 213.300 Personen beschäftigt, davon in der Abfallbehandlung und -beseitigung 87.600, in der Rückgewinnung 48.900, bei der Sammlung von Abfällen 40.700, in der Abwasserentsorgung 32.600 und in der Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstigen Entsorgung 3.500.

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 240.000 Personen Dienstleistungen für den Umweltschutz. Der größte Teil (207.600 Personen) ist dem Handel mit umweltfreundlichen Produkten zuzurechnen.

Im Baugewerbe lassen sich im Jahr 2016 99.700 Beschäftigte ermitteln, die umweltschutzrelevante Dienstleistungstätigkeiten im Zusammenhang mit saubereren Prozessen und Produkten ausüben. Die Beschäftigten, die durch die Nachfrage nach Bauleistungen für Umweltschutzzwecke Beschäftigung finden, sind in dieser Summe noch nicht enthalten.

Eine bedeutende Anzahl von Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten findet sich darüber hinaus in der Land- und Forstwirtschaft (79.400), im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (97.600), im Verkehr (69.800), in der öffentlichen Verwaltung (90.100) sowie bei weiteren öffentlichen und sonstigen Dienstleistern (70.300), 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 25.700 Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten), das Gastgewerbe (44.400), der Bereich Information und Kommunikation (13.200), die Finanz- und Versicherungsdienstleister (29.000) sowie das Grundstücks- und Wohnungswesen (10.200).

In der Fachöffentlichkeit und in der Politikberatung besteht ein Interesse an einer möglichst aktuellen Einschätzung der Entwicklung der Umweltschutzbeschäftigung. Aus diesem Grund wird ein Ausblick auf die Umweltschutzbeschäftigung im Jahr 2017 gegeben. Nach vorläufigen Schätzungen ist für dieses Jahr mit gut 2,8 Millionen Umweltschutzbeschäftigten zu rechnen.

Umweltschutzorientierte Dienstleistungen sind auch 2017 mit 1,58 Millionen Personen der wichtigste Bereich (55,7% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung). Der Anstieg gegenüber dem Vorjahr ist mit 2,9% überdurchschnittlich. Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den klassischen Bereichen entsteht eine Beschäftigung 365.200 Personen (12,9% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung). Das sind 7.700 Personen mehr als im Jahr zuvor. Durch die energetische Gebäudesanierung im Bestand wird eine Beschäftigung von 573.100 Personen (20,2% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung) ausgelöst. Mit einem Zuwachs von 46.600 Personen (8,9%) wächst dieser Bereich am schnellsten. Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien sind im Jahr 2017 316.700 Personen ausgelastet (11,2% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung). Das sind 31.100 Personen weniger als im Jahr 2016. Rund die

Hälfte des Rückgangs von -8,9% entfällt auf die Windenergie, insbesondere Windenergie an Land.

## Summary

An important indicator of the economic significance of environmental protection activities is the employment effects associated with these activities. This indicator distinguishes between whether it refers to employment in the environmental economy, whether it is of interest to all employees in the economy as a whole who perform environmental protection tasks at least during part of their working hours or whose jobs in upstream production areas are indirectly dependent on environmental protection activities (gross employment effects), and whether it refers to the number of additional jobs created in the economy as a result of environmental protection measures (net employment effects).

The development of the gross employment effects of environmental protection in Germany has been observed for many years with an empirical estimation approach that combines supply-side and demand-side estimates. The definitions, data and methods on which this estimation is based are documented in detail in Blazejczak, Edler 2015. Current changes in data and methods are documented in Edler, Blazejczak 2020. The supply-oriented estimates draw on data on the turnover and employment of providers of environmental protection services, while demand-oriented estimates use data from official statistics on domestic demand for and exports of environmental protection goods to calculate the employment effects on the basis of models. The model calculations based on input-output analysis provide both the direct employment effects caused by the production of environmental protection goods and the indirect job effects in upstream sectors of the economy to produce the necessary intermediate inputs.

In many fields of activity, employees carry out 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 that part of the employees in the respective area is counted as environmental protection employees, which corresponds to the estimated share of the work volume spent on environmental protection tasks. This means that a much larger number of people - even if only for a part of the working time - actually carry out work related to environmental protection than the figure shown here.

When estimating employment from environmentally oriented services, employees in industries that use cleaner processes or produce cleaner products compared to possible alternatives are also considered. However, a complete attribution of employees in these sectors to environmental employees seems to be just as inappropriate as a complete neglect. One solution is the so-called additional cost approach, according to which only the additional business costs are considered as environmental protection measures. In most cases, however, the additional costs are not known, so that rules of thumb must be applied.

Most recently, the gross employment due to environmental protection was repeatedly estimated in a two-year cycle. In 2014, according to the results of the previous study, almost 2.8 million people were employed in environmental protection (Edler, Blazejczak 2020).

This report uses the same methodology to present an estimate of gross employment in environmental protection in Germany for the year 2016. This takes into account currently available statistical data, information and studies. At the same time, an outlook on environmental protection employment in the reporting year 2017 is also given. For the sub-areas of environmental protection employment that are related to the energy turnaround, results for the reporting year 2017 can be used from available studies. For other sub-areas (environmental protection employment in the "classic" areas of environmental protection, environmental protection service employment), assumptions must be made about the

continuation of previously discernible trends. The estimate of environmental protection employment for the reporting year 2017 is therefore less reliable than the estimate for 2016.

In 2016, almost 2.8 million people in Germany are working to protect the environment. This is around 100,000 more people than have been identified for 2014. With a share of 6.3% of all employed persons, environmental protection has thus continued to be an important factor for the entire labor market in Germany in 2016. According to preliminary estimates, employment in environmental protection in 2017 amounts to a good 2.8 million people, or 6.4% of all employees in Germany. Compared to the previous year, this is an increase of 67,400 persons (2.4%).

In 2016, based on a modified database, the demand for environmental protection goods in the "classic" areas of environmental protection in Germany amounts to €45.5 billion (in 2014 it was €44.0 billion). Foreign demand accounts for €8.5 billion of this amount. Three-quarters of the demand from Germany is based on the demand for material goods for the operation of environmental protection facilities, and one quarter is accounted for by environmental protection investments (in the "classic" areas). Looking at which environmental sectors account for the largest share of domestic demand, wastewater disposal clearly dominates with €16.9 billion (45.6% of total domestic demand excluding exports). The second most important sector is waste disposal with € 12.1 billion (32.7%).

With the help of input-output analysis, the demand for environmental goods is attributed to the employment that is directly and indirectly necessary to produce the goods needed to satisfy the demand. In 2016, a total of 357,400 persons are employed in the "classic" areas of environmental protection demand; 140,500 of these persons can be assigned as direct employment in the actual environmental protection industry, i.e., the companies that produce goods directly for environmental protection markets, while 216,900 persons are employed indirectly in the supplying areas. This high proportion of employees in the supplying sectors makes it clear that the significance of environmental protection for the economy extends far beyond the direct effects in the "environmental protection industry". Investments in environmental protection in the classic environmental sectors account for 91,500 jobs. In Germany, both companies and the state have been investing in environmental protection for many years, so that the economy has a comprehensive stock of environmental protection facilities (environmental protection capital stock). In 2016, 190,600 people are employed in the production of goods required for the operation and maintenance of existing environmental protection facilities. The demand for environmental protection goods from the domestic market thus induce a total of 282,100 jobs. The demand for environmental protection goods from abroad can be attributed to 75,300 persons.

If we look at the employment induced by domestic demand, differentiated according to environmental sectors, it becomes clear that wastewater disposal, with 137,100 persons, makes the largest contribution to demand-oriented environmental protection employment. The demand for waste disposal occupies 88,200 environmental protection employees, while significantly less employment is created by the demand for the removal of environmental pollution (49,500 persons) and by species and landscape protection (7,300 persons).

At the center of current climate and environmental policy in Germany is the implementation of the energy turnaround initiated by the federal government. The expansion of renewable energies and the increase in energy efficiency are the two supporting pillars of the energy turnaround and are presented here in context. While the economic aspects of the expansion of renewable energies have been examined in detail for some time, the information situation regarding the economic indicators of energy efficiency is being improved step by step. In

particular, the improved consideration of energy-related renovation measures in existing buildings, which is of great importance in quantitative terms, should be mentioned here. Nevertheless, a broad spectrum of other energy efficiency measures in other fields of action is still not taken into account.

The starting point for the assessment in the area of energy-related building refurbishment is the investments made for this purpose, which are derived on the basis of the DIW Bauvolumensrechnung (construction volume calculation) using survey-based data on modernization investments. Energy-related refurbishment includes measures in the product areas of thermal insulation (on roofs, facades, etc.), replacement of windows and external doors, and the renewal of heating systems. Investments in energy-efficient building refurbishment in residential and non-residential construction are estimated at €49.7 billion; measured against the total measures in the existing building stock, they account for 25.7%.

In 2016, the employment associated with investments in energy-efficient refurbishment of existing buildings amount to 526,500 persons, of which 353,800 persons are involved in energy-efficient refurbishment measures in residential construction and 173,600 persons in non-residential construction. The share of indirect employment in total employment in the field of energy-efficient building refurbishment is 38.6%.

The expansion of renewable energies in Germany has created 347,800 jobs in 2016. Compared to 2014, this is a decrease of about 12,000 persons. The largest single sector in terms of employment is onshore wind energy, which account for 133,800 jobs in 2016, with a further 27,200 jobs in the increasingly important offshore wind sector. Taken together, wind energy accounts for 46.3% of employment in the renewable energy sector. The biogas sector (including fuel supply) accounts for 42,200 people (12.1%). This is followed by photovoltaics with 35,700 persons (7.8%).

The employment resulting from the provision of environmental protection services is mainly determined with supply-oriented estimation approaches. A total of 1.54 million people provide (internal and external) services for environmental protection. As in previous years, environmental protection service employees accounted for the largest share (55.5%) of environmental protection employment in Germany in 2016. Compared to 2014, service employment increased by 91.300 people (6.3%). This is partly due to changes in the database and in the estimation method.

The economic sectors with the most environmental protection service employees are business service providers, trade and automotive, waste disposal, energy and water supply and construction. 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. Altogether 324,100 persons work here as service providers for environmental protection. The areas with the largest employment are in this order architecture and engineering offices, laboratories; building cleaning; horticulture and landscaping as well as research and development.

The waste management industry is the core of the "classical" environmental protection industry. In 2016, some 213,300 people were employed in this sector, of which 87,600 were employed in waste treatment and disposal, 48,900 in recovery, 40,700 in waste collection, 32,600 in wastewater disposal and 3,500 in pollution abatement and other disposal.

The trade, which is summarized in the statistics with the automotive trade, occupies a key position between sustainable production and sustainable consumption by supplying more environmentally friendly products. This includes organic food as well as other, non-food

environmentally friendly products. The environmental economy also includes trade in investment and export goods for environmental protection. Trade - in used materials and residual materials - also plays an important role in the circular economy. The automotive trade performs a variety of functions that can reduce the environmental impact of motor vehicles. A total of 240,000 people in the trade and automotive trade provide services for environmental protection. The majority (207,600 people) are involved in the trade with environmentally friendly products.

In 2016, 99,700 employees in the construction industry can be identified as carrying out environmentally relevant service activities related to cleaner processes and products. Employees who find employment through the demand for construction services for environmental protection purposes are not yet included in this total.

A significant number of environmental protection service employees are also found in agriculture and forestry (79,400), mining and manufacturing (97,600), transport (69,800), public administration (90,100) and other public and other service providers (70,300), 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 and training (with 25,700 environmental protection service employees), the hotel and restaurant industry (44,400), the information and communications sector (13,200), financial and insurance service providers (29,000) and real estate (10,200).

In the professional public and in political consulting, there is an interest in the most up-to-date possible assessment of the development of environmental protection employment. For this reason, an outlook on environmental protection employment in 2017 is given. According to preliminary estimates, a good 2.8 million environmental protection employees can be expected this year.

Environmental protection-oriented services are the most important area in 2017 with 1.58 million people (55.7% of total environmental protection employment). The increase over the previous year is above average at 2.9%. The demand for environmental protection goods in the traditional sectors creates employment for 365,200 people (12.9% of total environmental protection employment). This is 7,700 persons more than the year before. The energy-efficient building refurbishment creates employment for 573,100 people (20.2% of total environmental protection employment). With an increase of 46,600 persons (8.9%), this sector is growing fastest. Due to the expansion of renewable energies, 316,700 persons (11.2% of the total environmental protection employment) are employed in 2017. This is 31,100 fewer people than in 2016. About half of the decline of -8.9% is attributable to wind energy, especially onshore wind energy.

## 1 Einleitung

Die Umwelt- und Klimapolitik steht vor der Herausforderung, auf die existentiellen Gefährdungen der natürlichen Umwelt und des globalen Klimawandels zu reagieren und geeignete Handlungsstrategien und Maßnahmen zu definieren. Umwelt- und Klimapolitik ist also eine eigenständige gesellschaftliche und politische Aufgabe von herausragender Bedeutung. Gleichzeitig bestehen jedoch vielfältige Wechselwirkungen zwischen der Umwelt- und Klimapolitik und anderen Politikbereichen, insbesondere der Wirtschaftspolitik. Besonders sichtbar wird dies aktuell an der Debatte um die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zur Gestaltung der Energiewende und dem damit verbundenen ökonomischen 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 Umwelt- und Klimaschutzes 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.

Die mit dem Umwelt- und Klimaschutz verbundenen Beschäftigungswirkungen sind ein wichtiger Indikator der wirtschaftlichen Bedeutung von Umweltschutzaktivitäten. Auch unter der längerfristigen Perspektive der Nachhaltigkeit sind die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes ein wichtiger Indikator, der die ökologische mit der ökonomischen und sozialen Dimension einer nachhaltigen Entwicklung 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/CRoMA).

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 2016 und eine vorläufige Schätzung für das Jahr 2017 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 die Jahre 2016 und 2017 im Überblick dargestellt. In Kapitel 3 wird die Methode zur Ermittlung der Beschäftigung, die durch die Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern induziert wird, erläutert und es werden die Ergebnisse im Einzelnen dargestellt. Zum Abschluss des Kapitels wird ein Ausblick auf das Jahr 2017 gegeben. Im Kapitel 4 wird die nachfrageorientierte Beschäftigung abgeschätzt, die den Maßnahmen zuzuordnen ist, 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. Auch hier wird zum Abschluss des Kapitels ein Ausblick auf das Jahr 2017 gegeben. In Kapitel 5 werden 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 2016 dargestellt, für ausgewählte Bereiche wird vergleichend über die Entwicklung zwischen 2014 und 2016 berichtet. Auch dieses Kapitel endet mit einer vorläufigen Schätzung für das Jahr 2017.

## 2 Die Ergebnisse im Überblick

Im Folgenden wird zusammenfassend über die Beschäftigung im Umweltschutz in Deutschland berichtet. Der Schwerpunkt der Untersuchung und der Darstellung der Ergebnisse liegt auf dem Berichtsjahr 2016. Wie in den Untersuchungen zuvor werden in der aktuellen Untersuchung neue statistische Daten sowie aktuelle Informationen und Studien berücksichtigt. 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.

Um dem Interesse der Fachöffentlichkeit und der Politik an einer aktuellen Einschätzung der Entwicklung der Umweltschutzbeschäftigung entgegen zu kommen, werden gleichzeitig vorläufige Ergebnisse für das Jahr 2017 vorgelegt. Diese vorläufige Schätzung muss in wichtigen Teilbereichen auf Annahmen über die Fortsetzung bisher erkennbarer Trends setzen und ist damit weniger zuverlässig als die Schätzung für das Berichtsjahr 2016.

### 2.1 Knapp 2,8 Millionen Beschäftigte für den Umweltschutz im Jahr 2016

Die (Brutto-)Beschäftigung im Umweltschutz in Deutschland wird empirisch mit einem kombinierten nachfrage- und angebotsorientiertem Schätzansatz ermittelt. Seit geraumer Zeit wird die Schätzung wiederkehrend in einem zweijährigen Rhythmus vorgelegt, zuletzt für das Berichtsjahr 2014.<sup>1</sup> Im Jahr 2014 waren nach den Ergebnissen der Vorgängerstudie knapp 2,7 Millionen Personen für den Umweltschutz tätig. Bis zum Jahr 2016 hat die Beschäftigung um rund 100.000 Personen auf knapp 2,8 Millionen zugenommen (vgl. Abbildung 1). Damit sind 6,3% aller Erwerbstätigen in Deutschland im Jahr 2016 für den Umwelt- und Klimaschutz tätig. Nach vorläufigen Schätzungen ist die Umweltschutzbeschäftigung im Jahr 2017 weiter gestiegen, es kann von 2,84 Millionen Beschäftigten ausgegangen werden, das sind 6,4% aller Erwerbstätigen. Damit bleibt der Umweltschutz ein wichtiger Faktor für den gesamten Arbeitsmarkt in Deutschland.

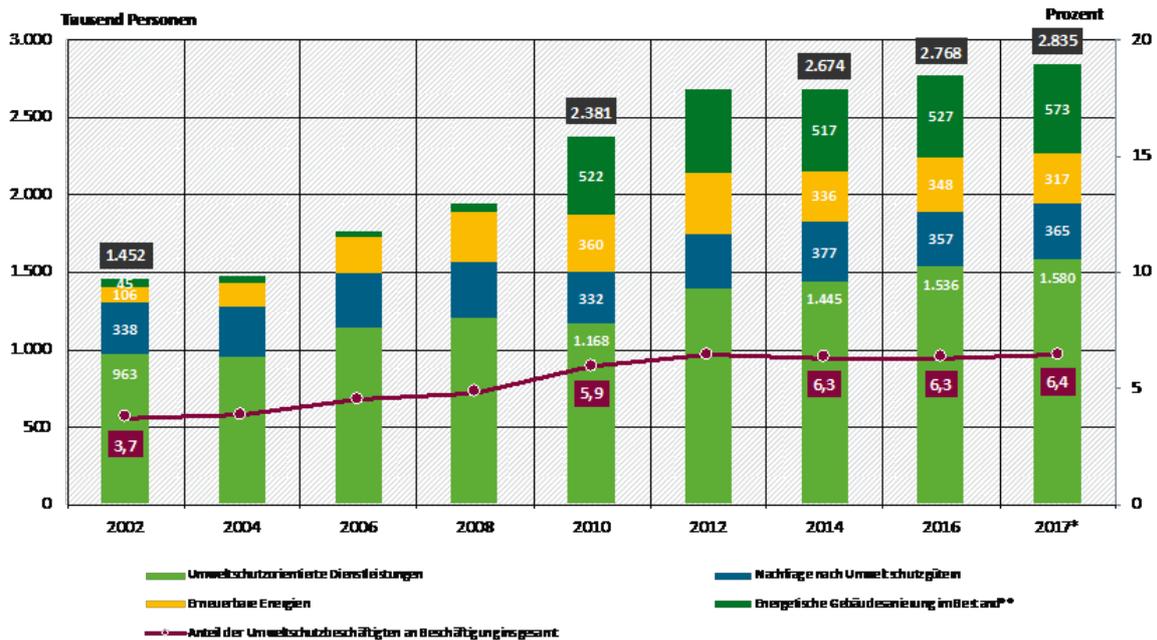
In absoluten Zahlen (+91.300 Personen) und prozentual (+6,3%) am stärksten zugenommen hat zwischen 2014 und 2016 die Beschäftigung im Bereich der umweltschutzorientierten Dienstleistungen, hier wird im Jahr 2016 eine Beschäftigung in Höhe von 1,54 Millionen Personen geschätzt. Allerdings ist ein Vergleich zwischen den Jahren 2016 und 2014 nur eingeschränkt möglich. In Abschnitt 5.3 wird ausführlich auf die Entwicklung der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung in ausgewählten Bereichen im Zeitvergleich 2016 zu 2014 eingegangen. Der Anstieg der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung hat sich im Jahr 2017 fortgesetzt, es kann nun von 1,58 Millionen Beschäftigten in diesem Bereich ausgegangen werden.

Während die Beschäftigung, die durch die Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern ausgelöst wird, zwischen 2014 und 2016 leicht abgenommen hat (-19.000 Personen), hat die Beschäftigung durch den Ausbau der erneuerbaren Energien und durch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung im Bestand in diesem Zeitraum leicht zugenommen (in beiden Bereichen zusammen um gut 20.000 Personen). Nach vorliegenden Schätzungen ist die Beschäftigung durch den Ausbau der erneuerbaren Energien im Jahr 2017 zurückgegangen (- 31.000 Personen), während die Beschäftigung im Bereich energetische Gebäudesanierung angewachsen ist (+ 47.000 Personen).

---

<sup>1</sup> Vgl. Edler, Blazejczak 2020.

**Abbildung 1: Beschäftigung für den Umweltschutz in Deutschland im zeitlichen Vergleich in 1.000 Personen**



Aufgrund methodischer Änderungen sind die Daten im Zeitvergleich nur eingeschränkt vergleichbar. \* vorläufig  
 \*\* bis 2008: Erfassung der Beschäftigung, die durch Fördermaßnahmen der KfW angestoßen wurde; ab 2010 Erfassung der gesamten Beschäftigung durch energetische Gebäudesanierung.  
 Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

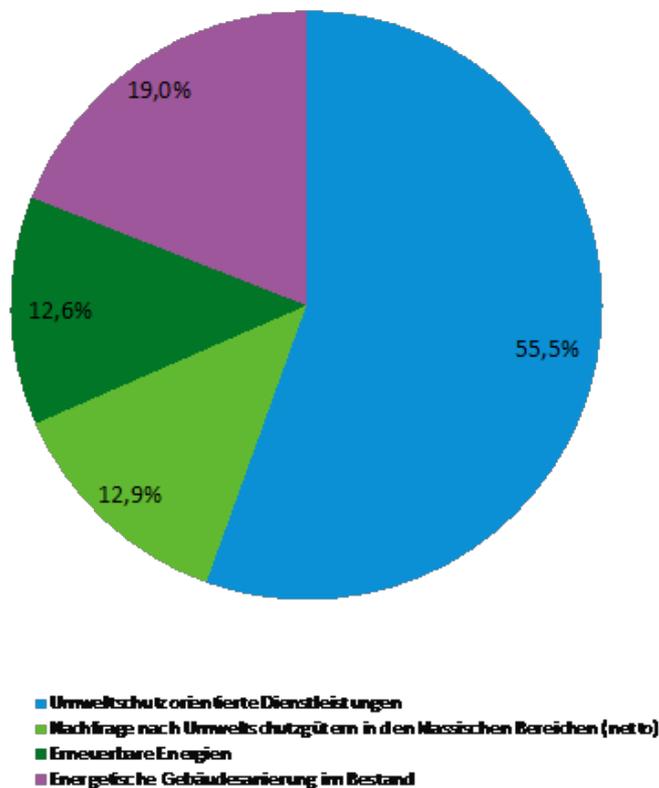
Betrachtet man die Bedeutung der unterschiedlichen Bereiche für die Umweltschutzbeschäftigung insgesamt (Abbildung 2) so wird das große Gewicht der Dienstleistungsbeschäftigung deutlich, die 55,5% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung ausmachen. Auf die anderen Bereiche der Umweltschutzbeschäftigung, die nachfrageorientiert ermittelt werden,<sup>2</sup> entfallen damit zusammengekommen 44,5% der Umweltschutzbeschäftigten.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die durchgeführten Bereinigungen zur Vermeidung von Doppelzählungen durch Abzug bei den nachfrageorientierten Umweltbeschäftigten umgesetzt wurden. Die Bereinigungen zur Vermeidung von Doppelzählungen belaufen sich im Jahr 2016 auf 161.000 Personen und machen damit knapp 6% der ausgewiesenen Umweltschutzbeschäftigung aus. Würden sie nicht bei den nachfrageorientierten Umweltschutzbeschäftigten abgezogen, wäre deren Anteil an der gesamten (bereinigten) Umweltschutzbeschäftigung rein rechnerisch um 6 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.

Unter den nachfrageorientiert ermittelten Umweltschutzbeschäftigten machen die Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung im Bestand mit 19% aller Umweltbeschäftigten den größten Bereich aus, die Beschäftigung durch den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Beschäftigung durch die Nachfrage in den „klassischen“ Bereichen des Umweltschutzes liegen mit jeweils knapp 13% in etwa gleich auf.

<sup>2</sup> Hierzu zählen die Bereiche „klassischer“ Umweltschutz, Energetische Gebäudesanierung im Bestand und erneuerbare Energien.

**Abbildung 2: Beschäftigung durch Umweltschutz in Deutschland im Jahr 2016 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 leicht ab

Die im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den „klassischen“ Bereichen des Umweltschutzes beläuft sich im Jahr 2016 auf 45,5 Mrd. € und fällt damit leicht höher aus als im Jahr 2014 (44,0 Mrd. €). 37,0 Mrd. € Nachfrage kommen aus Deutschland, die Nachfrage aus dem Ausland macht 8,5 Mrd. € aus. Die Nachfrage aus Deutschland beruht zu drei Vierteln auf der Nachfrage nach Sachgütern zum Betrieb von Umweltschutzanlagen<sup>3</sup>, ein Viertel entfällt auf Umweltschutzinvestitionen (in den klassischen Bereichen). Dem in der Vergangenheit ausgebauten Anlagenbestand zum Schutz der Umwelt kommt also auch unter ökonomischen Gesichtspunkten eine große Bedeutung zu, die im Zeitablauf zugenommen hat.

Betrachtet man, welche Umweltbereiche den größten Anteil an der inländischen Nachfrage haben, so dominiert mit 16,9 Mrd. € eindeutig die Abwasserentsorgung (45,6% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage ohne Exporte). Zweitwichtigster Bereich ist die Abfallentsorgung mit 12,1 Mrd. € (32,7%). Danach folgen der Umweltbereich Beseitigung von Umweltbelastungen (18,9%) und Arten- und Landschaftsschutz (2,8%).

<sup>3</sup> 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.

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 2016 eine Beschäftigung von 357.400 Personen, die sich der Umweltschutznachfrage in den „klassischen“ Bereichen zurechnen lässt.<sup>4</sup> Das sind rund 20.000 Personen weniger als 2014. Für das Jahr 2017 ergibt sich nach vorläufigen Schätzungen ein leichter Anstieg auf rund 365.000 Personen.

Von den insgesamt 357.400 Personen im Jahr 2016, die durch Nachfrage nach Umweltschutzgütern eine Beschäftigung finden, lassen sich 140.500 Personen als direkte Beschäftigung der eigentlichen Umweltschutzindustrie, also den Unternehmen, die Güter direkt für Umweltschutzmärkte produzieren, zuordnen (39,3%), 216.900 Personen (60,7%) finden dagegen indirekt in den zuliefernden Bereichen Beschäftigung.<sup>5</sup> 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 91.500 Personen, das sind 25,6% 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 (Umweltschutzkapitalstock). 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 2016 190.600 Personen. Das sind 53,3%, also mehr als die Hälfte der nachfrageinduzierten Umweltschutzbeschäftigung. Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Inland wird also insgesamt eine Beschäftigung von 282.100 Personen induziert. Der Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Ausland lassen sich 75.300 Personen zurechnen, mit einem Anteil von 21,1% an der nachfrageinduzierten Umweltschutzbeschäftigung ist dies gut ein Fünftel der nachfrageorientierten Beschäftigung in den klassischen Umweltbereichen.

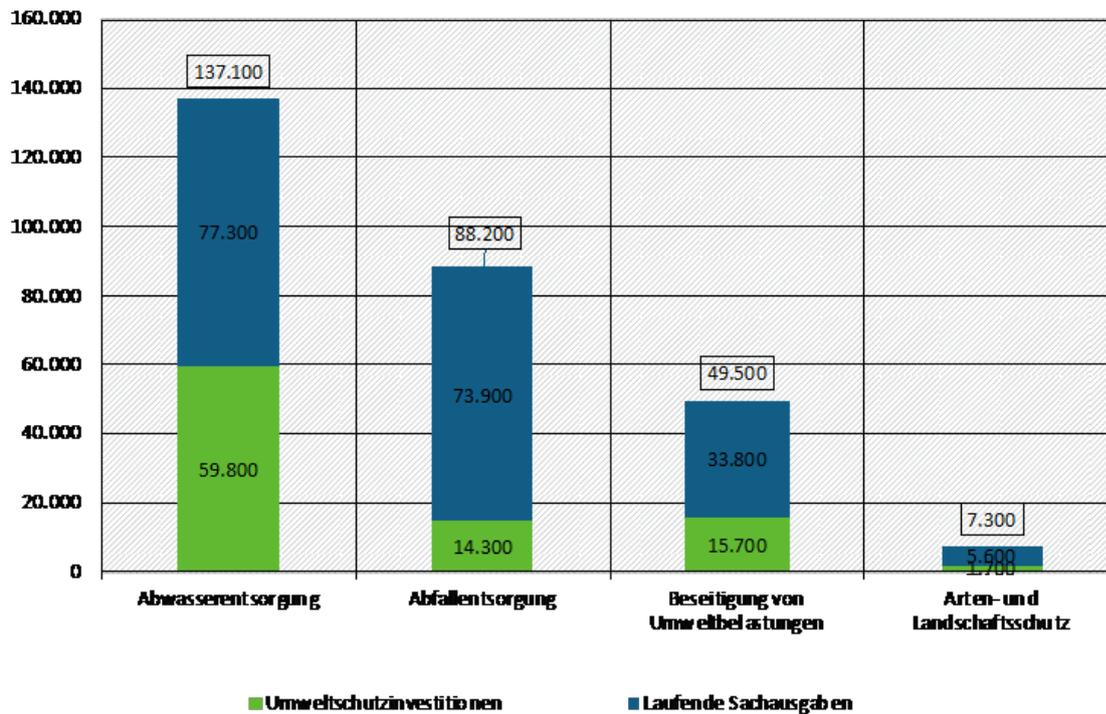
Betrachtet man die durch Nachfrage aus dem Inland induzierte Beschäftigung differenziert nach Umweltbereichen (Abbildung 3) so wird deutlich, dass die Abwasserentsorgung mit 137.100 Personen den größten Beitrag zur nachfrageorientierten Umweltschutzbeschäftigung leistet (Anteil von 48,6% an 282.100 Umweltschutzbeschäftigten durch Nachfrage aus dem Inland); davon entfallen 59.800 Beschäftigte auf Umweltschutzinvestitionen aus diesem Bereich und 77.300 Beschäftigte auf die Nachfrage nach laufenden Sachausgaben. Durch die Nachfrage der Abfallentsorgung werden 88.200 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 Umweltbelastungen (49.500 Personen) und durch den Arten- und Landschaftsschutz (7.300 Personen).

---

<sup>4</sup> Wie bereits erläutert werden die Personen, die nachfragebedingt als direkte Umweltschutzbeschäftigte in den Dienstleistungsbranchen arbeiten, nicht bei der nachfrageseitig induzierten Beschäftigung, sondern 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 3.4.2 detailliert in einer Bruttodarstellung, also ohne Bereinigung um Doppelzählungen, dargestellt.

<sup>5</sup> In der Betrachtung ohne Bereinigung der Doppelzählungen beträgt der Anteil der indirekten Effekte 41,8% (vgl. Abb. 10).

**Abbildung 3: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 in Personen nach Umweltbereichen (bereinigt um Doppelzählungen)**



Netto: bereinigt um Doppelzählungen

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

### 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 im Zusammenhang dargestellt. Da die amtliche Statistik hierfür 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.<sup>6</sup> Für die Erfassung von ökonomischen Indikatoren zur Entwicklung der Energieeffizienz liegen bisher keine vergleichbar breit angelegten Untersuchungen vor. Schrittweise werden jedoch die ökonomischen Indikatoren zur Steigerung der Energieeffizienz erarbeitet, die eine verbesserte Auskunft über die ökonomische Bedeutung dieses Umweltschutzbereichs geben, hierbei ist die deutlich erweiterte und verbesserte Berücksichtigung der energetischen Maßnahmen im Gebäudebestand ein wichtiger

<sup>6</sup> Vgl. zuletzt O'Sullivan, Edler, Lehr 2019 und ausführlich Lehr u.a. 2015.

Meilenstein.<sup>7</sup> Dennoch bleibt ein breites Spektrum weiterer Energieeffizienzmaßnahmen in anderen Handlungsfeldern bisher unberücksichtigt.<sup>8</sup>

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 rund ein Drittel der gesamten Umweltschutzbeschäftigung aus.

Den Ausgangspunkt der Abschätzung im Bereich der energetischen Gebäudesanierung bilden die zu diesem Zweck getätigten Investitionen. 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 2016 193,1 Mrd. €. Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Wohnungsbau werden auf 32,4 Mrd. € geschätzt. Im Nichtwohnungsbau belaufen sie sich auf 17,3 Mrd. €. Im Jahr 2016 ergeben sich für beide Bereiche zusammengefasst Investitionen von gut 49,7 Mrd. €. Gemessen an den gesamten Maßnahmen im Bestand von 193,1 Mrd. € beträgt der Anteil der energetischen Maßnahmen 25,7%.

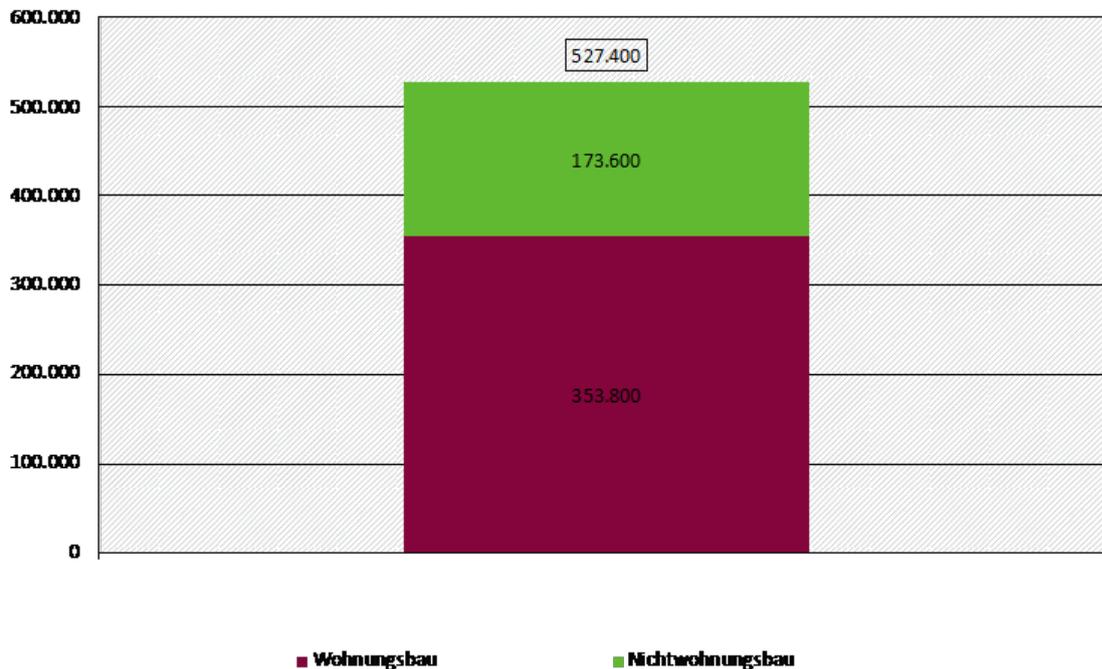
Die Beschäftigung, die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbunden ist, beläuft sich im Jahr 2016 auf 527.400 Personen (Abbildung 4), davon entfallen 353.800 Personen auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau und 173.600 Personen auf Maßnahmen im Nichtwohnungsbau. 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 38,6%.

---

<sup>7</sup> Vgl. zur ausführlichen Darstellung der einzelnen methodischen Schritte Blazejczak u.a. 2019.

<sup>8</sup> Zu nennen sind zum Beispiel die Ausgaben für energieeffiziente Güter, die im privaten Bereich genutzt werden (effiziente Haushaltsgeräte, effiziente Leuchtmittel) oder ökonomische Indikatoren für Energieeffizienzmaßnahmen im Verkehrsbereich.

**Abbildung 4: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2016 in Personen**



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Die Abschätzung der Beschäftigungswirkungen der Nutzung erneuerbarer Energien im Jahr 2016 basiert auf einem methodisch vergleichbaren, ebenfalls nachfrageorientierten Schätzansatz. Die Ergebnisse werden aus einer Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) übernommen<sup>9</sup> und sind mit den anderen Schätzungen verzahnt. Im Jahr 2016 betrug die Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 15,4 Mrd. €. Die bei weitem meisten Investitionen wurden in der Windenergie getätigt: 6,9 Mrd. € für Windenergie an Land und 3,4 Mrd. für Windenergie auf See. Zusammen sind der Windenergie damit zwei Drittel der getätigten Investitionen in erneuerbare Energien im Jahr 2016 zuzurechnen. Für die Wartung und den Betrieb von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wurden 7,9 Mrd. € verausgabt. 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.

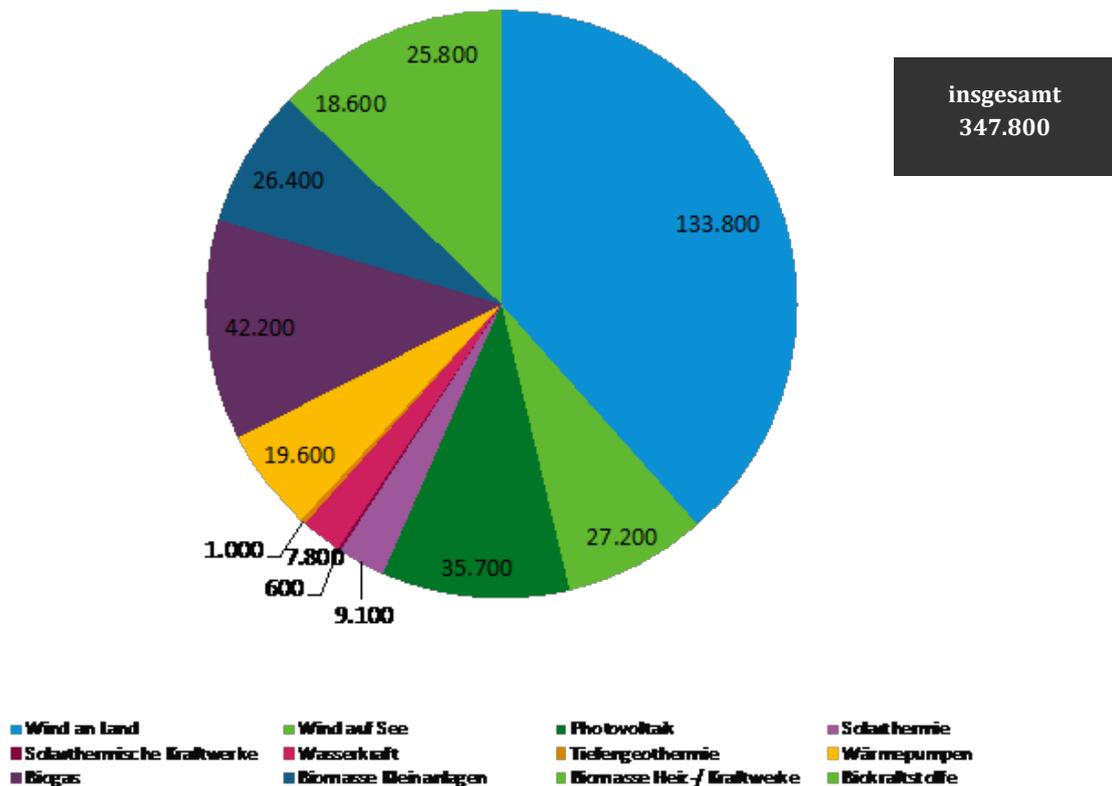
Ausgelöst von der so abgegrenzten Nachfrage lässt sich die Beschäftigung durch erneuerbare Energien im Jahr 2016 auf 347.800 Personen schätzen. Der Herstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (einschließlich Exporte) lassen sich 196.000 Personen zurechnen, der Wartung und dem Betrieb der in Deutschland installierten Anlagen 78.600 Personen und der Bereitstellung von biogenen Kraft- und Brennstoffen 73.200 Personen.

Der größte Einzelbereich im Hinblick auf die Beschäftigung (Abbildung 5) ist die Windenergie an Land, auf sie entfallen im Jahr 2016 mit 133.800 Personen 38,5% der Beschäftigung im Bereich

<sup>9</sup> Vgl. zuletzt O'Sullivan, Edler, Lehr 2019, dort insbesondere Tabelle 4 und Abbildung 70.

erneuerbare Energien. Zum Bereich Windenergie kommen noch einmal knapp 27.200 Personen im an Bedeutung gewinnenden Bereich Wind auf See hinzu. Zusammen genommen entfallen auf die Windenergie 46,3% der Beschäftigung im Bereich erneuerbare Energien. Auf den Bereich Biogas entfallen (einschließlich der Brennstoffbereitstellung) 42.200 Personen (12,1%). Danach folgt die Photovoltaik mit 35.700 Personen (7,8%).

**Abbildung 5: Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2016 in Personen**



Quelle: O'Sullivan, Edler, Lehr 2019.

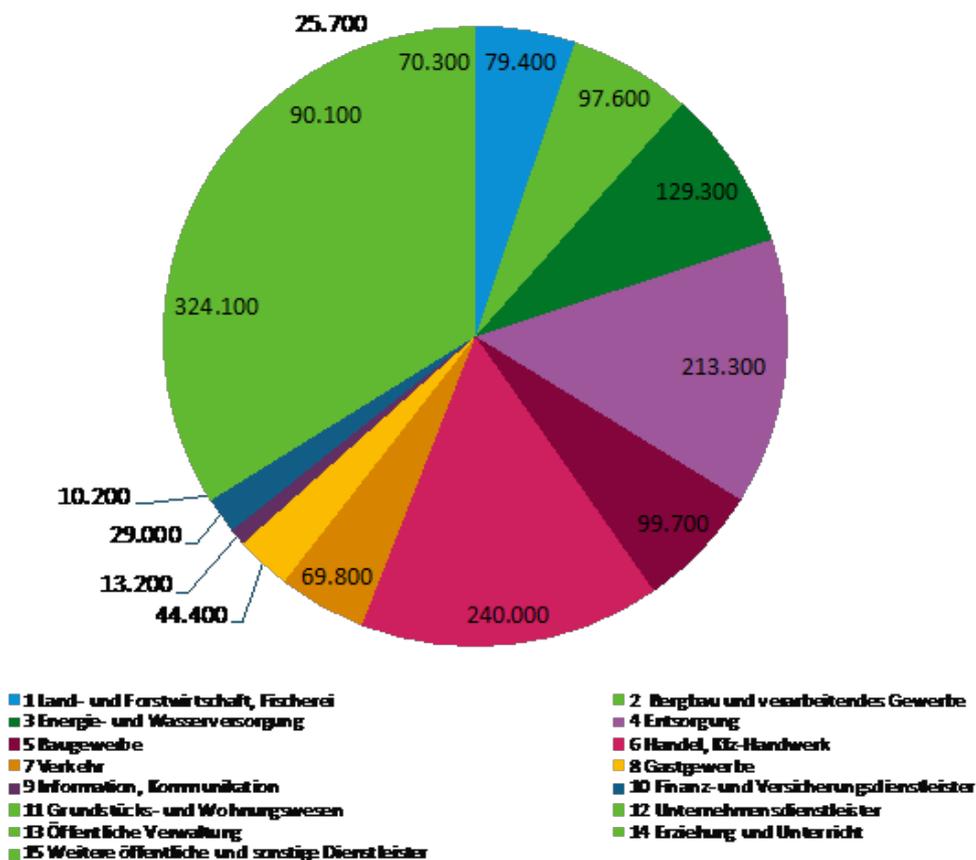
## 2.4 1,54 Millionen Personen erbringen in Deutschland Dienstleistungen für den Umweltschutz

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 2016 die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten den größten Teil der Umweltschutzbeschäftigung in Deutschland aus. Insgesamt 1,54 Mill. Personen erbringen (betriebs-interne und -externe) Dienstleistungen für den Umweltschutz; dies entspricht einem Anteil von rund 55,5% an der gesamten erfassten Umweltschutzbeschäftigung. Gegenüber dem Jahr 2014 hat die Dienstleistungsbeschäftigung um 91.300 Personen (6,3%) zugenommen. Aufgrund der Verfügbarkeit von Daten und methodischer Anpassungen, die dadurch erforderlich wurden, ist die für 2016 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 2016 auf 79.400 Beschäftigte (siehe Abbildung 6). Gegenüber dem Jahr 2014 hat die umweltschutzbezogene Beschäftigung in diesem Bereich um 7.400 Personen (10%) zugenommen.

**Abbildung 6: Beschäftigte durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2016 nach Abteilungen der WZ 2008**



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe (WA 05-33) erbringen im Jahr 2016 97.600 Personen Umweltschutzdienstleistungen, eine Zunahme um 5.400 Personen, insbesondere bei den internen Umweltschutzdienstleistungen zugenommen, die aber dennoch eine spürbar geringere Bedeutung haben als die externen Dienstleistungen in diesem Bereich.

In der Energie- und Wasserversorgung (WA 35-36) sind 129.300 Personen mit der Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen befasst. Der Anstieg gegenüber 2014 geht zu einem guten Teil auf methodische Änderungen der Erfassung von Energieeffizienzdienstleistungen zurück.

Die Schätzung der Beschäftigung durch Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz im Jahr 2016 (39.000 Personen) beruht erstmalig im Wesentlichen auf der Auswertung einer Marktstudie der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE), sodass ein Vergleich mit dem Jahr 2014 wenig aussagekräftig ist. Bei der Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen hat die Beschäftigung gegenüber dem Jahr 2014 bis 2016 um rund 4.400 Personen (12,4%) auf 39.900 Personen zugenommen, die Beschäftigung in der Wasserversorgung ist von 2014 bis 2016 unverändert geblieben (38.400 Personen).

Die Entsorgungswirtschaft (WA 37-39) ist der Kern der „klassischen“ Umweltschutzwirtschaft. In diesem Bereich waren im Jahr 2016 rund 213.300 Personen beschäftigt, davon 200.900 (94,2%) sozialversicherungspflichtig, die übrigen waren ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte. Gegenüber 2014 ist die Beschäftigung um 5.100 Personen (2,5%) angestiegen. Den größten Anteil an der Beschäftigung in der Entsorgungswirtschaft hat die Abfallbehandlung und -beseitigung mit 87.600 Personen (41,1%). In der Rückgewinnung sind 48.900 Personen beschäftigt (22,9%), bei der Sammlung von Abfällen 40.700, in der Abwasserentsorgung 32.600 (15,3%) und in der Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstigen Entsorgung 3.500 (1,6%).

Im Baugewerbe (WA 41-43) gibt es im Jahr 2016 99.700 Beschäftigte, die saubereren Prozessen und Produkten in der Bauwirtschaft zugerechnet werden können, ein Rückgang um 4.300 Personen gegenüber 2014.

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 2016 240.000 Personen zuzuordnen (2014: 217.600 Personen). 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 207.600 Personen den größten Beitrag zur Beschäftigung. Gegenüber dem Jahr 2014 ist die umweltschutzbezogene Beschäftigung im Handel und im Kfz-Handwerk bei unterschiedlicher Entwicklung in den Teilbereichen per Saldo um 22.400 Personen gestiegen. Besonders kräftig war der Anstieg im Lebensmitteleinzelhandel.

Im Wirtschaftsbereich Verkehr (WA 49-53) erbringen 69.800 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, die an Bedeutung zunehmen.

Im Gastgewerbe (WA 55-56) lassen sich 44.400 Personen (2014: 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 2014 bis 2016 kräftig um 6.000 Personen auf 29.000 Personen zugenommen. Dies geht auf die deutliche 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 324.100 Personen (2014: 310.900) als Dienstleister für den Umweltschutz. Die Bereiche mit der größten Beschäftigung sind Architektur- und Ingenieurbüros, Labore (112.100 Personen), Gebäudereinigung (66.500), Garten- und Landschaftsbau (55.700) sowie Forschung und Entwicklung (53.800).

In der öffentlichen Verwaltung (WA 84) arbeiten im Jahr 2016 90.100 Personen für den Umweltschutz, der Bereich Erziehung und Unterricht (WA 85) weist 25.700 Umweltschutzbeschäftigte aus. Mit der Erbringung weiterer öffentlicher und sonstiger umweltschutzbezogener Dienstleistungen (WA 86-88, 90-94, 96) sind 70.300 Personen befasst. Die Umweltbeschäftigung in diesen Wirtschaftsabteilungen verteilt sich auf Gesundheits- und Sozialwesen, Kunst, Unterhaltung, Erholung, Interessenvertretungen und Verbände sowie sonstige persönliche Dienstleistungen.

## 2.5 Ausblick auf das Jahr 2017

Die vorgelegten Ergebnisse für das Berichtsjahr 2016 basieren auf den zum Zeitpunkt der Schätzung aktuell verfügbaren (amtlichen) Ausgangsdaten. In der Fachöffentlichkeit und in der Politikberatung besteht ein Interesse an einer möglichst aktuellen Einschätzung der Entwicklung der Umweltschutzbeschäftigung. Für Teilbereiche der Umweltschutzbeschäftigung, insbesondere für die Bereiche, die im Zusammenhang mit der Energiewende stehen, kann bereits auf Ergebnisse für das Berichtsjahr 2017 zurückgegriffen werden.<sup>10</sup> Um zu einer Gesamtschätzung für das Jahr 2017 zu gelangen wurde deshalb für die anderen Teilbereiche (Umweltschutzbeschäftigung in den „klassischen“ Bereichen des Umweltschutzes, Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung) ebenfalls eine Schätzung durchgeführt, die methodisch die gleiche Herangehensweise wie die Schätzung für das Jahr 2016 beschreibt, datenseitig – wegen fehlender amtlicher Daten - im Wesentlichen auf Annahmen über die Fortsetzung bisher erkennbarer Trends beruht. Die Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung für das Berichtsjahr 2017 ist damit weniger zuverlässig als die Schätzung für das Berichtsjahr 2016. Die jeweilige Vorgehensweise und die Ergebnisse der Fortschreibung für das Jahr 2017 werden in separaten Abschnitten des Berichts dokumentiert (vgl. Abschnitte 3.5, 4.1.3, 4.2.3, 5.4). An dieser Stelle werden die Ergebnisse für das Berichtsjahr 2017 zusammengefasst dargestellt.

Die Beschäftigung durch Umweltschutz im Jahr 2017 beläuft sich insgesamt auf reichlich 2,8 Millionen Personen (vgl. Abbildung 7), das sind 6,4% aller Beschäftigten in Deutschland. Gegenüber dem Vorjahr ist das ein Anstieg um 67.400 Personen (2,4%).

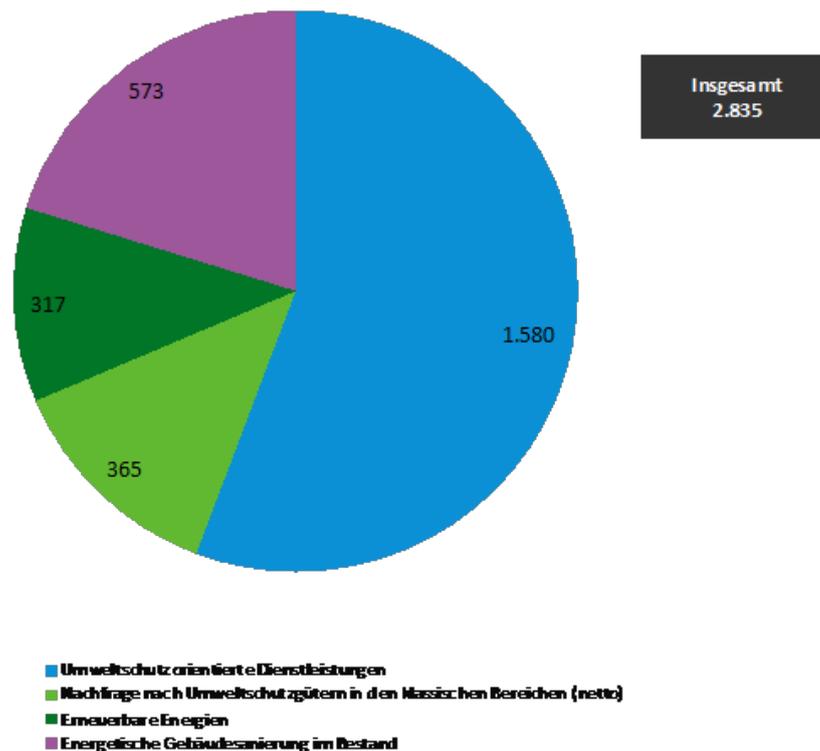
Umweltschutzorientierte Dienstleistungen sind auch 2017 mit 1,58 Millionen Personen der wichtigste Bereich (55,7% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung). Der Anstieg gegenüber dem Vorjahr ist mit 2,9% überdurchschnittlich. Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den klassischen Bereichen entsteht eine Beschäftigung von 365.100 Personen (12,9% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung). Das sind 7.700 Personen (2,2%) mehr als im Jahr zuvor.

---

<sup>10</sup> Vgl. O'Sullivan, Edler, Lehr 2019 und Blazejczak u.a. 2019.

Durch die energetische Gebäudesanierung im Bestand wird eine Beschäftigung von 573.100 Personen (20,2% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung) ausgelöst. Mit einem Zuwachs von 46.600 Personen (8,9%) wächst dieser Bereich am schnellsten. Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien sind im Jahr 2017 316.700 Personen ausgelastet (11,2% der gesamten Umweltschutzbeschäftigung). Das sind 31.100 Personen weniger als im Jahr 2016. Rund die Hälfte des Rückgangs von -8,9% entfällt auf die Windenergie, insbesondere Windenergie an Land.

**Abbildung 7: Beschäftigung durch Umweltschutz in Deutschland im Jahr 2017<sup>1)</sup> in 1.000 Personen**



<sup>1)</sup> vorläufig.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Nach vorläufigen Ergebnissen leistet der Umweltschutz auch im Jahr 2017 einen wichtigen Beitrag zum Arbeitsmarkt. Der Anstieg gegenüber dem Vorjahr fällt etwas kräftiger aus als der Anstieg der gesamten Beschäftigung in Deutschland, so dass der Anteil der Umweltschutzbeschäftigung daran leicht zugenommen hat.

### 3 Durch die Nachfrage nach Umweltschutzgütern induzierte Beschäftigung in den klassischen Umweltbereichen

Die Ermittlung der Umweltschutzbeschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 (und damit auch der Ausblick auf das Jahr 2017) basiert – den methodischen Vorgehensweisen<sup>11</sup> der Vorgängeruntersuchungen<sup>12</sup> folgend – auf einem kombinierten angebots- und nachfrageorientierten Schätzansatz. In diesem Abschnitt (Abschnitt 3) 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)<sup>13</sup> 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 und die daraus resultierende Beschäftigung 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, die ihrerseits auch einem nachfrageorientierten Ansatz folgen. 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 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 Umwelt- und Klimaschutzgütern 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.<sup>14</sup> Dieses etablierte Modell der empirischen Wirtschaftsforschung erlaubt eine Zurechnung der Produktionswirkungen und daraus abgeleiteter Beschäftigungswirkungen zu einzelnen

---

<sup>11</sup> Vgl. zu den Methoden und Abgrenzungen ausführlich Blazejczak, Edler (2015).

<sup>12</sup> Vgl. zuletzt Edler, Blazejczak (2020), Edler, Blazejczak (2016), Edler, Blazejczak (2014), Edler, Blazejczak (2012) sowie auch Edler u.a. (2009), dort insbesondere Kapitel 2.

<sup>13</sup> Vgl. OECD/Eurostat (1999).

<sup>14</sup> Vgl. Leontief (1986), Miller, Blair (2009) oder Stäglin, Edler, Schintke (1992), Kapitel 2.

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 miteinfasst, 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.

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, Ausland<sup>15</sup>) sowie differenziert nach Umweltbereichen.

Die Schätzung der Umweltbeschäftigung für das Jahr 2016 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 2015

Die Input-Output Rechnung des Statistischen Bundesamtes gibt einen detaillierten Einblick in die Güterströme und Produktionsverflechtungen in der Volkswirtschaft und mit der übrigen Welt.<sup>16</sup> Sie beinhaltet die relevanten amtlichen Daten zur sektoralen Wirtschaftsentwicklung in Deutschland. Die hier durchgeführten Input-Output-Rechnungen nutzen die Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes für das Berichtsjahr 2015, die im Jahr 2019 veröffentlicht wurde.<sup>17</sup> Diese Tabelle folgt noch den Methoden und Konzepten des Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG 2010).<sup>18</sup>

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 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). 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.

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

Gütergruppen in den Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes <sup>1)</sup>		
Lfd. Nr.	Vergleichbare Position der CPA 2008 bzw. der WZ 2008	Bezeichnung
1	01	Erzeugnisse der Landwirtschaft, Jagd und Dienstleistungen
2	02	Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und Dienstleistungen
3	03	Fische, Fischerei- und Aquakulturerzeugnisse
4	05	Kohle

<sup>15</sup> 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 der Verwendung nach überwiegend um Umweltschutzinvestitionen handeln.

<sup>16</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt 2010.

<sup>17</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt 2019a.

<sup>18</sup> Nur bei der Verbuchung der firmeninternen Lieferungen und Leistungen (der sogenannten Weiterverarbeitungsproduktion) weichen die Input-Output-Tabellen von diesem Konzept ab.

Gütergruppen in den Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes <sup>1)</sup>		
5	06	Erdöl und Erdgas
6	07-09	Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse und Dienstleistungen
7	10-12	Nahrungs- und Futtermittel, Getränke, Tabakerzeugnisse
8	13-15	Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren
9	16	Holz, Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)
10	17	Papier, Pappe und Waren daraus
11	18	Druckereileistungen, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger
12	19	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse
13	20	Chemische Erzeugnisse
14	21	Pharmazeutische Erzeugnisse
15	22	Gummi- und Kunststoffwaren
16	23.1	Glas und Glaswaren
17	23.2-23.9	Keramik, bearbeitete Steine und Erden
18	24.1-24.3	Roheisen, Stahl, Erzeugnisse der ersten Bearbeitung von Eisen und Stahl
19	24.4	NE-Metalle und Halbzeug daraus
20	24.5	Gießereierzeugnisse
21	25	Metallerzeugnisse
22	26	Datenverarbeitungsgeräte, elektronische Erzeugnisse und optische Erzeugnisse
23	27	Elektrische Ausrüstungen
24	28	Maschinen
25	29	Kraftwagen und Kraftwagenteile
26	30	Sonstige Fahrzeuge
27	31-32	Herstellung von Möbeln und sonstigen Waren
28	33	Reparatur, Instandhaltung und Installation von Maschinen und Ausrüstungen
29	35.1, 35.3	Elektrischer Strom, Dienstleistungen der Elektrizitäts-, Wärme- und Kälteversorgung
30	35.2	Industriell erzeugte Gase; Dienstleistungen der Gasversorgung
31	36	Wasser, Dienstleistungen der Wasserversorgung
32	37-39	Dienstleistungen der Abwasser-, Abfallentsorgung und Rückgewinnung
33	41	Hochbauarbeiten
34	42	Tiefbauarbeiten
35	43	Vorbereitende Baustellen-, Bauinstallations- und sonstige Ausbaurbeiten

Gütergruppen in den Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes<sup>1)</sup>

36	45	Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen
37	46	Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen)
38	47	Einzelhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen)
39	49	Landverkehrs- und Transportleistungen in Rohrfernleitungen
40	50	Schifffahrtsleistungen
41	51	Luftfahrtleistungen
42	52	Lagereleistungen, sonstige Dienstleistungen für den Verkehr
43	53	Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen
44	55-56	Beherbergungs- und Gastronomiedienstleistungen
45	58	Dienstleistungen des Verlagswesens
46	59-60	Dienstleistungen von audiovisuellen Medien, Musikverlagen und Rundfunkveranstaltern
47	61	Telekommunikationsdienstleistungen
48	62-63	Informationstechnologie- und Informationsdienstleistungen
49	64	Finanzdienstleistungen
50	65	Dienstleistungen von Versicherungen und Pensionskassen
51	66	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Dienstleistungen
52	68	Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens
53	69-70	Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung
54	71	Dienstleistungen von Architektur- und Ingenieurbüros und der technischen, physikalischen Untersuchung
55	72	Forschungs- und Entwicklungsleistungen
56	73	Werbe- und Marktforschungsleistungen
57	74-75	Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche, technische und veterinärmedizinische Dienstleistungen
58	77	Dienstleistungen der Vermietung von beweglichen Sachen
59	78	Dienstleistungen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften
60	79	Dienstleistungen von Reisebüros, -veranstaltern und sonstigen Reservierungen
61	80-82	Wach-, Sicherheitsdienstleistungen, wirtschaftliche Dienstleistungen a.n.g.
62	84.1-84.2	Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung und der Verteidigung
63	84.3	Dienstleistungen der Sozialversicherung
64	85	Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen

Gütergruppen in den Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes<sup>1)</sup>

65	86	Dienstleistungen des Gesundheitswesens
66	87-88	Dienstleistungen von Heimen und des Sozialwesens
67	90-92	Dienstleistungen der Kunst, der Kultur und des Glücksspiels
68	93	Dienstleistungen des Sports, der Unterhaltung und der Erholung
69	94	Dienstleistungen der Interessenvertretungen, kirchlichen und sonstigen Vereinigungen
70	95	Reparaturarbeiten an Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern
71	96	Sonstige überwiegend persönliche Dienstleistungen
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. –<sup>1)</sup> Die Abgrenzung der Produktionsbereiche entspricht derjenigen für Gütergruppen.

Quelle: Statistisches Bundesamt.

### 3.1.2 Fortschreibung der Arbeitskoeffizienten

Für das aktuelle Berichtsjahr 2016 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 2015 verfügbar. Für eine fundierte Schätzung der Umweltschutzbeschäftigung ist es jedoch sinnvoll, den Veränderungen der Arbeitsproduktivität zwischen 2015 und dem Berichtsjahr 2016 bzw. 2017 Rechnung zu tragen. Deshalb wurden die sich aus den amtlichen Werten für 2015 ergebenden Arbeitskoeffizienten bis zum Jahr 2016 bzw. 2017 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 2015 angewandt, um so zu Schätzungen von Arbeitskoeffizienten für das Berichtsjahr 2016 bzw. 2017 zu gelangen.

## 3.2 Datengrundlage für die Nachfrageschätzung in den klassischen Bereichen

Die Datengrundlage der amtlichen Statistik für die Nachfrageschätzung der Umweltschutzausgaben in den klassischen Bereichen des Umweltschutzes folgt den Anforderungen auf der europäischen Ebene, die sich aus EU-Verordnung Nr. 538/2014 vom 16. April 2014 ergeben. In einer Pilotuntersuchung<sup>19</sup> im Auftrag von EUROSTAT hat das Statistische Bundesamt dargestellt, welche Datenquellen zur Verfügung stehen und wie die Berichterstattung an EUROSTAT zukünftig aussehen könnte. Primäres Berichtsjahr der Pilotuntersuchung war das Jahr 2010. Die Pilotuntersuchung hat im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Daten und die Darstellung der Methoden und Ergebnisse eine starke

<sup>19</sup> Statistisches Bundesamt 2018a.

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 Datenlieferung an Eurostat gemäß den neuen Anforderungen erfolgte erstmals verpflichtend zum Jahresende 2017 für das Berichtsjahr 2015.<sup>20</sup> Aktuell liegen die Ergebnisse für das Berichtsjahr 2016<sup>21</sup> vor. Die Daten werden im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) des Statistischen Bundesamtes erstellt und veröffentlicht (Statistisches Bundesamt 2018a). Da erste Ergebnisse einer wesentlichen Datenbasis für die Berechnung – die Aufkommens- und Verwendungstabellen der Input-Output-Rechnung – frühestens 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.<sup>22</sup> Auf Grund von Rückrechnungen liegen Daten für Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung im Zeitraum 2010 bis 2016 vor.

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 behandelt (vgl. 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.

---

<sup>20</sup> Die jährlichen Lieferungen an EUROSTAT erfolgen jeweils zwei Jahre nach Ende des Berichtsjahres, so dass sich gegenüber der Datenverfügbarkeit in der Vergangenheit eine Verbesserung der Aktualität ergibt.

<sup>21</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt 2019b.

<sup>22</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt 2018b, S. 10.

Wesentliche Methoden und Darstellungen der Umweltschutzausgabenrechnung orientieren sich am europäischen Rechnungssystem *Système Européen pour le Rassemblement des Informations Economiques sur l'Environnement (SERIEE)*.<sup>23</sup> Hauptziel ist die Darstellung der ökonomischen Ressourcen, die in einer Volkswirtschaft für den Umweltschutz verwendet werden. Als Komponenten werden die Nachfrage nach Umwelleistungen durch inländische Einheiten, die (Brutto-)Investitionen für die Produktion von Umweltschutzleistungen sowie Umweltschutztransfers in die übrige Welt betrachtet.<sup>24</sup> Als wichtige Datenquellen werden zum einen Daten aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) genutzt, die teilweise durch detaillierte Sonderauswertungen<sup>25</sup> 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 Erhebungen<sup>26</sup>

- ▶ 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 2016 belaufen sich die Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung auf 66,2 Mrd. € (vgl. Tabelle 2), ohne die im Weiteren nicht berücksichtigten Ausgaben der Privaten Haushalte<sup>27</sup> belaufen sie sich auf 51,9 Mrd. €. Gegenüber dem Jahr 2014<sup>28</sup> haben die Ausgaben um gut 3 Mrd. € zugenommen.

Im Jahr 2016 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.

---

<sup>23</sup> Vgl. zu Details von SERIEE auch Lauber 2004.

<sup>24</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt 2018b, S. 5.

<sup>25</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt 2018b, S. 6.

<sup>26</sup> 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 der Gewinnung von Steinen und Erden, der Herstellung von Waren und des Baus sowie bei Architektur- und Ingenieurbüros, Instituten und Einrichtungen, soweit diese umweltschutzbezogenen Dienstleistungen erbringen.

<sup>27</sup> 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.

<sup>28</sup> Gegenüber dem letzten Bericht Edler, Blazejczak 2020 wurde die Ausgaben schätzung für das Jahr 2014 zwischenzeitlich vom Statistischen Bundesamt um rund 600 Mill. € nach oben revidiert.

**Tabelle 2: Ausgaben für den Umweltschutz in der Abgrenzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnung im Zeitraum 2010 bis 2016 in Mill. € (in jeweiligen Preisen)**

Gegenstand der Nachweisung	2010	2012	2014	2015	2016 <sup>1)</sup>
Ausgaben für Umweltschutz insgesamt	<b>51 751</b>	<b>56 723</b>	<b>63.220</b>	<b>64.352</b>	<b>66.221</b>
davon					
Staat	8 576	9 245	39.448	40.435	41.117
Unternehmen	29 635	33 846	9.462	9.730	10.817
Private Haushalte	13 540	13 632	14.311	14.187	14.287
Ausgaben für Umweltschutz insgesamt (ohne Ausgaben der Privaten Haushalte)	<b>38 211</b>	<b>43 091</b>	<b>48.910</b>	<b>50.165</b>	<b>51.934</b>
Investitionen für den Umweltschutz	<b>10 279</b>	<b>11 701</b>	<b>11.951</b>	<b>11.659</b>	<b>12.297</b>
davon					
Staat	2 726	3 716	8.378	7.966	8.244
Unternehmen	7 553	7 985	3.573	3.693	4.053
Laufende Ausgaben für den Umweltschutz	<b>41 472</b>	<b>45 022</b>	<b>51.270</b>	<b>52.693</b>	<b>53.924</b>
davon					
Staat	5 850	5 529	31.070	32.469	32.873
Unternehmen	22 082	25 861	5.889	6.037	6.764
Private Haushalte	13 540	13 632	14.311	14.187	14.287
Laufende Ausgaben für den Umweltschutz (ohne Private Haushalte)	<b>27 932</b>	<b>31 390</b>	<b>36.959</b>	<b>38.506</b>	<b>39.637</b>

<sup>1)</sup> vorläufig.

Quelle: Statistisches Bundesamt.

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 Gesamtrechnensystem der Umweltschutzausgaben permanent zu verbessern, fehlende Daten oder bestehende Schätzungen durch neue Datenquellen zu ergänzen oder abzulösen.“<sup>29</sup> In diesem 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 –

<sup>29</sup> Vgl. Schlesag 2018, S. 47.

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:<sup>30</sup>

- ▶ (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 für die enthaltenen Personalkosten vorgenommen. Die Personalkosten machen knapp ein Viertel der laufenden Ausgaben aus. Die laufenden Sachausgaben machen somit rund 75% 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:<sup>31</sup>

- ▶ Abwasserentsorgung
- ▶ Abfallentsorgung
- ▶ Beseitigung von Umweltbelastungen

---

<sup>30</sup> Vgl. zu den methodischen Vorgehensweisen vor allem Blazejczak, Edler (2015) sowie die Erläuterungen in älteren Studien Edler, Blazejczak (2020), Edler, Blazejczak (2016), Edler, Blazejczak (2014) Edler, Blazejczak (2012), Edler u.a. (2009) sowie Sprenger u.a. (2002).

<sup>31</sup> Die statistischen Informationen zur Aufteilung der Umweltschutzausgaben nach Umweltbereichen ergeben sich aus Statistisches Bundesamt 2019b und werden hier verwendet; zusätzlich konnten interne Daten des Statistischen Bundesamtes zur Aufteilung nach Investitionen und laufenden Ausgaben genutzt werden.

- ▶ Arten- und Landschaftsschutz
- ▶ Forschung und Entwicklung im Umweltbereich<sup>32</sup>
- ▶ 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 2016.<sup>33</sup> Die Erhebung wurde für das Merkmal Inlandsumsatz differenziert nach Umweltbereichen ausgewertet.<sup>34</sup> 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 2016 rechnerische Importe von Umweltschutzgütern von rund 4,0 Mrd. €. <sup>35</sup> In der Summe sind damit rund 90% der in Deutschland entfalteteten Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern im Inland nachfragewirksam und 10% werden durch Importe von Endnachfragegütern<sup>36</sup> gedeckt.

---

<sup>32</sup> 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.

<sup>33</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2018e).

<sup>34</sup> 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.

<sup>35</sup> Für das Berichtsjahr 2014 ergaben sich rechnerische Importe von Umweltschutzgütern nach Deutschland in Höhe von rund 4,1 Mrd. €.

<sup>36</sup> Die importierten Vorleistungen werden in der Input-Output-Rechnung implizit erfasst und sind in diesen Angaben nicht enthalten.

(4) Die Abschätzung der Auslandsnachfrage nach Umweltschutzgütern erfolgt auf Basis der Erhebung des Statistischen Bundesamtes zum Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen für das Jahr 2016.<sup>37</sup> Insgesamt ergibt sich laut dieser Erhebung ein Auslandsumsatz (Exporte) mit Umwelt- und Klimaschutzgütern in Höhe von 26,4 Mrd. €. Davon entfallen Exporte von 17,9 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 Höhe von 8,5 Mrd. €. Für das Jahr 2014 ergab sich eine geschätzte Auslandsnachfrage nach Umweltschutzgütern in Höhe von 10 Mrd. €, außerhalb der Klimaschutzgüter ergibt sich also ein Rückgang beim Export von Umweltschutzgütern. 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

Auf Grundlage der oben beschriebenen Daten und weiteren Berechnungsschritte ergibt sich die im Inland wirksame Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern im Jahr 2016. Sie beträgt in laufenden Preisen 45,5 Mrd. €. Im Jahr 2014 wurde nach vergleichbarer Schätzmethode eine im Inland wirksame Nachfrage von 44,0 Mrd. € geschätzt.

Die im Inland wirksame Nachfrage nach Investitionsgütern für den Umweltschutz macht im Jahr 2016 rund 9,6 Mrd. € aus. Deutlich größter Nachfragebereich ist die Nachfrage nach Sachgütern zum Betrieb von Umweltschutzanlagen, sie beträgt 27,4 Mrd. €. Die im Inland wirksame Nachfrage nach Umweltschutzgütern ohne Auslandsnachfrage summiert sich somit zu 37,0 Mrd. €, hinzu kommt die Nachfrage aus dem Ausland, die auf rund 8,5 Mrd. € geschätzt wird.

Der Anteil der laufenden Sachausgaben macht 74% der aus Deutschland kommenden Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus, während auf die Umweltschutzinvestitionen (in den klassischen Bereichen) nur knapp 26% entfallen. Dem in der Vergangenheit ausgebauten Anlagenbestand zum Schutz der Umwelt kommt also auch unter ökonomischen Gesichtspunkten eine große Bedeutung zu, die im Zeitablauf zugenommen hat.

Betrachtet man die nachfragenden Bereiche in institutioneller Abgrenzung beläuft sich die im Inland wirksame Nachfrage der Unternehmen auf 30,3 Mrd. € (82% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage ohne Exporte). Die im Inland wirksame Nachfrage des Staates fällt mit 6,7 Mrd. € deutlich geringer aus; beim Staat entfällt zwar auch der größere Anteil auf die laufenden Sachausgaben, jedoch haben die Investitionen mit 42,1% ein deutlich höheres Gewicht als bei den Unternehmen. Hier machen die Investitionen nur 22,4% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage aus.

Betrachtet man, welche Umweltbereiche den größten Anteil an der inländischen Nachfrage haben, so dominiert mit 16,9 Mrd. € eindeutig die Abwasserentsorgung (45,6% der gesamten im Inland wirksamen Nachfrage ohne Exporte). Zweitwichtigster Bereich ist die Abfallentsorgung

---

<sup>37</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2018e).

mit 12,1 Mrd. € (32,7%). Danach folgen der Umweltbereich Beseitigung von Umweltbelastungen (18,9%) und Arten- und Landschaftsschutz (2,8%).

### **3.4 Ergebnisse der modellbasierten Schätzung der Beschäftigten für das Jahr 2016**

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.

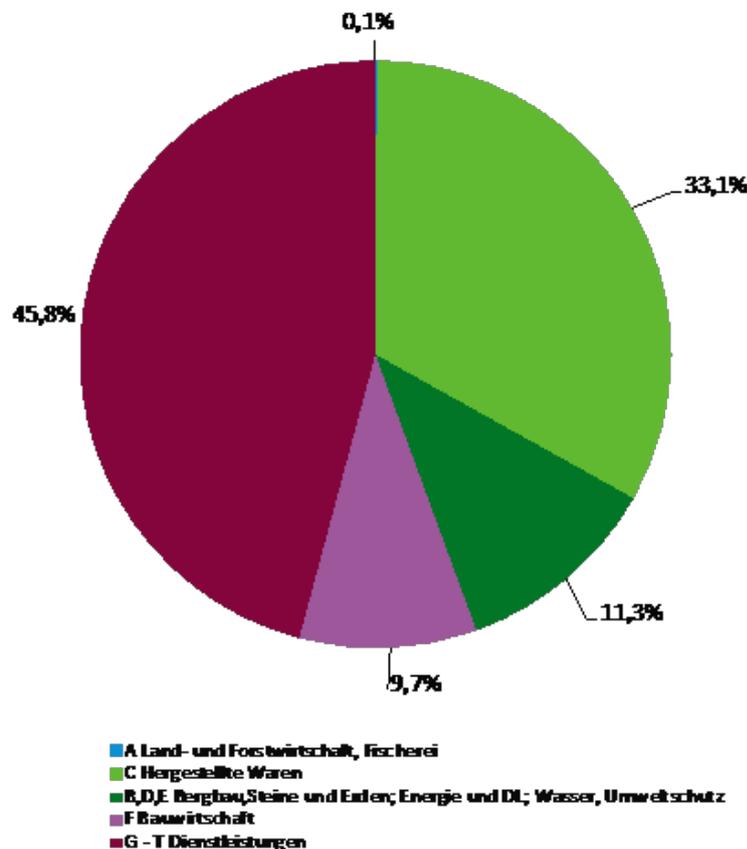
#### **3.4.1 Produktionswirkungen**

Ausgangspunkt der Berechnung ist die im vorigen Abschnitt erläuterte Schätzung der im Inland wirksamen Nachfrage nach Umweltschutzgütern im Jahr 2016. Diese beläuft sich in der hier dargestellten Abgrenzung auf 45,5 Mrd. € (vgl. vorigen Abschnitt). Durch diese Endnachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern wird insgesamt in der deutschen Volkswirtschaft im Jahr 2016 eine Bruttoproduktion von 77,5 Mrd. € angestoßen, es entsteht also neben der direkten Produktion ein zusätzlicher Impuls in den vorgelagerten Produktionsbereichen in Höhe von 32,0 Mrd. € (41,3% 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 in den Dienstleistungen der Abwasser- und Abfallentsorgung und Rückgewinnung, im Maschinenbau sowie in den Dienstleistungen von Architektur- und Ingenieurbüros und der technisch physikalischen Untersuchung. Die größten Produktionswirkungen nach zusammengefassten Bereichen (vgl. Abbildung 8) ergeben sich bei den Dienstleistungen (Abteilungen G bis T) mit 45,8% und im Bereich Hergestellte Waren (33,1%).

Betrachtet man nur die indirekt angestoßene Produktion, also die Zulieferungen aus den vorgelagerten Produktionsbereichen, so fallen die größten Produktionswirkungen bei Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens (2,1 Mrd. €), bei Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung (2,0 Mrd. €), bei Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kfz) (1,6 Mrd. €) sowie bei Metallerzeugnissen (1,5 Mrd. €) an.

**Abbildung 8: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern induzierte Bruttoerzeugung in Deutschland im Jahr 2016 – Anteile der Hauptgruppen an insgesamt in Prozent**



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

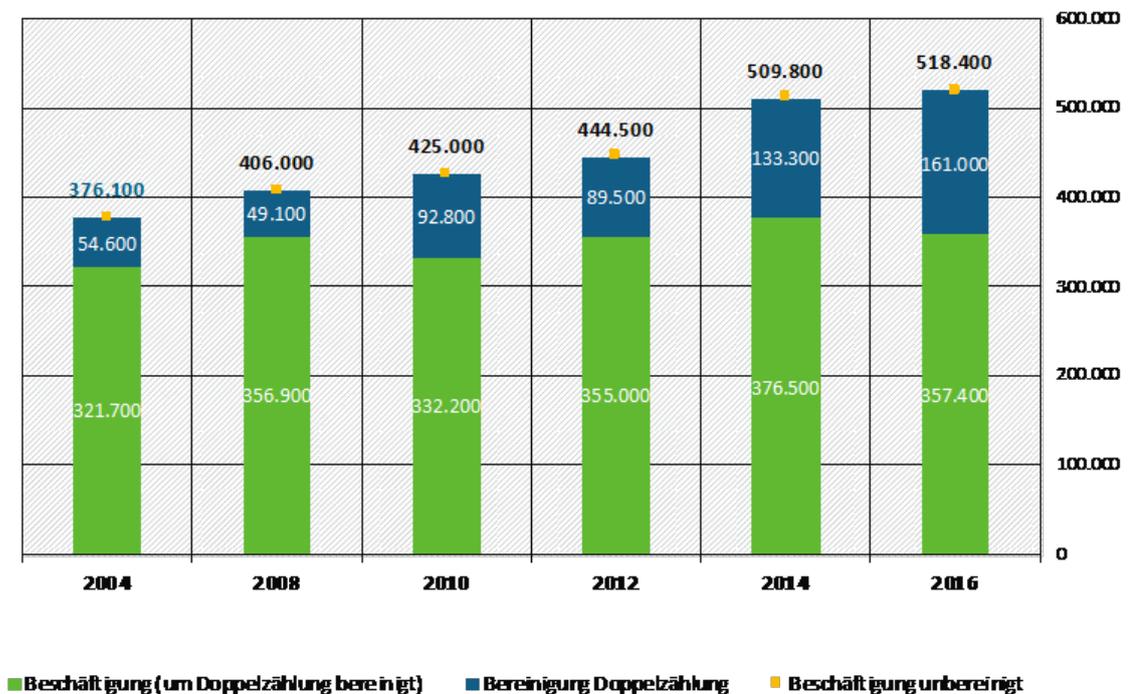
### 3.4.2 Beschäftigungswirkungen

Auf der Grundlage der in den vorigen Abschnitten abgeleiteten im Inland wirksamen Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern in Höhe von 45,5 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 2016 eine Beschäftigung von 518.400 Personen. Auf Basis einer vergleichbaren methodischen Vorgehensweise betrug die Beschäftigung im Jahr 2014 509.800 Personen; der Zuwachs fällt mit 8.600 Personen (1,7%) gering aus.

Das Schätzergebnis von 518.400 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 2016 werden nach dieser Vorgehensweise 161.000 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 Gesamtaberschätzung (vgl. Abschnitt 2) nicht berücksichtigt. Der Umfang der Doppelzählung hat sich im Vergleich zur letzten Schätzung für das Jahr 2014 (133.300 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.<sup>38</sup> 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 9: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Zeitraum 2004 - 2016 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.<sup>39</sup> Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Vergleichbarkeit wird der Umfang der zu bereinigenden Doppelzählungen in den folgenden Tabellen dieses Abschnitts jedoch immer nachrichtlich ausgewiesen.

<sup>38</sup> 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.

<sup>39</sup> 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 2016 in 1.000 Personen**

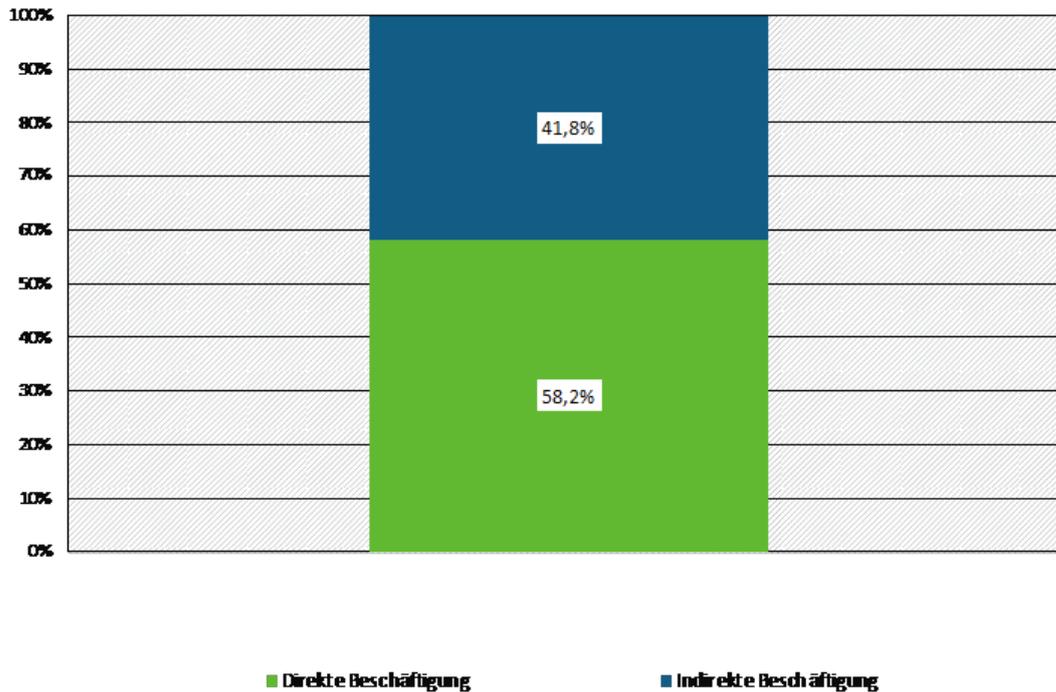
Wirtschaftsbereiche	Beschäftigung insgesamt	Direkte Beschäftigung	Indirekte Beschäftigung	Nachrichtlich: Beschäftigung insgesamt 2014
Alle Wirtschaftsbereiche (brutto)	518	302	216	510
darunter				
C Hergestellte Waren	107	71	36	121
B, D, E Bergbau, Steine und Erden; Energie und DL; Wasser, Umweltschutz-DL	32	24	8	30
F Bauwirtschaft	60	46	14	67
G - T Dienstleistungen	319	161	158	292
nachrichtlich				
Bereinigung von Doppelzählungen	-161	-161	0	-133
Alle Wirtschaftsbereiche (netto)	357	141	217	377

Abweichung in den Summen durch Rundung möglich.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Von der durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzgütern insgesamt ausgelösten Beschäftigung von 518 Tsd. Personen sind 302 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 216 Tsd. Personen (indirekte Beschäftigung). Die direkte Beschäftigung macht also 58,2% der gesamten Beschäftigung aus, auf die indirekte Beschäftigung entfallen 41,8% 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 10: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 – Anteile an insgesamt in Prozent**

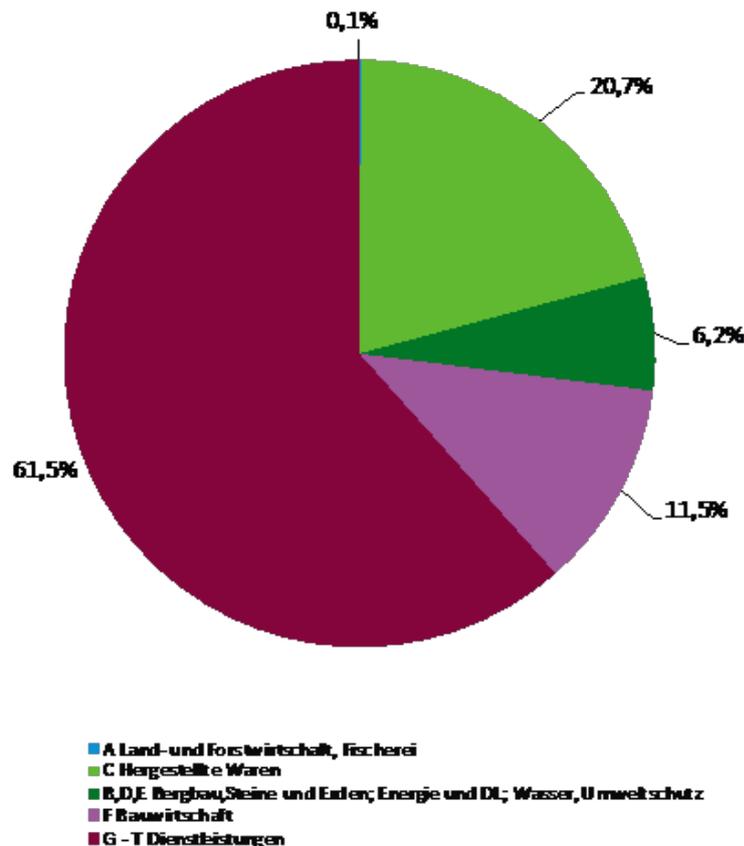


Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Von den nachfrageinduzierten Umweltschutzbeschäftigten in den „klassischen“ Umweltbereichen arbeiten im Jahr 2016 20,7% in der Herstellung von Waren (107.300 Personen) und weitere 6,2% (32.300 Personen) in den übrigen Bereichen (B,D,E) des Güter produzierenden Gewerbes. In der Bauwirtschaft sind durch die Umweltschutznachfrage 59.400 Personen beschäftigt (11,5%), während – induziert durch die Nachfrage nach „klassischen“ Umweltschutzgütern – 319.000 Personen mit der Erbringung von Dienstleistungen ausgelastet sind. Mit 61,5% 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 72,8%. 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 21.200 Personen). Auch Wach- und Sicherheitsdienstleistungen sowie anderweitig nicht genannte wirtschaftliche Dienstleistungen (22.100 Personen) sowie Dienstleistungen von Leih- und Arbeitszeitfirmen (13.900 Personen) werden durch die Nachfrage nach Umweltschutzleistungen in den klassischen Bereichen ausgelastet. Aber auch inhaltlich spezifische Dienstleistungen aus dem Bereich von Architektur- u. Ingenieurdienstleistungen, die als Vorleistungen eingesetzt werden, sind von erheblicher Bedeutung (11.500 Personen).

Abbildung 11: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte Beschäftigung nach Hauptgruppen im Jahr 2016– Anteile an insgesamt in Prozent.



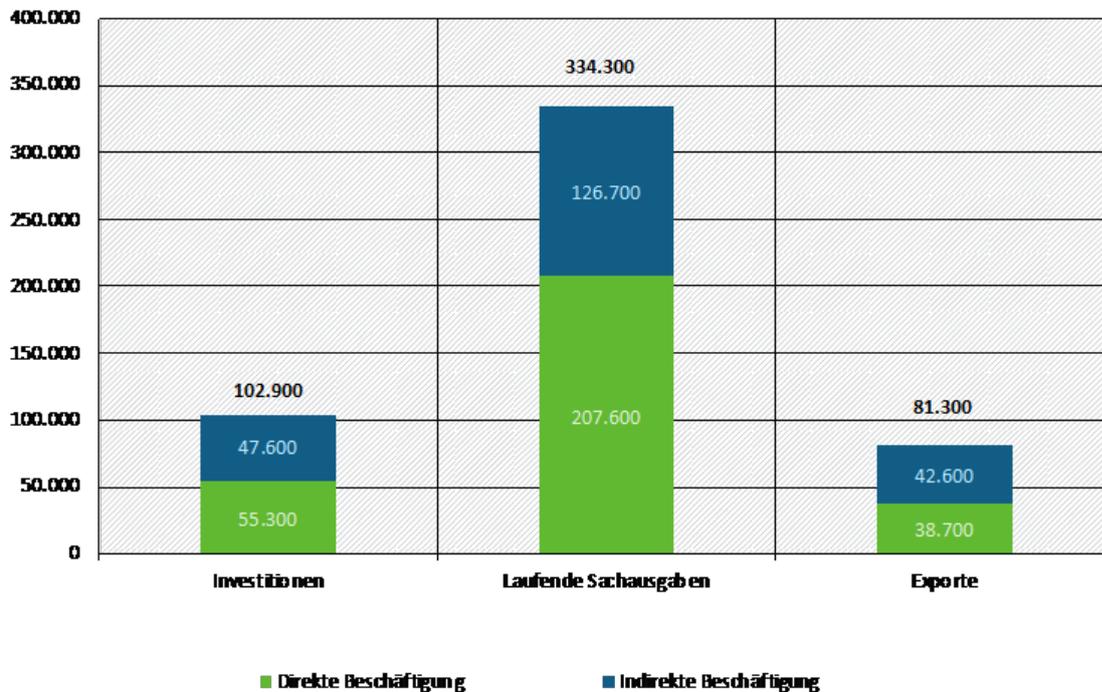
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Betrachtet man in welchen einzelnen Produktionsbereichen durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen insgesamt (direkt und indirekt) die größte Beschäftigung angestoßen wird, so fällt die größte Beschäftigung bei Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung (56.800 Personen) an, gefolgt von Wach-, Sicherheitsdienstleistungen, anderweitig nicht genannte wirtschaftliche Dienstleistungen (44.500 Personen) und Vorbereitende Baustellen-, Bauinstallations- und sonstige Ausbauarbeiten (32.400 Personen). Dies unterstreicht erneut die Bedeutung von Dienstleistungen für den Umweltschutz. Bei der Herstellung von Waren entfällt die größte Beschäftigung auf den Maschinenbau (28.100 Personen) sowie auf die Herstellung von Metallerzeugnissen (27.700 Personen).

Die Nachfrage nach Umweltschutzgütern in den klassischen Umweltbereichen setzt sich aus Investitionen, den Sachausgaben zum Betrieb bestehender Umweltschutzanlagen sowie aus der Auslandsnachfrage zusammen (vgl. Abbildung 12). Die Nachfrage für den Betrieb von in Deutschland installierten Umweltschutzeinrichtungen löst im Jahr 2016 eine Beschäftigung in Höhe von 334.300 Personen aus (207.600 direkt und 126.700 indirekt in den zuliefernden Bereichen). 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 102.900 Personen (direkt 55.300 und 47.600

indirekt). Durch die ausländische Nachfrage nach Umweltschutzgütern entsteht in Deutschland ein Beschäftigungseffekt von 81.300 Personen (direkt 38.700 und 42.600 indirekt).<sup>40</sup>

**Abbildung 12: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 in Personen – Investitionen, laufende Sachausgaben, Exporte**



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Der Betrieb bestehender Umweltschutzanlagen ist somit deutlich relevanter für die Beschäftigung als die Investitionsausgaben für neue bzw. zu ersetzende Anlagen. Auf den Betrieb entfallen im Jahr 2016 knapp 64,5% (58,7% in 2014) der insgesamt nachfrageinduzierten Umweltbeschäftigung, auf die Investitionen lassen sich dagegen 19,8% zurückführen. Damit hat in Deutschland die Bedeutung des Betriebs von bestehenden Umweltschutzanlagen für die Umweltschutzbeschäftigung weiter zugenommen. 15,7% der nachfrageinduzierten Umweltbeschäftigung in Deutschland werden durch Exporte von Umweltschutzgütern ausgelöst.

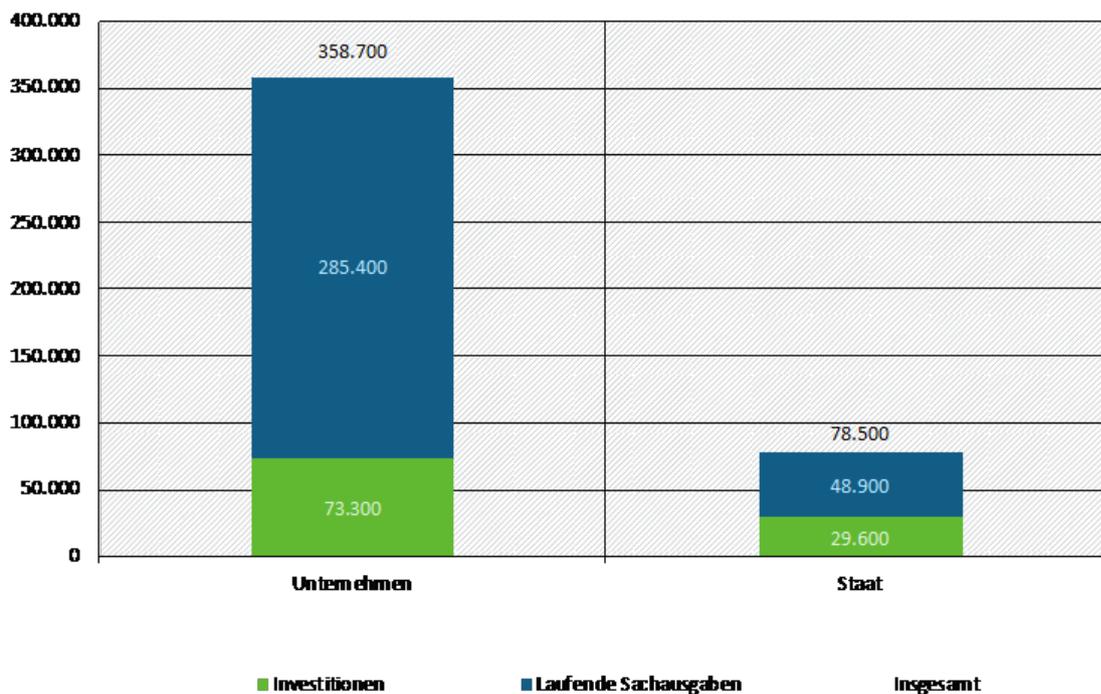
Unterscheidet man in einer institutionellen Abgrenzung, ob (private) Unternehmen oder der Staat<sup>41</sup> die Nachfrage nach Umweltschutzgütern entfalten, so tragen Unternehmen mit ihrer Nachfrage deutlich am meisten zur Umweltschutzbeschäftigung bei (Abbildung 13). Durch die Nachfrage von Unternehmen wird eine Beschäftigung von 358.700 Personen induziert (69,2% der gesamten nachfrageinduzierten Beschäftigung), davon 73.300 durch die Investitionsnachfrage und 285.400 Personen durch die Nachfrage nach laufenden Sachausgaben zum Betrieb von Umweltschutzeinrichtungen.

<sup>40</sup> Die durch den Export von Anlagen und Komponenten zur Nutzung erneuerbarer Energien ausgelöste Beschäftigung wird an anderer Stelle berücksichtigt, so dass der tatsächliche Umfang der durch Exporte von Umwelt- und Klimaschutzgütern ausgelösten Beschäftigung insgesamt deutlich höher ist.

<sup>41</sup> 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.

Der Staat zeichnet mit seiner Umweltschutznachfrage für rund 78.500 Personen verantwortlich und hat damit im Jahr 2016 mit 15,1% eine geringere Bedeutung für die Beschäftigung im Umweltschutz, allerdings ist die Bedeutung etwas größer als im Jahr 2014 (13,2%). Die Umweltschutzinvestitionen des Staates lösen eine Beschäftigung von rund 29.600 Personen aus, auf die laufenden Sachausgaben zum Betrieb von staatlichen Umweltschutzanlagen entfallen 48.900 Personen.

**Abbildung 13: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 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 14):

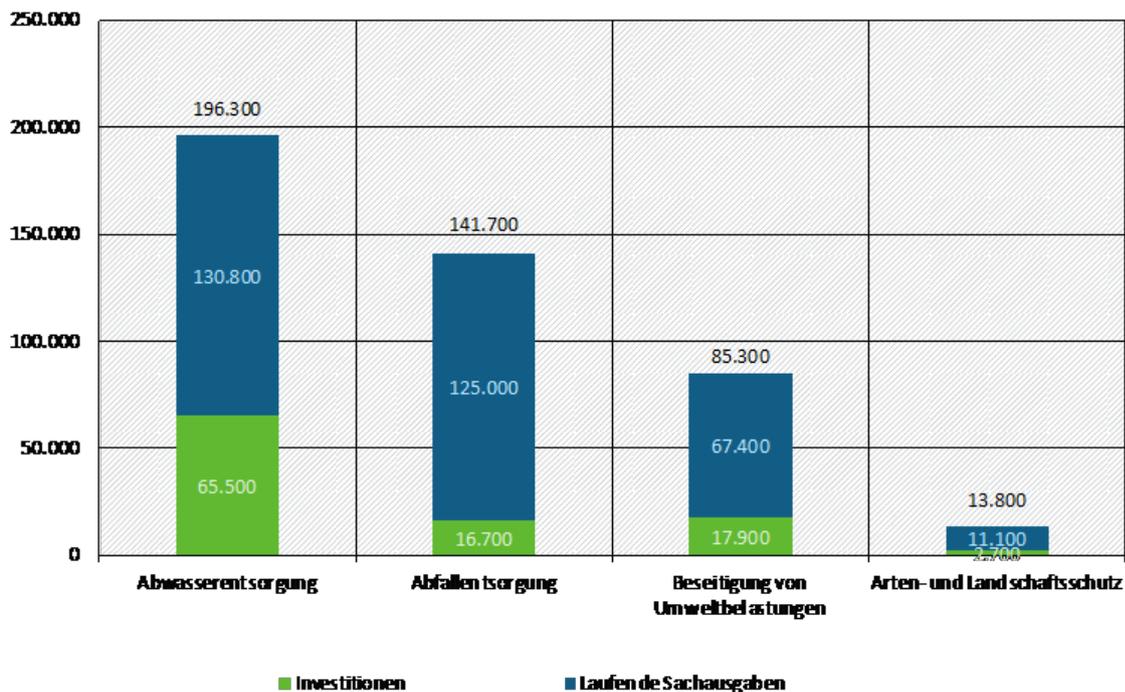
- ▶ Abwasserentsorgung (CEPA 2)
- ▶ Abfallentsorgung (CEPA 3)
- ▶ Beseitigung von Umweltbelastungen (CEPA 1, CEPA 4, CEPA 5, CEPA 9)<sup>42</sup>
- ▶ Arten- und Landschaftsschutz (CEPA 6)

Die Nachfrage nach Umweltschutzgütern im Umweltbereich Abwasserentsorgung hat mit 196.300 Personen den bei weitem größten Beschäftigungseffekt (37,9% der gesamten nachfrageinduzierten Beschäftigung in den klassischen Bereichen). Hiervon entfallen 65.500 Personen auf Umweltschutzinvestitionen in diesem Bereich, 130.800 Personen entfallen auf die laufenden Sachausgaben. Die Abfallentsorgung ist der zweitwichtigste klassische Bereich mit 141.700 Personen (27,3% der nachfrageinduzierten Beschäftigung insgesamt). In diesem Bereich haben die laufenden Sachausgaben mit 125.000 Personen ein besonders hohes Gewicht,

<sup>42</sup> Der Umweltbereich Beseitigung von Umweltbelastungen enthält die Umweltbereiche Luftreinhaltung, Schutz und Sanierung von Boden, Lärmschutz sowie Sonstige Umweltschutzaktivitäten.

auf Investitionen entfallen nur 16.700 Personen. Für die Beseitigung von Umweltbelastungen in den klassischen Bereichen arbeiten im Jahr 2016 85.300 Personen, davon sind 67.400 Personen durch laufende Sachaufwendungen und 17.900 Personen durch Umweltschutzinvestitionen induziert. Der Umweltbereich Arten- und Landschaftsschutz hat mit 13.800 Personen den kleinsten Beschäftigungsbeitrag.

**Abbildung 14: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte (Brutto-) Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2016 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 9 dargestellt. Für die integrierte Schätzung der gesamten Umweltschutzbeschäftigung werden die Ergebnisse in der bereinigten Nettobetrachtung verwendet. Die Bereinigung um Doppelzählungen in Höhe von insgesamt 161.000 Personen liegt in tiefer Unterscheidung nach den vier Umweltbereichen jeweils für Nachfragekomponenten Umweltschutzinvestitionen und laufende Sachausgaben für den Umweltschutz sowie für Exporte vor.

### 3.5 Abschätzung für das Jahr 2017

Die vorliegenden amtlichen Statistiken zu den Ausgaben für Umweltschutz (vgl. Abschnitt 3.2), die als Grundlage für die Schätzung der Beschäftigung im Bereich des „klassischen“ Umweltschutzes dienen, erlauben es, die Umweltschutzbeschäftigung für das Berichtsjahr 2016 zu ermitteln. Im Interesse einer aktuelleren Berichterstattung wird eine vorläufige Schätzung für das Jahr 2017 vorgelegt.

### 3.5.1 Methodische Erläuterungen

Die vorläufige Schätzung für das Berichtsjahr 2017 folgt in der grundlegenden Vorgehensweise den Methoden, wie sie für das Jahr 2016 angewandt wurden, es wird also eine nachfrageorientierte Schätzung auf Basis eines statischen offenen Input-Output-Modells durchgeführt (vgl. Abschnitt 3.1).

Die vorliegenden Daten zu den Ausgaben für den Umweltschutz für den Zeitraum 2010 bis 2016 werden im Zuge einer Trendfortschreibung genutzt, um vorläufige Nachfragegrößen für das Jahr 2017 zu schätzen. Konkret werden auf der Ebene der Einzelkomponenten der Nachfrage durchschnittliche Veränderungsraten im Zeitraum 2014 bis 2016 zur Fortschreibung herangezogen. Die Differenzierung der Einzelkomponenten umfasst die Umweltbereiche Abwasserentsorgung, Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltbelastungen sowie Arten- und Landschaftsschutz, die Kategorien Investitionen und laufende Sachausgaben und die institutionelle Abgrenzung nach Unternehmen und Staat. In der Summe werden also  $4 \cdot 2 \cdot 2 = 16$  Fortschreibungsfaktoren angewandt. Damit ergibt sich für die im Inland wirksame Nachfrage (ohne Exportnachfrage) ein Wert von 38,1 Mrd. €, dies entspricht einer Zunahme um 2,8% gegenüber 2016. Für den Export von Umweltschutzgütern wird angenommen, dass sich dieser zwischen 2016 und 2017 so verändert wie die deutschen Exporte insgesamt (6,3% Zuwachs 2017 gegenüber 2016), damit wachsen die Exporte gegenüber 2016 um rund 0,5 Mrd. € auf 9,0 Mrd. €. Insgesamt beträgt die im Inland wirksame Nachfrage im Jahr 2017 nach vorläufigen Schätzungen damit 47,1 Mrd. €, dies entspricht einem Anstieg um 3,5% gegenüber 2016.

Für die Abschätzung der Beschäftigung wird analog zu dem in Abschnitt 3.1.2 beschriebenen Verfahren eine Fortschreibung der Arbeitskoeffizienten von 2016 auf 2017 durchgeführt. Die anderen Parameter des Input-Output-Modells bleiben gegenüber 2016 unverändert.

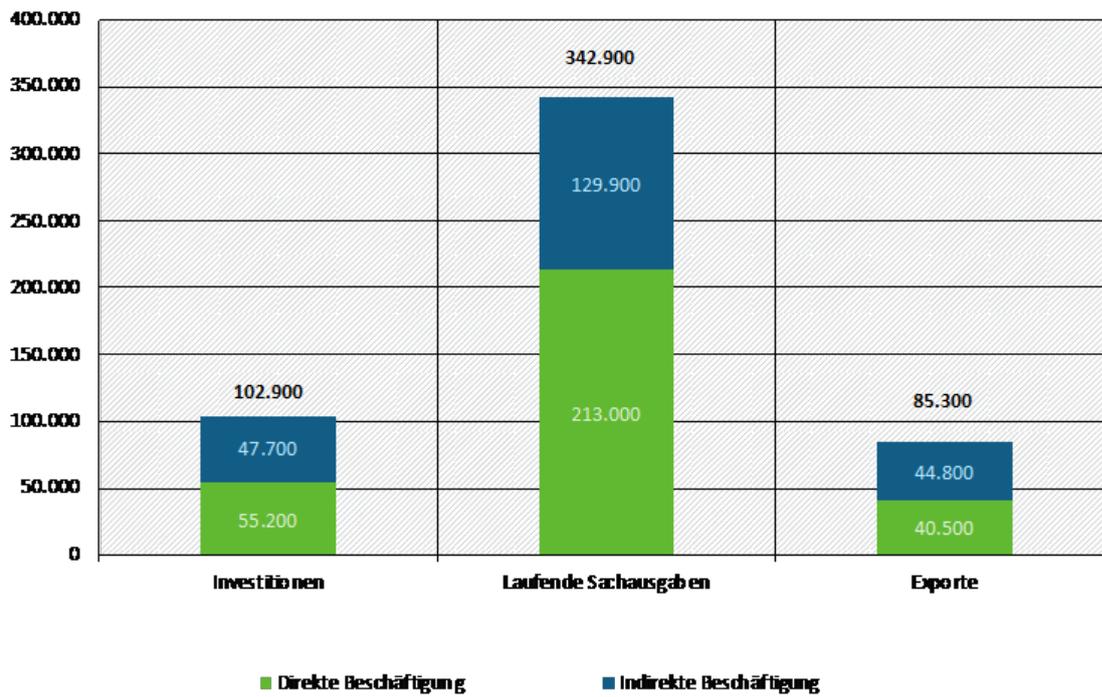
### 3.5.2 Ergebnisse der modellbasierten Schätzung für das Jahr 2017

Als Ergebnis ergibt sich aus der vorläufigen nachfrageorientierten Schätzung im Jahr 2017 eine Beschäftigung von 531.000 Personen, gegenüber 2016 ist das ein Zuwachs um 12.600 Personen. Prozentual fällt der Zuwachs mit 2,4% geringer aus als der Zuwachs der Nachfrage (3,5%). Dies ist neben Struktureffekten im Wesentlichen darin begründet, dass die Arbeitsproduktivität in der Volkswirtschaft zunimmt.

Auch im Jahr 2017 geht der bei weitem größte Beschäftigungsbeitrag von den laufenden Sachausgaben aus (342.900 Personen). Auf die Investitionen in den klassischen Umweltbereichen entfallen 102.900 Personen, auf die Nachfrage nach Umweltschutzgütern aus dem Ausland 85.300 Personen.

Wie bereits erläutert werden die Beschäftigungseffekte in diesem (nachfrageorientierten) Kapitel in einer Bruttodarstellung präsentiert. Für die Zusammenführung der Ergebnisse aus nachfrage- und angebotsorientierten Schätzansätzen zu einer Gesamtabschätzung (vgl. Abschnitt 2) ist eine Bereinigung um potentielle Doppelzählungen notwendig. Im Jahr 2017 ergibt sich ein Umfang der Doppelzählung in Höhe von 165.900 Personen (4.900 Personen mehr als 2016). Unter Abzug der Doppelzählung ergibt sich für das Jahr 2017 in den Bereichen des „klassischen“ Umweltschutzes eine Beschäftigung von 365.100 Personen, 7.700 Personen mehr als im Jahr 2016.

**Abbildung 15: Durch die Nachfrage nach klassischen Umweltschutzleistungen induzierte direkte und indirekte Beschäftigung in Deutschland im Jahr 2017 in Personen – Investitionen, laufende Sachausgaben, Exporte**



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

## 4 Nachfrageorientierte Umweltschutzbeschäftigung durch Maßnahmen im Rahmen der Energiewende

Aufgrund der Orientierung der amtlichen Umweltschutzausgabenrechnung an der CEPA sind in diesen Angaben die Umweltschutzaktivitäten des Klima- und Ressourcenschutzes nicht berücksichtigt und fehlen somit in der im vorigen Abschnitt abgeleiteten Umweltschutzbeschäftigung in den klassischen Umweltschutzbereichen. Diese Lücke wird mit den im Folgenden beschriebenen nachfrageorientierten Schätzungen geschlossen.

Die nationale und internationale Klimapolitik bildet einen wesentlichen Schwerpunkt der Umweltpolitik der letzten Jahre. Auf nationaler Ebene nimmt die von der Bundesregierung initiierte Energiewende<sup>43</sup> 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 2019 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. Allerdings wurden zuletzt im Rahmen des Forschungsvorhabens „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz - Erfassung der Umweltschutzbeschäftigung und Aktualisierung wichtiger Kenngrößen zur Wettbewerbsfähigkeit der Umweltschutzwirtschaft“, in dessen Kontext auch dieser Bericht steht, sowie im Rahmen eines weiteren Forschungsvorhabens des UBA<sup>44</sup> ökonomische Indikatoren zur Steigerung der Energieeffizienz erarbeitet, die eine deutlich verbesserte Auskunft über die ökonomische Bedeutung dieses wichtigen Klimaschutzbereichs geben.<sup>45</sup> Im Zuge dieser Forschungsvorhaben wurde die Informationslage zu den ökonomischen Indikatoren der Energieeffizienz schrittweise verbessert. Die deutlich erweiterte und verbesserte Berücksichtigung der energetischen Maßnahmen im Gebäudebestand ist angesichts der Bedeutung dieser Maßnahmen ein wichtiger Meilenstein dieses Verbesserungsprozesses. Es darf jedoch 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 Gewerbes<sup>46</sup> 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.

---

<sup>43</sup> 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.

<sup>44</sup> Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes Kenngrößen zur wirtschaftlichen Bedeutung des Umweltschutzes: Weiterentwicklung der Schätzmethode und Aktualisierung, Forschungskennzahl 3718 14 100 0.

<sup>45</sup> Vgl. zur Veröffentlichung der Ergebnisse BMWi 2018a und zur ausführlichen Darstellung der Methode Blazejczak u.a. 2019.

<sup>46</sup> 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 Ausgabenschätzung für den Umweltschutz in den klassischen Bereichen (vgl. Abschnitt 3.2) ein.

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.

## **4.1 Beschäftigung durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand**

Für das Berichtsjahr 2014 wurde erstmals ein methodischer Ansatz gewählt, der es erlaubt ein breites Spektrum an energetischen Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand zu berücksichtigen.<sup>47</sup> Dazu wurden basierend auf Ergebnissen der Bauvolumensrechnung des DIW Berlin<sup>48</sup> 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. Im Folgenden werden kurz die methodischen Vorgehensweisen und die Ergebnisse für das Berichtsjahr 2016 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 Nachfrage<sup>49</sup> nach Gütern zur Steigerung der Energieeffizienz. In einem weiteren modellgestützten Schritt (offenes statisches Mengenmodell der Input-Output-Analyse) wird dann die Bruttoproduktion<sup>50</sup> 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.<sup>51</sup> 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

---

<sup>47</sup> 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.

<sup>48</sup> Vgl. Gornig u.a. 2017.

<sup>49</sup> 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.

<sup>50</sup> Die Bruttoproduktion gibt an, in welchem Umfang direkt und indirekt Güter produziert werden, um die geschätzte Nachfrage nach Gütern zur energetischen Gebäudesanierung zu befriedigen.

<sup>51</sup> Vgl. Gornig u.a. 2017.

Gesamtbauleistung nach Baufachstatistik und der aus der Bautätigkeitsstatistik abgeleiteten Neubauleistung.<sup>52</sup> 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 2014<sup>53</sup> sowie jährlichen stichprobengestützten Fortschreibungen der Ergebnisse.

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

Auf dieser Grundlage lassen sich insbesondere die Bestandsmaßnahmen nach Produktbereichen differenzieren. 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.<sup>54</sup> Voraussetzung dafür ist, dass die Ergebnisse der beiden Methoden miteinander korrespondieren. Dies gilt sowohl für das quantitative Gesamtergebnis als auch die spezifischen Abgrenzungen der Bauleistungen. So stehen bei den Befragungsergebnissen der Heinze GmbH investive Bauleistungen im Vordergrund. Dies gilt wegen der Bindung an die Architektenumfrage insbesondere für den Bereich des Nichtwohnungsbaus. Beim Wohnungsbau 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.<sup>55</sup>

Die gesamten Investitionen im Gebäudebestand (Wohnungs- und Nichtwohnungsbau) betragen im Jahr 2016 193,1 Mrd. € (Abbildung 16). Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung im Wohnungsbau werden auf 32,4 Mrd. € geschätzt. Im Nichtwohnungsbau

---

<sup>52</sup> Dies hat insbesondere den Vorteil, dass sich im Zeitverlauf konsistente Vergleiche durchführen lassen. Vgl. Gornig u.a. 2017.

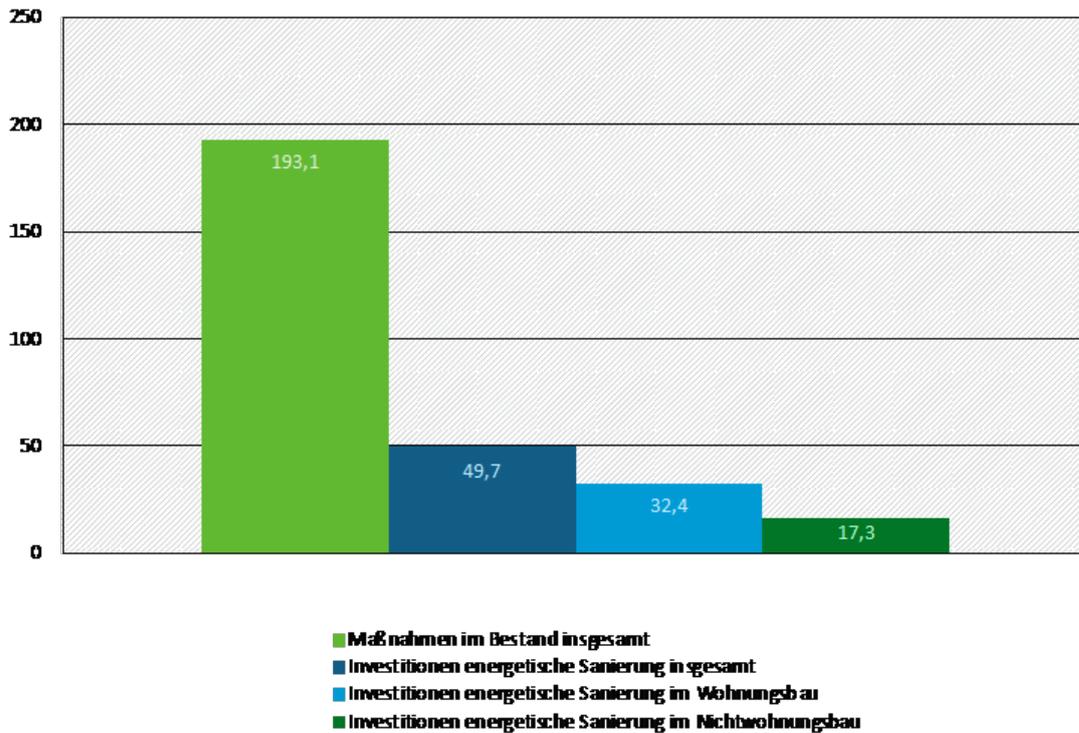
<sup>53</sup> Vgl. Heinze 2016.

<sup>54</sup> Zur Methode vergleiche Gornig u.a. 2017.

<sup>55</sup> Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse im Top-Down- und Bottom-Up-Ansatz finden sich in Gornig u.a. 2016.

belaufen sie sich im Jahr 2016 auf 17,3 Mrd. €. Im Jahr 2016 ergeben sich für beide Bereiche zusammengefasst Investitionen von gut 49,7 Mrd. €. Gemessen an den gesamten Maßnahmen im Bestand von 193,1 Mrd. € beträgt der Anteil der energetischen Maßnahmen 25,7%.

**Abbildung 16: Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand insgesamt und Investitionen in energetische Sanierung im Wohnungs- und Nichtwohnungsbau im Jahr 2016 in Milliarden Euro**



Quelle: DIW-Bauvolumensrechnung und Berechnungen des DIW Berlin.

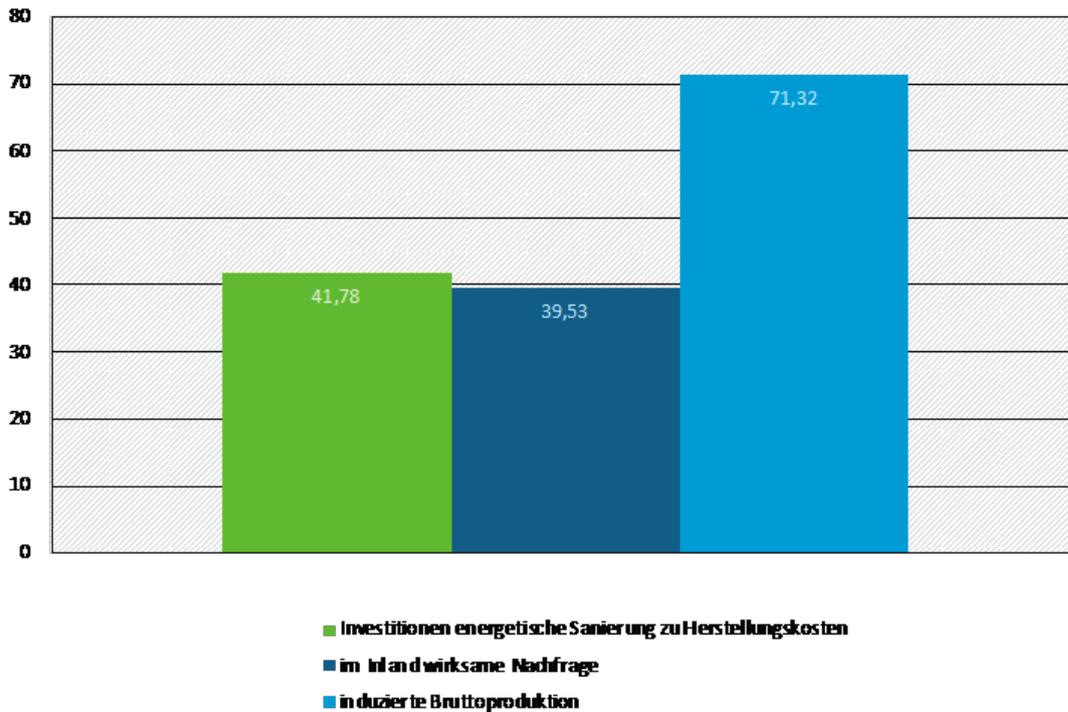
#### 4.1.2 Ergebnisse im Überblick

In Abbildung 17 sind die beschriebenen Ausgangsgrößen Investitionen zur energetischen Sanierung, im Inland wirksame Nachfrage sowie als Ergebnis die modellmäßig berechnete induzierte Bruttoproduktion für das Jahr 2016 dargestellt.

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

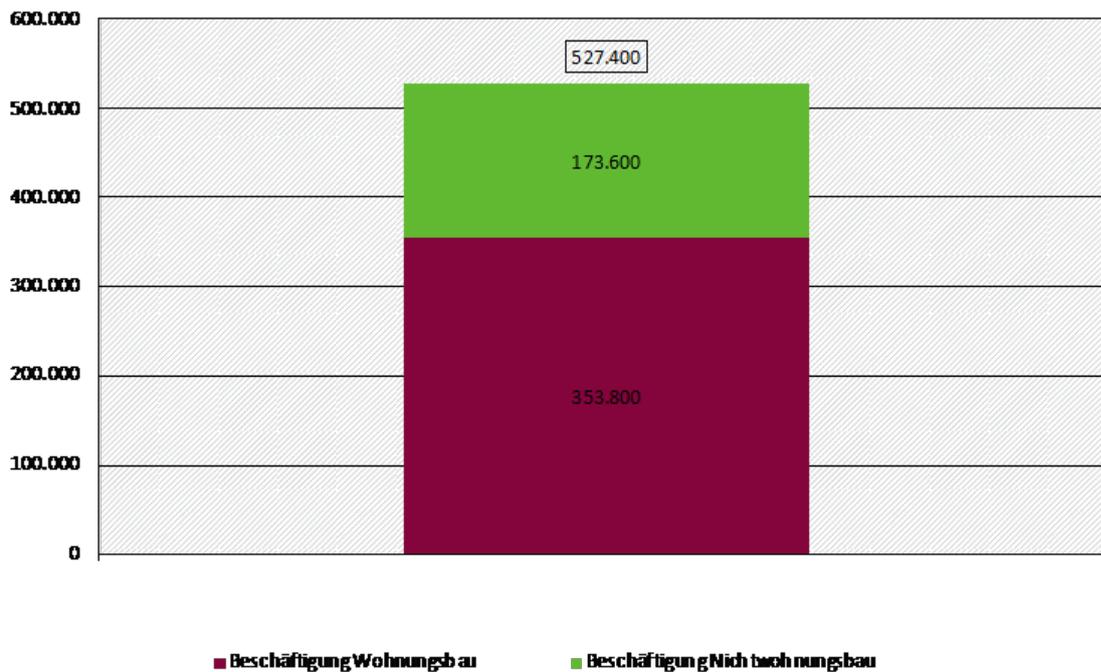
Die Abschätzung der Produktions- und Beschäftigungswirkungen wird getrennt für den Wohnungsbau und den Nichtwohnungsbau durchgeführt. Die Bruttoproduktion auf Grund von energetischen Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau fällt höher aus als die Bruttoproduktion auf Grund von Maßnahmen im Nichtwohnungsbau. Im Jahr 2016 betrug die Bruttoproduktion, die auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau zurück geht, 46,6 Mrd. € (knapp zwei Drittel der Bruttoproduktion insgesamt), der entsprechende Wert für den Nichtwohnungsbau beträgt 24,7 Milliarden €.

**Abbildung 17: Investitionen zur energetischen Sanierung zu Herstellungskosten, im Inland wirksame Nachfrage und induzierte Bruttoproduktion im Jahr 2016 in Milliarden Euro**



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

**Abbildung 18: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2016 in Personen**



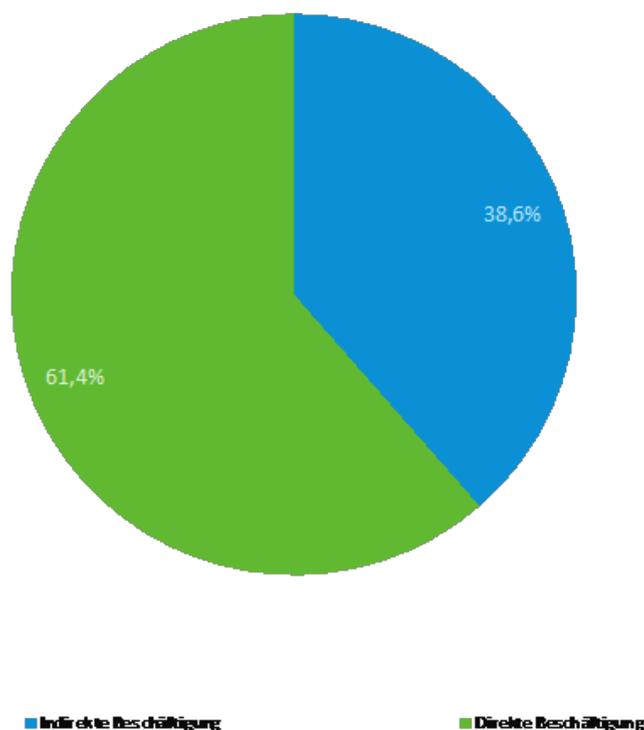
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

Die Beschäftigung, die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbunden ist, beläuft sich im Jahr 2016 auf 527.400 Personen (Abbildung 18 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), davon entfallen 353.800 Personen auf energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnungsbau und 173.600 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. In Abbildung 19 wird die direkte und die indirekte Beschäftigung ausgewiesen. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der gesamten Beschäftigung beträgt im Jahr 2016 knapp 38,6%, 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 19: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (direkt und indirekt) im Jahr 2016 – Anteil an insgesamt in Prozent**

---



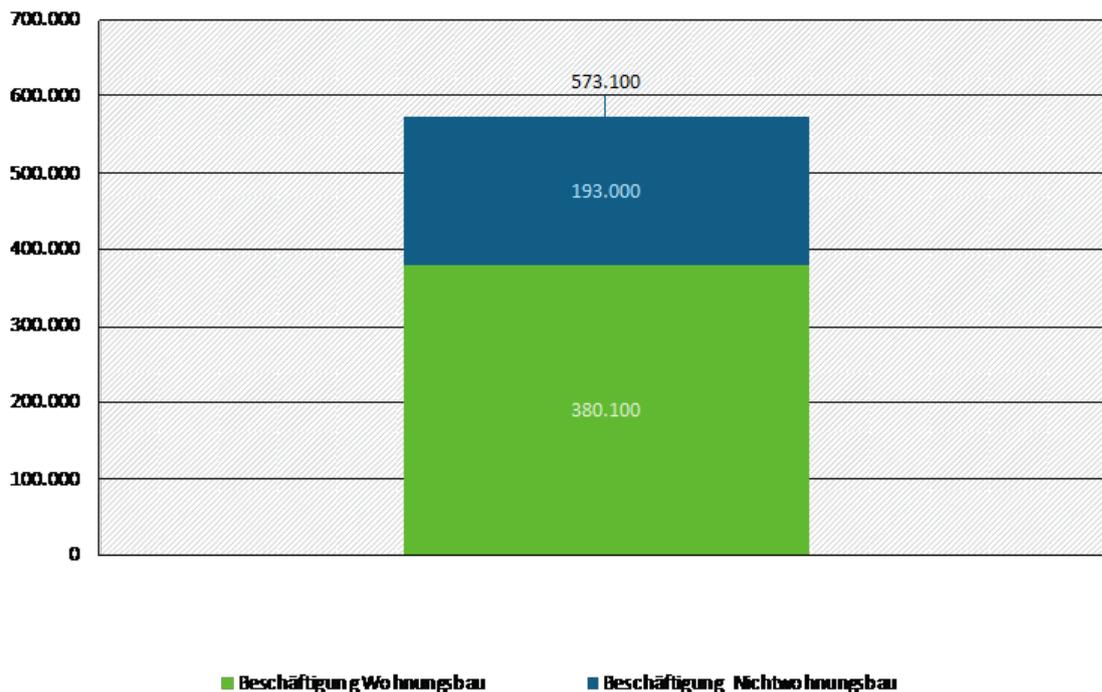
Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

#### 4.1.3 Abschätzung für das Jahr 2017

Die Investitionen zur energetischen Gebäudesanierung (zu Herstellungspreisen) werden für das Jahr 2017 vorläufig auf 46,6 Mrd. € geschätzt, die im Inland wirksame Nachfrage beläuft sich auf 43,8 Mrd. €. <sup>56</sup> Hierdurch wird eine Bruttoproduktion von 79,0 Mrd. € ausgelöst, sie fällt deutlich höher aus als die Investitionen, weil in ihr auch die zur Erstellung der Investitionen erforderlichen Vorleistungen (indirekte Produktionseffekte) enthalten sind. Auf den Wohnungsbau entfallen etwa zwei Drittel der gesamten Produktionswirkungen, auf den Nichtwohnungsbau etwa ein Drittel.

Die mit den Investitionen zur energetischen Sanierung im Gebäudebestand verbundene Beschäftigung im Jahr 2017 beträgt 573.100 Personen, das sind 46.600 Personen (8,9%) mehr als 2016. Dies umfasst neben der direkten Beschäftigung auch die indirekte Beschäftigung in den vorgelagerten Produktionsbereichen. Auf die Bauwirtschaft entfallen schätzungsweise rund 310.000 Beschäftigte, das sind rund 12 Prozent der dort arbeitenden Personen. Der Anteil der indirekten Beschäftigung an der insgesamt induzierten Beschäftigung beträgt im Jahr 2017 knapp 40 Prozent. Dies unterstreicht, dass die Berücksichtigung der indirekten Effekte durch den nachfrageorientierten Ansatz ein umfassenderes Bild von der ökonomischen Bedeutung der energetischen Sanierung ermöglicht.

**Abbildung 20: Beschäftigung durch Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich (Wohnungsbau und Nichtwohnungsbau) im Jahr 2017 in Personen**



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

<sup>56</sup> Vgl. zu den Ergebnissen Blazejczak u.a. 2020, insbesondere Abschnitt 2.2.

## 4.2 Beschäftigung durch erneuerbare Energien

Auch im Jahr 2016 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.<sup>57</sup> Die folgenden Darstellungen beschreiben in knapper Form die methodische Vorgehensweise und stellen die Ergebnisse für das Berichtsjahr 2016 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.<sup>58</sup>

### 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.<sup>59</sup>

Die Abschätzung für das hier dargestellte Berichtsjahr 2016 beruht einerseits auf einer breit angelegten Erhebung bei Unternehmen aus dem Geschäftsfeld erneuerbare Energien, die im Jahr 2013 durchgeführt wurde<sup>60</sup> sowie auf einer verbesserten Informationsgrundlage für den Produktionsbereich Betrieb und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien.<sup>61</sup> Andererseits wurden aktualisierte Ergebnisse zum zeitlichen Verlauf der Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien berücksichtigt.<sup>62</sup> 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.<sup>63</sup> Es werden folgende Bereiche in Ergänzung der amtlichen Gliederung der Produktionsbereiche zusätzlich im Kontext der Input-Output-Tabelle dargestellt:

---

<sup>57</sup> 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 2017 ermittelt, vgl. hierzu O’Sullivan, Edler, Lehr (2018) und O’Sullivan, Edler, Lehr (2019). 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).

<sup>58</sup> 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.

<sup>59</sup> 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.

<sup>60</sup> 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.

<sup>61</sup> Vgl. dazu ausführlich Lehr u.a. (2015), Kapitel 2.4. Für diesen Bereich wurden erstmalig ausführliche Tiefeninterviews bei unterschiedlichen Akteuren zur Datenerhebung durchgeführt.

<sup>62</sup> Vgl. AGEE Stat 2018.

<sup>63</sup> Vgl. zur methodischen Vorgehensweise ausführlich Lehr u.a. (2015), Kapitel 2.2 und 2.4.

- ▶ 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)

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.<sup>64</sup>

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,
- ▶ 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.

Auf Basis dieser methodischen Überlegungen und Abgrenzungen werden die empirischen Schätzungen für die Beschäftigung durch den Ausbau erneuerbarer Energien für die Berichtsjahre 2016 und 2017 vorgestellt.

#### 4.2.2 Ergebnisse im Überblick

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. Im Jahr 2016 (Abbildung 21) betragen die Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 15,4 Mrd. € (15,2 Mrd. € im Jahr 2014). Rund zwei Drittel der Investitionen entfallen auf die Windenergie: 6,9 Mrd. € auf Windenergie an Land (45,0%), 3,4 Mrd. € auf Windenergie auf See (22,0%). Für Photovoltaik wurden im Jahr 2016 rund 1,6 Mrd. € investiert (10,2%), in etwa das Niveau des Jahres 2014, aber nur noch ein Bruchteil der Investitionen in den Jahren 2012 und zuvor. Für Wärmepumpen und Biomasse Kleinanlagen wurden jeweils rund 1,2 Mrd. € ausgegeben, in die anderen Bereiche der erneuerbaren Energien wurde im Jahr 2016 nur in geringem Umfang investiert.

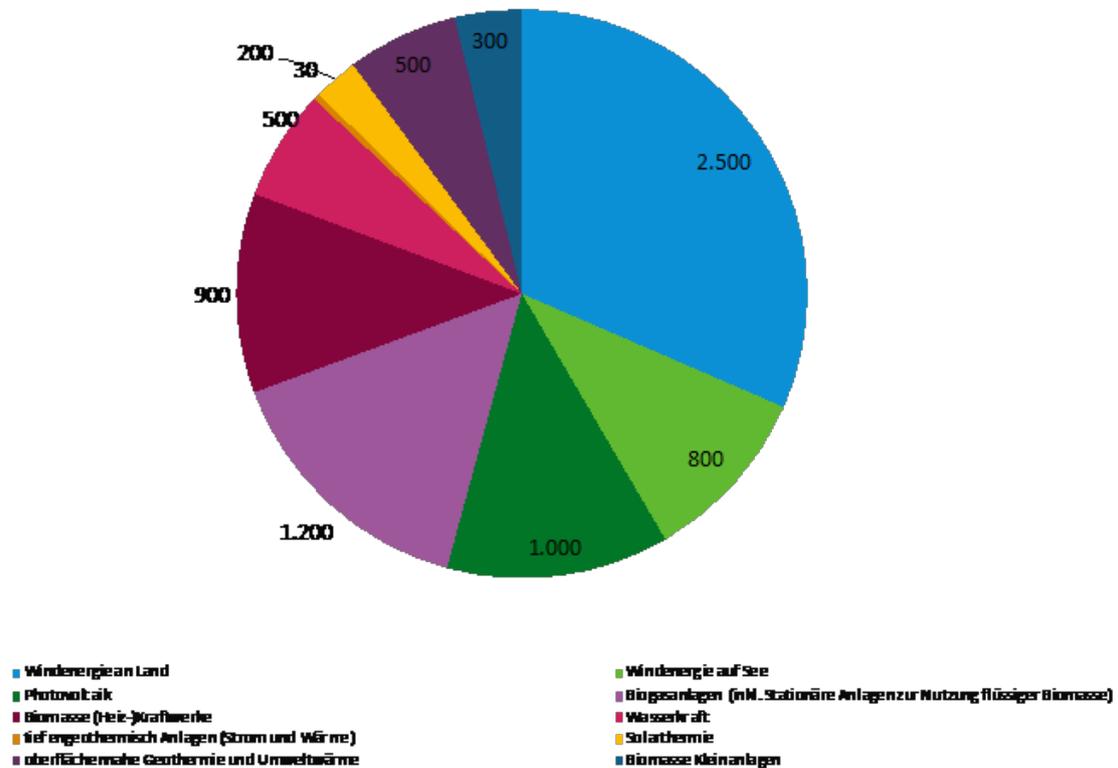
---

<sup>64</sup> Vgl. O'Sullivan, Edler, Lehr (2018), O'Sullivan, Edler, Lehr (2019), jeweils die Kapitel 3.2.3, 4.2.2.2 und 4.3.2.2.



gemeinnützige Mittel angestoßene Forschung, Öffentlichkeitsarbeit und Politikberatung im Umfeld der erneuerbaren Energien.

**Abbildung 22: Ausgaben für Betrieb und Wartung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2016 in Millionen Euro**



Quelle: O'Sullivan, Edler, Lehr 2019, Abbildung 5.

Ausgelöst von der so abgegrenzten Nachfrage lässt sich die Beschäftigung durch erneuerbare Energien im Jahr 2016 auf 347.800 Personen schätzen (siehe Tabelle 4: Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland in den Jahren 2016 und 2014 in Personen). Gegenüber dem Jahr 2014, in dem sich die Beschäftigung in aktualisierter Rechnung auf 335.500 Personen belief, ist dies ein Zuwachs um rund 12.000 Personen.

Der Herstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (einschließlich Exporte) lassen sich 196.000 Personen zurechnen, der Wartung und dem Betrieb der in Deutschland installierten Anlagen 78.600 Personen. Durch die Bereitstellung von biogenen Brenn- und Kraftstoffen sind 73.200 Personen ausgelastet. Im längerfristigen Vergleich zum Jahr 2004 hat sich die Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland mehr als verdoppelt (Beschäftigung im Jahr 2004 160.500 Personen ).<sup>67</sup>

Der größte Einzelbereich im Hinblick auf die Beschäftigung ist die Windenergie an Land, auf sie entfallen im Jahr 2016 mit 133.800 Personen 38,5% der Beschäftigung im Bereich erneuerbare Energien. Zum Bereich Windenergie kommen noch einmal knapp 27.200 Personen im an Bedeutung gewinnenden Bereich Windenergie auf See hinzu. Die Photovoltaik hat im langfristigen Zeitvergleich deutlich an Bedeutung verloren: Waren dort im Jahr 2012 113.200

<sup>67</sup> Vgl. Staiß u.a. (2006).

Personen angesiedelt, waren es im Jahr 2016 nur noch 35.700 Personen. Einschließlich der Versorgung mit biogenen Brennstoffen ist nunmehr der Bereich Biogas mit 42.200 Personen der zweitwichtigste Bereich bei der Beschäftigung, obwohl die Beschäftigung in diesem Bereich seit geraumer Zeit stagniert.

**Tabelle 4: Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland in den Jahren 2016 und 2014 in Personen**

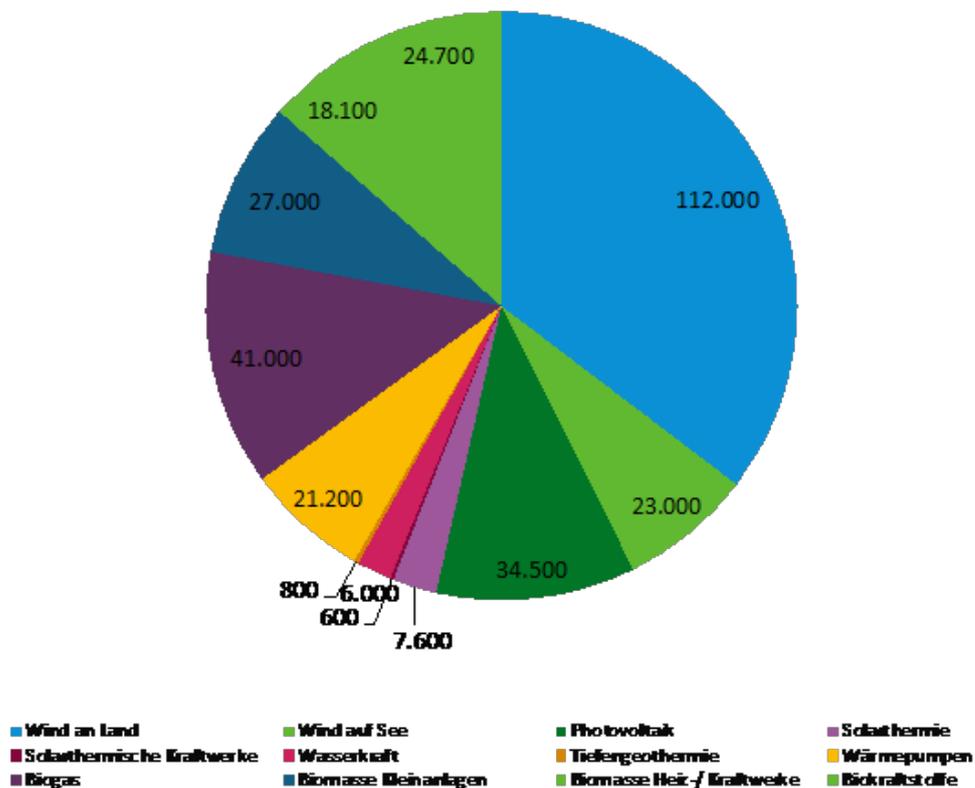
	Beschäftigung durch Investitionen (einschl. Export)	Beschäftigung durch Wartung und Betrieb 2012	Beschäftigung durch Brenn-/Kraftstoffbereitstellung	Beschäftigung insgesamt 2016	Beschäftigung insgesamt 2014
Windkraft an Land	108.400	25.400		133.800	130.900
Windkraft auf See	19.600	7.600		27.200	17.800
Photovoltaik	24.700	11.000		35.700	38.600
Solarthermie	7.700	1.400		9.100	10.600
Solarthermische Kraftwerke	600			600	700
Wasserkraft	3.200	4.600		7.800	8.400
Tiefengeothermie	700	300		1.000	1.500
Wärmepumpen	16.100	3.500		19.600	15.000
Biogas (incl. flüssige Biomasse stationär)	4.500	12.200	25.500	42.200	42.400
Biomasse Kleinanlagen	9.100	4.000	13.300	26.400	26.700
Biomasse Heiz-/Kraftwerke	1.400	8.600	8.600	18.600	17.600
Biokraftstoffe			25.800	25.800	23.100
<b>Summe</b>	<b>196.000</b>	<b>78.600</b>	<b>73.200</b>	<b>347.800</b>	<b>335.500</b>

Quelle: O'Sullivan, Edler, Lehr 2019, Tabelle 4 und Edler, Blazejczak 2020.

### 4.2.3 Abschätzung für das Jahr 2017

Für die Beschäftigung durch erneuerbare Energien liegen aktuelle Ergebnisse für das Berichtsjahr 2017 vor.<sup>68</sup> Im Jahr 2017 wurden 15,7 Milliarden € in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien investiert; dies entspricht zu laufenden Preisen in etwa dem Niveau von 2016 (15,4 Mrd. €), für Wartung und Betrieb wurden 8,4 Mrd. € verausgabt, ein leichter Anstieg gegenüber 2016 (7,9 Mrd. €). Im Jahr 2017 betrug die Beschäftigung 316.700 Personen, das sind rund 30.000 Personen weniger als 2016. Prägend für dieses Ergebnis ist, dass erstmals seit dem Jahr 2004 die Beschäftigung im Bereich Windenergie an Land rückläufig ist. Der Rückgang um 21.800 Personen macht reichlich zwei Drittel des Rückgangs insgesamt aus. Entgegen der trendhaften Entwicklung der letzten Jahre ist auch die Beschäftigung im Bereich Windenergie auf See um 4.200 Personen rückläufig. Auch in den anderen Bereichen der erneuerbaren Energien sind leichte, aber im Vergleich zur Windenergie für das Gesamtergebnis weniger relevante Rückgänge zu verzeichnen.

**Abbildung 23: Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2017 in Personen**



Quelle: O'Sullivan, Edler, Lehr 2019, Tabelle 5.

<sup>68</sup> Vgl. O'Sullivan, Edler, Lehr (2019), insbesondere Tabelle 5 und Abbildung 70.

## 5 Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen

Auch in den Dienstleistungssektoren der Volkswirtschaft – z.B. im Handel, Verkehr, in Ingenieur- und Architekturbüros, der öffentlichen Verwaltung und im Unterrichtswesen - werden vielfältige Leistungen erbracht, die unmittelbar dem Schutz und Erhalt der natürlichen Umwelt dienen. Häufig geschieht das in der Art und Weise, dass – im Vergleich zu konventionellen – weniger umweltbelastende oder ressourcenschonende Prozesse angewandt oder Leistungen erstellt werden. Mit der Bedeutung der Dienstleistungssektoren nimmt auch die der umweltschutzbezogenen Dienstleistungen zu. Hinzu kommen Umweltschutzleistungen der Land- und Forstwirtschaft und des produzierenden Gewerbes, die Dienstleistungscharakter haben, entweder für Dritte oder für unternehmensinterne Zwecke. Dazu gehören etwa Ver- und Entsorgungsleistungen, aber auch Leistungen des ökologischen Landbaus.

### 5.1 Methodische Erläuterungen

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

Bei der Abschätzung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen werden auch Beschäftigte berücksichtigt, die – im Vergleich zu konventionellen 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 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 der Umweltdienstleistungsbeschäftigung 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).

## 5.2 Stand der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen in Einzelbereichen 2016<sup>69</sup>

Durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen wurden im Jahr 2016 rechnerisch insgesamt rund 1,5 Millionen Arbeitsplätze ausgelastet. Schwerpunktsektoren waren dabei mit großem Abstand die Unternehmensdienstleister, dann der Handel und das Kfz-Handwerk und die Entsorgung und schließlich die Energie- und Wasserversorgung.

Tabelle 3 zeigt die Beschäftigung durch Umweltschutzdienstleistungen in den einzelnen berücksichtigten Bereichen; ihre Bedeutung und die Vorgehensweise zur Ermittlung werden im Folgenden erläutert.

**Tabelle 5: Beschäftigte durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2016**

Wirtschaftsbereich	WA*	Personen
<b>1 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	<b>01-03</b>	<b>79.400</b>
1.1 Ökologischer Landbau		53.600
1.2 Lohnunternehmen, Maschinenringe		12.300
1.2.1 Lohnunternehmen		12.000
1.2.2 Maschinenringe		300
1.3 Nachhaltige Waldwirtschaft		13.500
<b>2 Bergbau und verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>05-33</b>	<b>97.600</b>
2.1 Interner Umweltschutz		25.900
2.2 Externe Umweltschutzdienstleistungen		71.700
<b>3 Energie- und Wasserversorgung</b>	<b>35-36</b>	<b>129.300</b>
3.1 Interner Umweltschutz der Energieversorgung		12.000
3.2 Energiedienstleistungen		78.900
3.2.1 Steigerung der Energieeffizienz		39.000

<sup>69</sup> Die Nummerierung der Abschnitte innerhalb dieses Kapitels entspricht der in Tabelle 5.

Wirtschaftsbereich	WA*	Personen
3.2.1.1 Information (Energieverbrauchs- und Bedarfsausweise)		1.900
3.2.1.2 Energieberatung		2.200
3.2.1.3 Energie-Contracting		33.000
3.2.1.4 Energiemanagement		1.900
3.2.2 Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen		39.900
3.3 Wasserversorgung		38.400
<b>4 Entsorgung</b>	<b>37-39</b>	<b>213.300</b>
4.1 Abwasserentsorgung		32.600
4.2 Abfallsammlung, -beseitigung, -behandlung		128.300
4.2.1 Sammlung		40.700
4.2.2 Behandlung und Beseitigung		87.600
4.3 Rückgewinnung		48.900
4.4 Beseitigung von Umweltverschmutzungen		3.500
<b>5 Baugewerbe</b>	<b>41-43</b>	<b>99.700</b>
<b>6 Handel, Kfz-Handwerk</b>	<b>45-47</b>	<b>240.000</b>
6.1 Umweltfreundlichere Produkte		207.600
6.1.1 Öko-Lebensmittel		54.400
6.1.1.1 Naturkostfachgeschäfte		15.700
6.1.1.2 Lebensmitteleinzelhandel		30.100
6.1.1.3 Sonstige Vertriebswege		6.500
6.1.1.4 Naturkostgroßhandel		2.100
6.1.2 Andere umweltfreundlichere Produkte		153.200
6.2 Investitions- und Ausfuhrgüter f. den Umweltschutz		7.000
6.3 Altmaterialien und Reststoffe		21.100
6.4 Kfz-Handwerk		4.300
<b>7 Verkehr</b>	<b>49-53</b>	<b>69.800</b>
7.1 Umweltverträglicherer Verkehr		53.600
7.1.1 Umweltverträglichere Verkehrsmittel		52.200
7.1.2 Binnenschifffahrt		1.400
7.2 Neue Mobilitätsdienstleistungen		16.200

Wirtschaftsbereich	WA*	Personen
7.2.1 Car-Sharing		1.900
7.2.2 Fahrradwirtschaftsverkehr		13.500
7.2.2.1 Fahrradkurierdienste		4.500
7.2.2.2 Fahrradlieferdienste		9.000
7.2.3 Fahrradverleihsysteme		800
<b>8 Gastgewerbe</b>	<b>55-56</b>	<b>44.400</b>
8.1 Umweltzertifizierte Beherbergungsbetriebe		28.800
8.2 Bio-Außer-Haus-Verpflegung		15.600
<b>9 Information, Kommunikation</b>	<b>58-63</b>	<b>13.200</b>
<b>10 Finanz- und Versicherungsdienstleister</b>	<b>64-66</b>	<b>29.000</b>
<b>11 Grundstücks- und Wohnungswesen</b>	<b>68</b>	<b>10.200</b>
<b>12 Unternehmensdienstleister</b>	<b>69-82</b>	<b>324.100</b>
12.1 Architektur- und Ingenieurbüros, Laboratorien		112.100
12.2 Forschung und Entwicklung		53.800
12.3 Gebäudereinigung		66.500
12.4 Schornsteinreinigung		14.000
12.5 Garten- und Landschaftsbau		55.700
12.6 Sonstige Unternehmensdienstleistungen		22.000
12.6.1 Sonstige freiberufliche Unternehmensdienstleistungen		8.000
12.6.1.1 Rechts-, Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung		4.600
12.6.1.2 Verwaltung, Führung v. U., Unternehmensberatung		3.400
12.6.2 Sonstige wirtschaftliche Unternehmensdienstleistungen		14.000
12.6.2.1 Vermietung beweglicher Sachen		8.000
12.6.2.2 Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften		6.000
<b>13 Öffentliche Verwaltung</b>	<b>84</b>	<b>90.100</b>
13.1 Umweltschutzaufgabenbereiche		26.000
13.1.1 Umwelt- und Naturschutz		23.900
13.1.2. Wasserversorgung, Entsorgung		2.100

Wirtschaftsbereich	WA*	Personen
13.2 Weitere überwiegend umweltschutzbezogene Aufgabenbereiche		49.400
13.2.1 Öffentliches Grün, Landschaftsbau		23.100
13.2.2 Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten		16.800
13.2.3 Wasserwirtschaft, Hochwasser, Küstenschutz		9.500
13.3 Weitere Aufgabenbereiche mit Umweltschutzbezug		14.700
13.3.1 Hoher Umweltschutzbezug		1.800
13.3.2 Geringer Umweltschutzbezug		12.900
<b>14 Erziehung und Unterricht</b>	<b>85</b>	<b>25.700</b>
14.1 Außerschulische Umweltbildung		13.500
14.2 Nachhaltigkeitsorientierte Studiengänge		12.200
<b>15 Weitere öffentliche und sonstige Dienstleister</b>	<b>86-88, 90-94, 96</b>	<b>70.300</b>
15.1 Gesundheits-, Sozialwesen		22.500
15.2 Kunst, Unterhaltung, Erholung		13.600
15.3 Interessenvertretungen, Verbände		24.300
15.4 Sonstige persönliche Dienstleistungen		9.900
<b>Zusammen</b>		<b>1.536.100</b>

\* 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 wurden – zuletzt für das Jahr 2012 - im Rahmen des Betriebspanels des Instituts für Arbeitsmarkt und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit (IAB BP) erfasst.<sup>70</sup> Bedeutender sind aber Beschäftigte, die „interne“ Umweltschutzleistungen in Form umweltfreundlicherer Prozesse und Produkte erbringen, insbesondere im ökologischen Landbau und in der naturnahen Waldbewirtschaftung.

<sup>70</sup> Nach den Ergebnissen des IAB BP für 2012 waren 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.

## 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 2018a). Der Eurostat-Leitfaden zur Erfassung des Umweltschutzsektors klassifiziert den ökologischen Landbau als integrierte Umweltschutztechnologie und ökologisch angebaute Produkte als umweltfreundliche Güter (Eurostat 2009, S. 37, Fn. 41).<sup>71</sup>

Die Agrarstrukturerhebung<sup>72</sup>, die Informationen über die Beschäftigung in Betrieben mit ökologischem Landbau<sup>73</sup> liefert, findet dreijährlich statt. Ergebnisse liegen für 2016 vor. Von 2013 bis 2016 ist die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe um rund 9.000 auf 276.100 zurückgegangen. Die Zahl der Betriebe mit ökologischem Landbau ist im selben Zeitraum um 2.300 auf 20.300 angestiegen; ihr Anteil an allen Betrieben nahm damit von 6,3% auf 7,5% zu. Der Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche der Betriebe mit ökologischem Landbau stieg von 6,3% auf 7%.<sup>74</sup>

Im Jahr 2016 waren in Betrieben mit ökologischem Landbau 66.600 Arbeitskräfte beschäftigt, ihre Arbeitsleistung entsprach 35.200 Arbeitskräfteeinheiten (Vollzeitäquivalenten). Von den Beschäftigten waren 32.700 Familienarbeitskräfte; 16.700 familienfremde Arbeitskräfte waren ständig beschäftigt. Daneben waren in diesen Betrieben 17.300 Personen als Saisonarbeitskräfte tätig. Im Verhältnis zu den ständig beschäftigten familienfremden Arbeitskräften machte das durchschnittlich geleistete Arbeitsvolumen dieser Gruppe etwa ein Viertel aus. Bezieht man deswegen die Beschäftigten dieser Gruppe nur in entsprechendem Umfang ein<sup>75</sup>, kann man im ökologischen Landbau für das Jahr 2016 von einer Beschäftigung von 53.600 Personen ausgehen.

Damit dürften auch die Beschäftigten in der Direktvermarktung<sup>76</sup> im ökologischen Landbau und im Bereich ökotouristischer Beherbergungsleistungen der Landwirtschaft<sup>77</sup> 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

---

<sup>71</sup> Zur Behandlung entweder des ökologischen Landbaus als integrierte Technologie oder ökologisch produzierter Produkte als umweltfreundliche Güter siehe Eurostat 2014, S. 106.

<sup>72</sup> Siehe Statistisches Bundesamt (2017a).

<sup>73</sup> 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 2017b.

<sup>74</sup> Nach Angaben des BMEL (2018a) auf der Grundlage der Meldungen der Kontrollstellen nach VO (EG) Nr. 834/2007 i.V.m. VO (EG) Nr. 889/2008 wirtschafteten Ende des Jahres 2016 9,9% landwirtschaftliche Betriebe auf 7,5% der landwirtschaftlichen Nutzfläche ökologisch nach den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau.

<sup>75</sup> 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.

<sup>76</sup> Nach einer Sonderauswertung der Agrarstrukturberichterstattung verarbeiteten im Jahr 2007 21,4% der Öko-Betriebe landwirtschaftliche Erzeugnisse.

<sup>77</sup> Im Jahr 2007 boten 7,6% der ökologisch wirtschaftenden Betriebe Fremdenverkehrsleistungen an.

gemeinsamen Nutzung von Maschinen. Sie sind damit ein Beispiel für eine ressourcenschonende „Sharing Economy“.

### 1.2.1 Lohnunternehmen

Im Bundesverband Lohnunternehmen, der Interessenvertretung der Lohnunternehmen in Deutschland, sind rund 2.000 Lohnunternehmen mit 30.000 Mitarbeitern organisiert (BLU 2018). Geht man wie für das Jahr 2014 von einem Anteil besonders umweltschutzrelevanter Tätigkeiten von 40% aus<sup>78</sup>, ergibt sich eine Schätzung von 12.000 Personen, die in Lohnunternehmen Umweltschutzaufgaben wahrnehmen. Für das Jahr 2014 war von einer Beschäftigung von 21.000 Personen bei Lohnunternehmen ausgegangen worden<sup>79</sup>. Damit ergab sich eine geschätzte Anzahl von rund 8.400 Umweltschutz-Beschäftigten in diesem Bereich.

Die Agrarstrukturerhebung 2013 (Statistisches Bundesamt 2014) wies 11.300 Arbeitskräfteeinheiten<sup>80</sup> für in Anspruch genommene landwirtschaftliche Leistungen von Lohnunternehmen<sup>81</sup> aus.<sup>82</sup> Geht man von dem Verhältnis zwischen beschäftigten Personen und Arbeitskräfteeinheiten bei den ständig beschäftigten Arbeitskräften in landwirtschaftlichen Betrieben insgesamt (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. Berücksichtigt 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 für das Jahr 2014 von insgesamt 8.400 Umweltschutzbeschäftigten bei Lohnunternehmen.

### 1.2.2 Maschinenringe

In Deutschland gibt es ca. 240 Maschinenring-Geschäftsstellen, die rund 192.000 landwirtschaftliche Betriebe betreuen<sup>83</sup>. Sie sind als Vereine organisiert und haben meist gewerbliche Tochterunternehmen in Form von GmbHs. Zu den Aktivitäten im Umweltschutz gehören beispielsweise die Ausbildung von Baupflegerinnen und die Vermittlung von Arbeitskräften zur Photovoltaikreinigung, zur Aufforstung oder zur gewässerschonenden Ausbringung von Gülle. Die Zahl der Beschäftigten bei Maschinenringen lag 2018 bei rund 2.500 Personen. Nimmt man an, dass ebenso wie in früheren Jahren 12% der Beschäftigten umweltschutzrelevante Dienstleistungen erbringen<sup>84</sup>, ergibt sich dafür ein Schätzwert von knapp 300 Personen.

Zusammen genommen ergibt sich damit bei Lohnunternehmen und Maschinenringen eine Zahl von rund 12.300 Beschäftigten, die den umweltschutzorientierten Dienstleistungen zuzuordnen sind.

---

<sup>78</sup> Diese Annahme ist für das Jahr 2014 vom Bundesverband Lohnunternehmen bestätigt worden.

<sup>79</sup> Bis zum Jahr 2014 wurden Aushilfs- und Saisonkräfte nur mit dem Anteil ihrer jährlichen Arbeitszeit berücksichtigt; für 2016 sind diese Informationen nicht verfügbar. Die Beschäftigungsstatistik (BA 2014, 2017, 2018) weist allerdings auch auf einen Beschäftigungsanstieg hin: die Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig Beschäftigten bei landwirtschaftlichen Dienstleistungen (WG 016 WZ08) hat von 2014 bis 2016 (jeweils Ende Juni) um rund 1.900 Personen (5,5%) auf gut 35.700 Personen zugenommen; bis März 2018 betrug der Beschäftigungsanstieg gegenüber dem Stichtag 2014 rund 1.400 Personen (4,3%).

<sup>80</sup> Entspricht Vollzeitäquivalenten.

<sup>81</sup> Einschließlich anderer Betriebe und Maschinenringe.

<sup>82</sup> In der Agrarstrukturerhebung 2016 sind die Fragen zur Inanspruchnahme von Leistungen von Lohnunternehmen entfallen (Statistisches Bundesamt 2017b).

<sup>83</sup> BVMR 2018.

<sup>84</sup> Diese Annahme ist für das Jahr 2010 durch den Bundesverband der Maschinenringe bestätigt worden.

### 1.3 Nachhaltige Waldbewirtschaftung

Eine nachhaltige Waldwirtschaft ist darauf gerichtet, die vielfältigen Funktionen von Wäldern zu erhalten und zu stärken.<sup>85</sup> Dazu ist eine naturnahe Waldbewirtschaftung Voraussetzung.<sup>86</sup> Nach der Bundeswaldinventur von 2013 gelten in der Hauptbestockung 15% der Waldflächen in Deutschland als sehr naturnah, 21% als naturnah; bei der Jungbestockung<sup>87</sup> 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 Körperschaftswald<sup>88</sup> 41% der Flächen sehr naturnah oder naturnah.

Mit einer freiwilligen Zertifizierung verpflichten sich forstwirtschaftliche Betriebe zu hohen ökologischen Standards. Im Jahr 2014 betrug der Anteil der nach PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) zertifizierten Waldfläche 66,4%, der Anteil der nach FSC (Forest Stewardship Council) zertifizierten Waldfläche machte 8,7% aus. Bis zum Jahr 2017 ist der Anteil der PEFC-zertifizierten Waldfläche auf 67,2%, der der FSC-zertifizierten auf 10,5% gestiegen (UBA 2018a; PEFC 2018; FSC 2018).

Aufgrund der Nachhaltigkeitsorientierung eines sehr großen Teils der gesamten Forstwirtschaft werden die 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 2014 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 2014 bis 2016 um gut 700 Personen (3,5%) auf 20.300 Personen angestiegen. Damit ergibt sich für 2016 ein Schätzwert von rund 13.500 Beschäftigten in der nachhaltigen Waldbewirtschaftung.

## 2 Bergbau und verarbeitendes Gewerbe

Im Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden und im verarbeitenden Gewerbe erbringen Beschäftigte Umweltschutzleistungen für das eigene Unternehmen, etwa bei der Installation, beim Betrieb und der Instandhaltung von Umweltschutzanlagen. Außerdem erbringen Beschäftigte vor allem im verarbeitenden Gewerbe auch Umweltschutzdienstleistungen für den Markt, zum Beispiel im Zusammenhang mit dem Verkauf von Umweltschutzausrüstungen.

### 2.1 Interner Umweltschutz

Die Beschäftigten, die im Bergbau und bei der Gewinnung von Steinen und Erden (Wirtschaftsabschnitt B WZ08) und im verarbeitenden Gewerbe (C), aber auch in der – in den folgenden Abschnitten behandelten - Energieversorgung (D), 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 mit Hilfe von Produktivitätskennziffern aus den Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen abgeleitet. Diese werden aus der

---

<sup>85</sup> Siehe hierzu und zum Folgenden UBA 2018a und 2016. Siehe auch BMEL 2018b.

<sup>86</sup> Der Naturnähe-Begriff der Bundeswaldinventur bezieht sich ausschließlich auf die Baumarten (BMEL 2018b).

<sup>87</sup> Bis 4 Meter Höhe.

<sup>88</sup> 29% des Waldes sind im Eigentum der Länder, 19 % im Eigentum von Körperschaften und 4 % im Eigentum des Bundes.

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 2014 war auf die Ergebnisse der damals jüngsten Erhebung für 2013 (Statistisches Bundesamt 2015a) zurückgegriffen worden. Fortgeschrieben für 2014 ergab sich für dieses Jahr ein Schätzwert von rund 21.000 Personen, die im verarbeitenden Gewerbe, im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erde interne Umweltschutzaufgaben wahrnehmen.

Für 2016 lassen sich die Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen im Produzierenden Gewerbe ohne das Baugewerbe aufgrund der Erhebung für dieses Jahr mit rund 6.553 Mio. Euro abschätzen (Statistisches Bundesamt 2018aa). Das sind rund 35% mehr als im Jahr 2013.<sup>89</sup> Die Personalkosten für den Betrieb von Umweltschutzanlagen der Energieversorgung sowie der Wasserversorgung machten im Jahr 2016 653 Mio. Euro bzw. 242 Mio. Euro aus und sind damit um rund 20% bzw. 48% höher als 2013. Für das Produzierende Gewerbe ohne Baugewerbe und ohne Energie- und Wasserversorgung, jedoch einschließlich der Entsorgungsbereiche ergeben sich damit Personalkosten in Höhe von 5.658 Mio. Euro, also rund 35% mehr als 2013. Dabei machten die Personalkosten der Entsorgungsbereiche für den Betrieb von Umweltschutzanlagen 4.245 Mio. Euro aus, rund 43% mehr als 2013.

Mit dem Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe im Jahr 2016 in Höhe von rund 54.500 Euro (Statistisches Bundesamt 2018ba) errechnen sich dann rund 103.800 Beschäftigte durch interne Umweltschutzaufgaben im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe und ohne Energie- und Wasserversorgung, jedoch einschließlich Entsorgung. Gegenüber dem Schätzwert für das Jahr 2013 ist das ein Anstieg um rund 26%.

In den Entsorgungsbereichen lässt sich nach demselben Verfahren für das Jahr 2016 eine Zahl von 77.900 Beschäftigten ermitteln, die im Zusammenhang mit dem Betrieb von Umweltschutzanlagen eingesetzt werden. Das sind 26% mehr als 2013. Der Anstieg der Beschäftigung durch interne Umweltschutzaufgaben im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe geht also zu mehr als drei Vierteln 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 Position 4)<sup>90</sup>, 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 2016 25.900 mit internen Umweltschutzaufgaben Beschäftigte.

## 2.2 Externe Umweltschutzdienstleistungen

Die Beschäftigten, die in den Sektoren Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (WA B WZ08) sowie im Verarbeitenden Gewerbe (WA C WZ08) 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,

---

<sup>89</sup> Davon sind 5.044 Mio. Euro 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 34,5% berechnet.

<sup>90</sup> Damit sind darin wie in allen Daten aus der Beschäftigungsstatistik Selbständige und mithelfende Familienangehörige sowie Beamte allerdings nicht enthalten.

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 2016 ist die Erwerbstätigkeit in den Wirtschaftsabteilungen B und C um 1,5% gestiegen.<sup>91</sup> Unter der Annahme, dass sich die Beschäftigung durch die Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen für den Markt in diesen Wirtschaftsabteilungen ebenso entwickelt hat, kann die Beschäftigtenzahl für das Jahr 2016 mit 71.700 Personen angesetzt werden.

Die vom Statistischen Bundesamt erhobene Beschäftigung für den Umweltschutz (Statistisches Bundesamt 2018e und 2016c) umfasst nicht nur die für die Erbringung von Dienstleistungen, sondern auch die im Zusammenhang mit der Produktion von Waren und der Erstellung von Bauleistungen, sie werden aber nicht getrennt dargestellt. Dennoch kann diese Kennziffer als Indikator der Dynamik des Umweltschutzsektors angesehen werden. Die Beschäftigung für den Umweltschutz im Verarbeitenden Gewerbe und im Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden hat von 2014 bis 2016 um fast 1.000 Personen (rund 5%) zugenommen. Bei der Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen, wo ein Schwerpunkt der Umweltdienstleistungsbeschäftigung liegt, betrug der Anstieg der umweltschutzbezogenen Beschäftigung in diesem Zeitraum 11,6%.

### **3 Energie- und Wasserversorgung**

#### **3.1 Interner Umweltschutz der Energieversorgung**

Für die Energieversorgung stehen Angaben über die laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz zuletzt für das Jahr 2016, davor für 2013 zur Verfügung (Statistisches Bundesamt 2018aa und 2015a). Für den Betrieb von Umweltschutzanlagen sind 2016 Personalkosten von rund 653 Mio. Euro angefallen. Davon sind 548 Mio. Euro 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 2013 um rund 35% angestiegen. Mit dem Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer im Produzierenden Gewerbe ohne Baugewerbe im Jahr 2016 von 54.508 Euro (Statistisches Bundesamt 2018ba) ergeben sich dann rund 12.000 Beschäftigte, die im Sektor Energieversorgung interne Umweltschutzaufgaben wahrnehmen.

#### **3.2 Energiedienstleistungen**

Zu den Personen, die umweltschutzorientierte Energiedienstleistungen erbringen, werden die Beschäftigten gezählt, die Dienstleistungen

- ▶ zur Steigerung der Energieeffizienz (Energieeffizienzdienstleistungen) und
- ▶ zur Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen erbringen.

---

<sup>91</sup> Statistisches Bundesamt (2018c).

### 3.2.1 Steigerung der Energieeffizienz<sup>92</sup>

Der Markt für Energieeffizienzdienstleistungen wird von der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) beobachtet; für die Jahre 2015 und 2016 liegen weitgehend vergleichbare Marktstudien vor (BfEE 2017 und 2018). Die Beobachtung des Marktes für Energieeffizienzdienstleistungen durch die BfEE konzentriert sich auf kommerzielle Energieeffizienzdienstleistungen und dabei auf die Energieberatung, das Energie-Contracting und das Energiemanagement.<sup>93</sup> Bei der Energieberatung werden die Vor-Ort-Beratung zu Wohn- und anderen Gebäuden sowie zu Anlagen und Prozessen, Energiechecks, Energieaudits, die Umsetzungsbegleitung von Energieeffizienzmaßnahmen und stationäre Energieberatungen berücksichtigt. Beim Energie-Contracting wird neben dem Einspar- auch das Liefer-Contracting betrachtet. Das Energiemanagement umfasst über zertifizierte Systeme (nach ISO 50001 und 14001 oder EMAS) hinaus auch Energiemonitoring und -controlling. Zusätzlich wird hier die Erstellung von Energieverbrauchs- und -bedarfsausweisen berücksichtigt.

Zu einem bedeutenden Teil werden Energieeffizienzdienstleistungen von Unternehmen erbracht, die in der Systematik der Wirtschaftszweige anderen Sektoren als der Energieversorgung zugerechnet werden. Deshalb besteht die Gefahr von Doppelzählungen, wenn einerseits die Beschäftigung durch die Erbringung von Energieeffizienzdienstleistungen, andererseits – aufgrund anderer Quellen – die Beschäftigung durch Umweltschutzdienstleistungen etwa der Unternehmensdienstleister ermittelt und diese addiert werden. Soweit – wie bei der Energieberatung und beim Energiemanagement – Informationen über die sektorale Zugehörigkeit der Anbieter vorliegen, ist eine Grobabschätzung der Doppelzählungen und eine Bereinigung möglich.

Gemindert wird der Umfang verbleibender Doppelzählungen dadurch, dass viele der möglicherweise auch in anderen Wirtschaftssektoren erfassten Energieeffizienzdienstleistungs-Beschäftigten selbständig tätig sind, die Schätzungen für diese anderen Wirtschaftssektoren, soweit sie auf der Beschäftigungsstatistik beruhen, aber Selbständige nicht berücksichtigen.

Energieeffizienzdienstleistungen werden nicht nur von kommerziell ausgerichteten Anbietern über den Markt erbracht. Eine Reihe von Institutionen bieten diese Leistungen auch unentgeltlich an. Dazu gehören insbesondere öffentliche Verwaltungen, Energieagenturen und Verbände. Die Beschäftigung durch unentgeltliche Energieeffizienzdienstleistungen von anderen als Energieversorgungsunternehmen dürfte größtenteils bei den Abschätzungen zu den entsprechenden Wirtschaftssektoren erfasst sein (siehe Position 13 und 15 in diesem Abschnitt).

Energieeffizienzdienstleistungen können statt extern beschafft auch intern im eigenen Unternehmen für eigene Zwecke erstellt werden. Soweit sie von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (einschl. Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden) und der Energieversorgung und den Entsorgungssektoren erbracht werden, sind sie bereits an anderer Stelle berücksichtigt (siehe Positionen 2.1 und 3.1 in diesem Abschnitt).

#### 3.2.1.1 Information (Energieverbrauchs- und -bedarfsausweise)

Bei Verkauf oder Vermietung von Immobilien sind in der Regel Informationen über den Energieverbrauch zur Verfügung zu stellen, die in einem Energieausweis in Form eines

---

<sup>92</sup> Siehe Blazejczak u.a. 2019 und 2020.

<sup>93</sup> BfEE 2017, S. 3 ff., und 2018, S. 5 ff.

Verbrauchs- oder Bedarfsausweises dokumentiert sind. Energieverbrauchsausweise werden auf Basis von Heizkostenabrechnungen erstellt. Beim Bedarfsausweis werden ingenieurtechnische Planungswerte auf der Grundlage von gebäudespezifischen Informationen unter Annahme von standardisierten Randbedingungen rechnerisch ermittelt. Energieausweise müssen beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) registriert werden.

Auf der Grundlage der beim DIBt angeforderten Registrierungsnummern für Energieausweise und Schätzungen der Durchschnittskosten für die Ausstellung von Energieverbrauchs- und -bedarfsausweisen können die Umsätze mit der Erstellung dieser Ausweise und daraus unter Berücksichtigung der Einkommen der Unternehmensdienstleister die Beschäftigung durch diese Informationsangebote ermittelt werden.<sup>94</sup>

Bei einem geschätzten Umsatz mit der Erstellung von Energieverbrauchs- und -bedarfsausweisen von 137 Mio. Euro im Jahr 2016 lässt sich dafür eine Beschäftigung im Umfang von 1.900 Personen abschätzen. Für das Jahr 2014 liegt ein vergleichbarer Schätzwert nicht vor. Im Jahr 2015 betrug der geschätzte Umsatz 153 Mio. Euro, die Beschäftigung 2.100 Personen.

### **3.2.1.2 Energieberatung**

Zu den „höher-schweligen“ Energieberatungen, die bei höherer Qualifikation des Anbieters und größerem Aufwand des Nutzers eine umfassendere Kommunikation und Kooperation verlangen, gehören Energieaudits nach dem Energiedienstleistungsgesetz und Vor-Ort-Beratungen für Wohn- und Nicht-Wohngebäude sowie für Anlagen und Prozesse. Daneben gibt es eher niedrigschwellige Angebote für Wohngebäude in Form von Energie-Checks (mit Besuch des Beraters beim Objekt) oder von stationären Beratungen (bei Beratungsstellen; ohne Besuch des Objektes).

Die Zahl der Anbieter von Energieberatungen in Deutschland in dieser Abgrenzung wird in den BfEE-Studien für das Jahr 2015 auf 12.500 bis 13.500 und für das Jahr 2016 auf 13.000 bis 14.000 geschätzt (BfEE 2018, S. 26). Grundlage dieser Schätzung ist die Energieeffizienz-Expertenliste des Bundes; zusätzlich sind die in dieser Liste nicht enthaltenen Energieberater bei EVU und in Handwerksbetrieben berücksichtigt.

Die Abschätzung der Umsätze mit Energieberatungen beruht auf dieser Schätzung der Zahl der Energieberater und den per Anbieterbefragung erhobenen durchschnittlichen Beratungszahlen sowie Preisen pro Beratung nach Beratungsprodukten. Für das Jahr 2015 werden Umsätze mit Energieberatungen in der genannten Abgrenzung – je nach der Zahl von Energieberatern - von 470 bis 520 Mio. Euro, für das Jahr 2016 von 790 bis 850 Mio. Euro angegeben (BfEE 2018, S. 19). Enthalten sind darin Beratungen, die über Förderprogrammen finanziert und für die Nachfrager kostenlos oder kostengünstiger angeboten werden.

Daraus lässt sich die Beschäftigung im Bereich Energieberatungen in Vollzeitäquivalenten mit Hilfe von Informationen zum durchschnittlichen Umsatz je Beschäftigten grob abschätzen: im Jahr 2015 waren es rund 4.700 und im Jahr 2016 rund 7.600 Erwerbstätige, wenn diese in Vollzeit Energieberatungen durchführen würden.

---

<sup>94</sup> Dieses Schätzverfahren weist die hypothetische Zahl von Personen aus, die mit der Erstellung von Energiebedarfs- und -verbrauchsausweisen beschäftigt wären, wenn sie im Rahmen eines Vollarbeitszeit-Verhältnisses ausschließlich diese Aufgabe wahrnehmen würden.

Im Jahr 2016 waren etwa die Hälfte der Anbieter von Energieberatungen Architektur-, Bau- sowie andere Ingenieurbüros, 27% sind reine Energieberatungsbüros, 8% EVUs, 3% sind Handwerksunternehmen, die restlichen 13% können keiner dieser Gruppen<sup>95</sup> zugeordnet werden (BfEE 2018).<sup>96</sup>

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, allerdings dürften in der zugrundeliegenden Statistik der Umsätze mit Umweltschutzgütern und -leistungen kleine Unternehmen - und damit viele Handwerksbetriebe - untererfasst sein. Reine Energieberatungsunternehmen und sonstige Anbieter von Energieberatungen dürften sich zum Teil bei den Umweltschutzbeschäftigten in den Unternehmensdienstleistungssektoren, einige auch im Baugewerbe, wiederfinden.

Um diesen möglichen Doppelzählungen Rechnung zu tragen, werden an dieser Stelle die Beschäftigten in der Energieberatung der Ingenieurbüros gar nicht, die der Energieversorgungsunternehmen vollständig und die der übrigen Sektoren zur Hälfte berücksichtigt. Dabei wird angenommen, dass die Beschäftigtenanteile dieser drei Bereiche den Anteilen der Anbieter entsprechen, wie sie in der BfEE-Erhebung für 2016 ermittelt worden sind (BfEE 2018, S. 27).<sup>97</sup>

Damit ergibt sich für das Jahr 2016 ein Schätzwert von 2.200 Beschäftigten in Energieberatung, die in anderen Sektoren nicht berücksichtigt sind; für das Jahr 2014 ergibt sich ein vergleichbar ermittelter Wert von 2.700 Beschäftigten.

### **3.2.1.3 Energie-Contracting**

Das Contracting stellt eine bedeutende Möglichkeit zur Einsparung von Klimagasemissionen dar. Zwar hat nur ein kleiner Teil aller Contracting-Verträge ausdrücklich Energieeinsparungen zum Gegenstand, aber auch das verbreitete Energieliefercontracting bietet – wenn auch eingeschränkte – Möglichkeiten zur Energieeffizienzsteigerung. Der Verband für Wärmelieferung (VfW) schätzt die Umweltentlastung durch die Mitgliedsunternehmen für das Jahr 2017 auf gut 5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> (VfW 2018a und b).

Für das Jahr 2014 war die Beschäftigung durch Energie-Contracting auf rund 19.100 Personen geschätzt worden. Grundlage war die Angabe des VfW über die Arbeitsplätze in den Mitgliedsunternehmen und die Annahme, dass die VfW-Mitgliedsunternehmen 50% des Marktes für Energie-Contracting-Dienstleistungen repräsentieren (Edler, Blazejczak 2020)

Die Marktstudie der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) schätzt den gesamten Contracting-Umsatz in Deutschland im Jahr 2016 auf 7,7 Mrd. Euro, 2015 waren es 7,8 Mrd. Euro (BfEE 2018, S. 48 und 2017, S. 46).<sup>98</sup> Grundlage ist eine Abschätzung der Zahl der Anbieter und der durchschnittlichen Contracting-Umsätze. Neben den Mitgliedsunternehmen des VfW werden nicht im VfW organisierte größere Contracting-Anbieter sowie Energieversorgungsunternehmen berücksichtigt.

---

<sup>95</sup> Es handelt sich z.B. um Anbieter von Facility-Management- oder Messdienstleistungen.

<sup>96</sup> Welche dieser Anbietergruppen welchen Anteil der Umsätze mit Energieberatungen erzielen ist nicht bekannt.

<sup>97</sup> Ingenieurbüros 49%, EVU 8%, Sonstige 43%.

<sup>98</sup> Im Jahr 2015: Mittelwert zwischen niedriger und hoher Schätzung.

Nimmt man für alle Contracting-Anbieter dieselbe Umsatzproduktivität pro Beschäftigten wie für die Vfw-Mitgliedsfirmen mit Verträgen an (232 Tsd. Euro), kann die Beschäftigung im Contracting für das Jahr 2016 mit rund 33.000 Personen abgeschätzt werden. Im Jahr davor waren die Contracting-Umsätze etwas höher, allerdings wird auch die Umsatzproduktivität deutlich höher ausgewiesen (264 Tsd. Euro), damit ergibt sich ein Schätzwert für die Beschäftigung im Jahr 2015 von 29.600 Personen.<sup>99</sup>

#### **3.2.1.4 Energiemanagement**

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

Die BfEE-Marktstudie ermittelt das Marktvolumen für Energiemanagement-Dienstleistungen sowohl anbieter- als auch absatzseitig.<sup>100</sup> Die anbieterseitige Schätzung beruht auf einer Abschätzung der Zahl der Anbieter und deren Angaben zu den Gesamtumsätzen und zum Umsatzanteil mit Energiemanagementdienstleistungen differenziert nach Anbieterkategorien. Dazu gehören Hersteller von und Ausrüster mit technischen Anlagen, EVU, Ingenieurbüros, Zertifizierer, Contractoren, IT- und Softwareanbieter, daneben sonstige wie Energieagenturen und Handwerksunternehmen.

Im Jahr 2016 gab es schätzungsweise etwa 1.100 Anbieter von Energiemanagementdienstleistungen, davon waren mehr als die Hälfte Ingenieurbüros. Die durchschnittlichen Umsätze je Anbieter lagen für die einzelnen Anbieterkategorien zwischen 3,5 Mio. Euro für Hersteller und Ausrüster und 120 Tsd. Euro für Ingenieurbüros. Insgesamt ergibt sich angebotsseitig ein Marktvolumen von 435 Mio. Euro (BfEE 2018, S. 69). Mit der aus 140 Befragungsergebnissen ermittelten durchschnittlichen Umsatzproduktivität im Energiemanagement von 92 Tsd. Euro (BfEE 2018, S. 71) ergibt sich dort eine Beschäftigung von rund 4.700 Personen.<sup>101,102</sup>

Wie bei der Energieberatung dürften auch beim Energiemanagement ein großer Teil der damit Beschäftigten in anderen Sektoren als Umweltschutzbeschäftigte berücksichtigt sein. Um Doppelzählungen zu vermeiden, wird deshalb hier dasselbe Verfahren angewandt wie bei der Energieberatung. Die Beschäftigten in EVU werden vollständig, die in Ingenieurbüros gar nicht und die übrigen zur Hälfte berücksichtigt; dabei wird auch für die Energiemanagementdienstleistungen angenommen, dass der Anteil der Beschäftigten dieser drei Bereiche dem Anteil der Anbieter (BfEE 2018, S. 66) entspricht. Danach ergibt sich ein Schätzwert von 1.900 Personen (in Vollzeit), die im Jahr 2016

---

<sup>99</sup> Mittelwert zwischen niedriger und hoher Schätzung.

<sup>100</sup> Die Differenz von 264 Mio. Euro zwischen dem Marktvolumen aus Anbietersicht und dem Marktvolumen der nachgefragten Kernprodukte lässt sich damit erklären, dass die Anbieter den Energiemanagement-Dienstleistungen ein weiteres Spektrum von Leistungen zuordnen als die Nachfrager (BfEE 2018, S.70).

<sup>101</sup> Die nachfrageseitige Schätzung impliziert eine durchschnittliche Umsatzproduktivität von 106 Tsd. Euro; dieser Wert stellt einen gewichteten Durchschnitt aus den Umsatzproduktivitäten (Produktionswert je Erwerbstätigem) der Sonstigen Unternehmensdienstleister und der IT- und Informationsdienstleister dar. Siehe Statistisches Bundesamt 2018ba, S. 116 und 164.

<sup>102</sup> Es ist nicht bekannt, ob bei der Ermittlung der verwendeten Produktivitätskennziffer berücksichtigt wurde, dass möglicherweise nicht alle Beschäftigten, die Energiemanagementdienstleistungen erbringen, dies während ihrer gesamten Arbeitszeit tun. Der geringe Unterschied zur Produktivitätskennziffer, die sich aufgrund der destatis-Daten ergibt, lässt aber vermuten, dass das der Fall ist.

Energiemanagementdienstleistungen erbringen. Vergleichbar ermittelte Schätzwerte für die Jahre 2014 und 2015 liegen nicht vor.<sup>103</sup>

#### **Nachrichtlich: Förderprogramm Stromspar-Check<sup>104</sup>**

Im Rahmen des Förderprogramms Stromspar-Check beraten ehemalige Langzeit-Arbeitslose einkommensschwache Haushalte (Stromspar-Check 2016 und BMUB 2016). Das Programm nutzt verschiedene Beschäftigung schaffende Maßnahmen. Seit Projektbeginn waren insgesamt mehr als 7.000 Stromsparhelfer aktiv. Am 31.3.2018 gab es im Programm Stromspar-Check etwas mehr als 1.000 Teilnehmer in 134 Projekten an mehr als 150 Standorten (Caritas 2018). Von den 935 Teilnehmern zwischen April 2016 und März 2018 mit bekanntem Verbleib fand etwa ein Fünftel eine Arbeitsstelle im ersten Arbeitsmarkt, ein Drittel davon im Sektor Handel und Dienstleistungen. Ein weiteres Fünftel verblieb in Beschäftigungen des zweiten Arbeitsmarktes oder nahm an einer Fortbildung teil. Ein kleiner Anteil (1%) nahm eine selbständige Tätigkeit auf. Zur Anleitung der Stromsparhelfer werden Projekt- und Fachanleiter und sozialpädagogische Betreuer eingesetzt (im empfohlenen Verhältnis von etwa 1:10), außerdem fallen Arbeiten in Verwaltungsbereichen an (Kostenanteil 5-10%), schließlich sind interne oder externe Schulungen erforderlich (Dünnhoff u.a. 2010).

#### **3.2.2 Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen<sup>105</sup>**

Der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Bruttostromverbrauch hat von 27,4% im Jahr 2014 auf 31,6% im Jahr 2016 (und auf 36% im Jahr 2017) weiter kräftig zugenommen (BMWi 2018).

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 (WG 351 WZ2008) an (nach Beschäftigungsstatistik; 2016: 192.787 sozialversicherungspflichtige und 4.425 ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte)<sup>106</sup> 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 2016 eine Beschäftigung von rund 39.900 Personen bei den Dienstleistungen zur Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen. Das entspricht einem Anteil von 20,2% der Beschäftigten in der Elektrizitätsversorgung.

#### **3.3 Wasserversorgung**

Für den 30.6.2014 wurden in der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit in der Wasserversorgung (WA 36 WZ08) 37.126 sozialversicherungspflichtige und 1.267 ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte, zusammen also 38.400 Beschäftigte ausgewiesen. Am selben Stichtag des Jahres 2016 waren in der Wasserversorgung 37.030 Personen sozialversicherungspflichtig und 1.324 Personen ausschließlich geringfügig beschäftigt. Zusammen waren das rund 38.400 Beschäftigte, ebenso viele wie im Jahr 2014. Sie

---

<sup>103</sup> In der Vorläuferstudie für 2014 waren mit Energiemanagementdienstleistungen Beschäftigte nicht berücksichtigt worden, für 2015 war der Schätzwert absatzseitig ermittelt worden.

<sup>104</sup> Vgl. Blazejczak u.a. 2020. Siehe auch Blazejczak u.a. 2019.

<sup>105</sup> Unberücksichtigt bleiben Dienstleistungen im Zusammenhang mit der Versorgung mit Gas und mit Wärme und Kälte aus erneuerbaren Quellen.

<sup>106</sup> Nach der Kostenstrukturerhebung in der Energie- und Wasserversorgung (Statistisches Bundesamt 2018d) betrug die Beschäftigung in Unternehmen der Elektrizitätsversorgung (einschließlich tätiger Inhaber) im Jahr 2016 201.684 Personen; gegenüber 2014 hat sie um rund 1.400 Personen abgenommen (-0,7%).

werden vollständig der Umweltschutzbeschäftigung zugerechnet. Enthalten sind darin rund 4.400 Beschäftigte, die interne Umweltschutzaufgaben wahrnehmen.<sup>107</sup>

#### 4 Entsorgung

Die Entsorgungswirtschaft gehört zum Kern der „klassischen“ Umweltschutzwirtschaft. Sie umfasst nach der Systematik der Wirtschaftszweige (WZ 2008) die Abwasserentsorgung (Abteilung 37), die Sammlung von Abfällen (Gruppe 381), die Abfallbehandlung und -beseitigung (382), die Rückgewinnung (383) und die Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung (39).

Den größten Anteil an der Beschäftigung in der Entsorgungswirtschaft im Jahr 2016 hat die Abfallbehandlung und -beseitigung mit 87.600 Personen (41,1%). In der Rückgewinnung sind 48.900 Personen beschäftigt (22,9%), bei der Sammlung von Abfällen 40.700 (19,1%), in der Abwasserentsorgung 32.600 (15,3%) und in der Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstigen Entsorgung 3.500 (1,6%).<sup>108</sup> Die Beschäftigung in der Abwasserentsorgung ist seit 2014 überdurchschnittlich stark (um 4,2%) gestiegen, in der Rückgewinnung war der Anstieg unterdurchschnittlich (0,4%).

Darin enthalten sind die Personen, die in der Entsorgungswirtschaft mit internen Umweltschutzdienstleistungen im Zusammenhang mit dem Betrieb von Umweltschutzanlagen beschäftigt sind. Im Jahr 2016 waren das 77.900 Personen.<sup>109</sup>

Die Kostenstrukturerhebung (Statistisches Bundesamt 2018d) weist in den Unternehmen der Entsorgungswirtschaft im Jahr 2016 200.800 Beschäftigte (einschließlich tätiger Inhaber) aus; werden lediglich die fachlichen Unternehmensteile der Unternehmen der Entsorgungswirtschaft betrachtet, finden sich dort 196.000 Beschäftigte.

#### 5 Baugewerbe

Das Baugewerbe erstellt Bauten für den Umwelt- und Klimaschutz. Sie werden in dieser Studie ausgehend von der Nachfrage nach Investitionsgütern erfasst. Bei der nachfrageseitigen Schätzung bleibt aber sowohl die Beschäftigung durch die Erbringung von Dienstleistungen, die nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Erstellung von Bauten für den klassischen Umwelt- und den Klimaschutz stehen, als auch die Beschäftigung durch umweltschonende Prozesse und Produkte unberücksichtigt. Andererseits umfassen die angebotsseitigen Quellen der umweltschutzbezogenen Beschäftigung im Baugewerbe auch die bereits nachfrageseitig geschätzten Beschäftigten durch Bauinvestitionen. Um Doppelzählungen zu vermeiden, müssen erstere um letztere bereinigt werden.

Angebotsseitig liegen zur umweltschutzbezogenen Beschäftigung in der Bauwirtschaft Informationen aus drei Quellen vor:

- In der Erhebung des Statistischen Bundesamtes der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz sind für das Jahr 2016 im Baugewerbe in 3.123 Betrieben (einschließlich Körperschaften und sonstigen Einrichtungen) rund 44.900 Beschäftigte für den

---

<sup>107</sup> Abgeschätzt aus der Erhebung der laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz 2016 (Statistisches Bundesamt 2018aa). Siehe dazu auch Abschnitt 2.1.

<sup>108</sup> Abweichung der Summe gegenüber dem in der Beschäftigungsstatistik ausgewiesenen Wert von 213.181 sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten durch Runden bedingt.

<sup>109</sup> Abgeschätzt aus der Erhebung der laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz 2016 (Statistisches Bundesamt 2018aa). Siehe dazu auch Abschnitt 2.1.

Umweltschutz erfasst worden, davon rund 5.200 im Hochbau, 17.800 im Tiefbau und 22.000 im Ausbaugewerbe (Statistisches Bundesamt 2018e).<sup>110</sup> Im Jahr 2014 waren in gut 3.700 Betrieben rund 45.600 Personen für den Umweltschutz eingesetzt, davon rund 4.900 im Hochbau, rund 17.200 im Tiefbau und 23.600 im Ausbaugewerbe (Statistisches Bundesamt 2016c).<sup>111</sup>

Dabei sind kleine Betriebe untererfasst.<sup>112</sup> Deren Umsätze sind im Baugewerbe jedoch von ähnlicher Bedeutung wie die Umsätze größerer Betriebe. Im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder werden die Beschäftigten in kleinen Betrieben deshalb hinzugeschätzt. Insgesamt ergibt sich damit für das Jahr 2014 ein Schätzwert von 82.500 Umweltschutzbeschäftigten (in Vollzeitäquivalenten)<sup>113</sup> im Baugewerbe; in 2015, dem jüngsten Jahr, für das Daten vorliegen, sind es 81.900 (Statistische Ämter der Länder 2018).

- ▶ Eine Schätzung des Zentralverbandes des deutschen Baugewerbes kommt für das Jahr 2015 zu dem Ergebnis, dass im Baugewerbe rund 128.000 Personen mit umweltschutzorientierten Tätigkeiten beschäftigt sind.<sup>114</sup> 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 dort 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 demnach insgesamt rund 166.300 Beschäftigte mit der Erstellung von Gütern und Dienstleistungen für den Umweltschutz befasst, davon 137.100 in der Bauinstallation und 29.200 im Hoch- und Tiefbau. Damit betrug der Anteil der Umweltschutzbeschäftigten in der Bauinstallation 9,3% und im Hoch- und Tiefbau 4,4%, im gesamten Baugewerbe waren es 7,8%.

Die Umweltschutzbeschäftigung im Baugewerbe könnte demnach in einer Größenordnung zwischen gut 80 Tausend (destatis-Erhebung; mit Zuschätzung) und 170 Tausend (IAB BP) Personen liegen; die Schätzung des Zentralverbandes liegt mit 128 Tausend Personen dazwischen.<sup>115</sup> Die unteren Werte sind möglicherweise aufgrund von Untererfassungen (von Betrieben in der destatis-Erhebung, von Baubereichen in der ZV-Schätzung) unterschätzt.

Bezüglich des Wertes, der im IAB BP ermittelt worden ist, erscheint nicht ausgeschlossen, dass viele Beantworter Bauleistungen generell als Dienstleistungen ansehen. Dann könnte ein Teil

---

<sup>110</sup> Abweichungen in der Summe durch Runden bedingt.

<sup>111</sup> Abweichungen in der Summe durch Runden bedingt.

<sup>112</sup> 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.). Die Ergebnisse werden allerdings nur in grober Sektorgliederung ausgewiesen.

<sup>113</sup> Umgerechnet mit dem Teilzeitquotienten für die Beschäftigten Arbeitnehmer aus der Arbeitszeitrechnung des IAB (Wanger u.a. 2016) entspricht das rund 100.000 Beschäftigten.

<sup>114</sup> Auskunft des Zentralverbandes des deutschen Baugewerbes.

<sup>115</sup> In allen drei Quellen sind interne Umweltschutzleistungen des Baugewerbes wohl nicht erfasst.

der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten des IAB BP auch Bauten für die Nachfrage nach Umwelt- und Klimaschutzgütern produzieren.

Um dem Problem möglicher Doppelzählungen Rechnung zu tragen, werden hier die im IAB BP ermittelten Umweltschutzbeschäftigten um die nachfrageseitig ermittelten Beschäftigten, die durch die Nachfrage nach klassischem Umweltschutz und erneuerbare Energieanlagen im Baugewerbe ausgelastet werden, bereinigt. Bei den verbleibenden Umweltschutzbeschäftigten dürfte es sich um Personen handeln, die andere Umweltschutzdienstleistungen erbringen oder die auf der Nachfrageseite nicht erfassten saubereren Produkten und Prozessen zuzurechnen sind. Beispiele hierfür sind das Baustoff-Recycling im Baugewerbe und die Verlegung lärmreduzierender Asphalte.

Erstmals für das Jahr 2014 wurde aber auch ein breites Spektrum an energetischen Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand nachfrageseitig berücksichtigt (Edler, Blazejczak 2020). Damit werden auch Beschäftigungswirkungen erfasst, die in den Vorgängeruntersuchungen als umweltschutzbezogene Dienstleistungsbeschäftigung im Baugewerbe ausgewiesen 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.

Bis zum Jahr 2016 hat die in der Beschäftigungsstatistik erfasste Baubeschäftigung gegenüber dem Stichtag des Jahres 2014 um 2,6% zugenommen. Dabei entsprach der Anstieg im Ausbaugewerbe dem im gesamten Baugewerbe, im Tiefbau ist die Beschäftigung überdurchschnittlich gestiegen (3,4%), im Hochbau lag der Anstieg etwas unter dem Durchschnitt (um 2,2%).

Eine Fortschreibung der aus dem IAB BP für 2012 ermittelten Umweltschutzbeschäftigung im Baugewerbe mit den aus der Beschäftigungsstatistik ermittelten Veränderungsdaten<sup>116</sup> ergibt für das Jahr 2016 im Hoch- und Tiefbau eine Zahl von 30.600 Personen und in der Bauinstallation von 143.900 Personen, insgesamt also 174.500 Personen, die im Baugewerbe mit der Erstellung von Gütern und Dienstleistungen für den Umweltschutz beschäftigt sind. Im Jahr 2014 gab es insgesamt rund 170.000 Umweltschutzbeschäftigte in der Bauwirtschaft, davon rund 29.800 im Hoch- und Tiefbau und rund 140.300 im Ausbaugewerbe.

Bereinigt um die 74.800 Beschäftigten, die in der Bauwirtschaft direkt bei der Produktion für die Nachfrage für den klassischen Umweltschutz (44.800 Beschäftigte) und erneuerbare Energietechnologien (30.000) beschäftigt sind, ergibt sich für das Baugewerbe für das Jahr 2016 eine Schätzung der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung von 99.700 Personen.

## **6 Handel, Kfz-Handwerk<sup>117</sup>**

Der Handel nimmt durch die Versorgung mit umweltfreundlicheren Produkten eine Schlüsselstellung zwischen nachhaltiger Produktion und nachhaltigem Konsum ein. Dazu

---

<sup>116</sup> Dieses Vorgehen ist gerechtfertigt, wenn sich die Struktur der Beschäftigung nach sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig Beschäftigten einerseits und anderen Erwerbstätigen, namentlich Selbständigen, zwischen 2014 und 2016 nicht wesentlich verändert hat. Gleichzeitig wird implizit angenommen, dass der Anteil der Umweltschutzbeschäftigten in der Bauwirtschaft sich nicht verändert hat.

<sup>117</sup> Nach dem IAB BP für 2012 waren 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

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. 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 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.

## 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 2016 betrug der Einzelhandelsumsatz mit Öko-Lebensmitteln rund 9,5 Mrd. Euro (BÖLW 2018), davon entfielen 2,9 Mrd. Euro auf den Naturkostfachhandel, knapp 5,5 Mrd. Euro auf den Lebensmitteleinzelhandel und 1,2 Mrd. Euro auf sonstige Vertriebswege (Bäckereien, Metzgereien, Obst-/Gemüse-Fachgeschäfte, Wochenmärkte, Ab-Hof-Verkauf, Abo-Kisten, Versandhandel, Tankstellen).<sup>118</sup> Seit dem Jahr 2014 ist der Umsatz mit Öko-Lebensmitteln um 36% gestiegen (BÖLW 2017). Besonders kräftig waren die Umsatzsteigerungen im Lebensmitteleinzelhandel (45%). Im Naturkostfachhandel betrug die Umsatzsteigerung 29%<sup>119</sup>, bei den sonstigen Vertriebswegen 20%.

Die Umsatzproduktivität (je Beschäftigtem) im Lebensmitteleinzelhandel (WK 4711 WZ08) ist von 2014 bis 2016 von etwas über 200 Tausend Euro pro Beschäftigtem auf rund 174 Tausend Euro pro Beschäftigtem (um gut 10%) zurückgegangen (Statisches Bundesamt 2018f). Damit ergibt sich im Jahr 2016 eine Beschäftigung von 52.300 Personen im Einzelhandel (einschließlich anderer Vertriebswege) mit Öko-Lebensmitteln. Davon entfielen 15.700 auf Naturkostfachgeschäfte, 30.100 auf den Lebensmitteleinzelhandel und 6.500 auf die sonstigen Vertriebswege.

Die Schätzung der Umsätze des Naturkostfachhandels beruht auf einer Erhebung bei Naturkostgroßhändlern im Rahmen des BNN-Umsatz-Monitorings (BNN 2018 und BÖLW 2018). Für das Jahr 2016 wurden bei Großhandelsunternehmen Umsätze von 1,63 Mrd. Euro ermittelt, für das Jahr 2014 waren es 1,39 Mrd. Euro.<sup>120</sup> Mit der Umsatzproduktivität (je Beschäftigtem pro Jahr) im Lebensmittelgroßhandel (WG 463 WZ08) (Statistisches Bundesamt 2018f) kann daraus eine Beschäftigung im Großhandel mit Öko-Lebensmitteln von 2.100 Personen für das Jahr 2016

---

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 nicht die Ergebnisse des IAB BP fortgeschrieben, sondern andere Quellen herangezogen.

<sup>118</sup> Abweichung in der Summe durch Runden bedingt.

<sup>119</sup> Der Wert des Umsatzes des Naturkostfachhandels des Jahres 2014 ist in BÖLW 2017 gegenüber BÖLW 2015 von 2,6 Mrd. Euro auf 2,4 Mrd. Euro revidiert worden.

<sup>120</sup> Der Wert des Umsatzes des Jahres 2014 ist in BÖLW 2017 gegenüber BÖLW 2015 von 1,37 Mrd. Euro auf 1,39 Mrd. Euro revidiert worden.

ermittelt werden. Insgesamt arbeiten damit im Handel mit Öko-Lebensmitteln im Jahr 2016 54.400 Personen.

### **6.1.2 Andere umweltfreundlichere Produkte**

Zur Abschätzung der Beschäftigung, die durch den Handel mit anderen - non-food - umweltfreundlichen Produkten<sup>121</sup> 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 2018b). 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 2013). Für organische Textilien beispielsweise lag 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 wurden, 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.<sup>122</sup> Dies führt auf der Basis der Jahresstatistik im Handel (Statistisches Bundesamt 2018f) für das Jahr 2016 zu einer Schätzung von 153.200 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). Von den Beschäftigten im Handel mit umweltfreundlichen non-food-Produkten entfallen rund 62% auf den Handel mit Bekleidung, Bau- und Installationsbedarf und I&K-Technik.

### **6.2 Investitions- und Ausfuhr Güter für den Umweltschutz**

Die Beschäftigung im Groß- und Einzelhandel mit Investitions- und Ausfuhr Gütern 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 2015 für Investitionsgüter. Für die Ausfuhr wird angenommen, dass dabei nur Großhandelsleistungen anfallen. Mit der Produktivität im Handel errechnen sich dann 5.750 Beschäftigte im Groß- 1.250 Beschäftigte im Einzelhandel, insgesamt also 7.000 Beschäftigte im Handel mit Investitions- und Ausfuhr Gütern 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 2018f). Ende 2016 waren dort rund 21.100 Personen beschäftigt. Ende 2014 waren es 17.000 Personen.

---

<sup>121</sup> Die Beschäftigung durch die Herstellung von umweltfreundlicheren Produkten wird in diesem Bericht nur unvollständig erfasst.

<sup>122</sup> Siehe Blazejczak, Edler 2015, Tabelle 5, S. 28.

## 6.4 Kfz-Handwerk

Von den handelsnahen umweltschutzorientierten Dienstleistungen<sup>123</sup> 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 30.6.2016 im Handel mit und der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen (WA 45 WZ08) rund 713.700 sozialversicherungspflichtige und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte aus. Davon sind 630.400 sozialversicherungspflichtig beschäftigt.

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 2016 rund 862.800 Personen (Statistisches Bundesamt 2016a).<sup>124</sup> In der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen sind nach der Handelsstatistik im Jahr 2016 291.200 Personen beschäftigt.

Das IAB BP 2012 fand im Handel mit und der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen rund 4.200 Beschäftigte, die Dienstleistungen für den Umweltschutz erbringen<sup>125</sup>, das sind 0,5% der Beschäftigten in diesem Bereich (gemessen an den Beschäftigten nach IAB BP 2012).<sup>126,127</sup>

Nutzt man den im IAB BP 2012 ermittelten Anteil der mit Umweltschutzdienstleistungen Beschäftigten im Handel mit und der Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und wendet ihn auf die Beschäftigung nach der Handelsstatistik an, ergibt sich für das Jahr 2016 eine Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung von rund 4.300 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.<sup>128,129</sup> Da Informationen zu den Mehrkosten umweltverträglicher Verkehrsdienstleistungen nicht vorliegen, wird der auch in den Vorgängeruntersuchungen verwendete Anteil von 20% angesetzt, um den

---

<sup>123</sup> Dazu gehören insbesondere Dienstleistungen von Handelsunternehmen im Zusammenhang mit Inspektion, Wartung, Reparatur und Upgrading von Gütern sowie mit vielfältigen Formen des Sharings. Soweit solche Aktivitäten nicht Nebenleistungen des Handels sind, sondern den Schwerpunkt der Produktion von Unternehmen bilden, werden die damit Beschäftigten in der vorliegenden Untersuchung an anderen Stellen konzeptionell erfasst.

<sup>124</sup> Die Verteilung der Beschäftigten der WA 45 auf die 3-Steller stellt sich in der Beschäftigungsstatistik und in Jahresstatistik im Handel sehr unterschiedlich dar: in der Beschäftigungsstatistik finden sich in der Wirtschaftsgruppe (WG) 452 im Jahr 2016 rund 57% der Beschäftigten, in der Jahresstatistik im Handel sind es 34%. Nach der VGR ist die Beschäftigung in der WA 45 von 2012 bis 2014 um 0,4% angestiegen (Statistisches Bundesamt 2016a).

<sup>125</sup> Die Beschäftigung in der Instandhaltung und Reparatur macht mit rund 3.600 Beschäftigten, die Umweltschutzdienstleistungen erbringen, den größten Teil davon aus.

<sup>126</sup> 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.

<sup>127</sup> Im Jahr 2014 waren es rund 4.200 Personen. Die Abweichung der Veränderungsraten der Zahlen der Umweltschutzbeschäftigten und der Sektorbeschäftigung nach der Handelsstatistik ergibt sich durch Rundung der Zahlen der Umweltschutzbeschäftigten.

<sup>128</sup> Siehe hierzu und zum Folgenden Sprenger 2002, S.78ff.

<sup>129</sup> Der Anteil umweltverträglicher Verkehrsformen (Fuß-, Fahrrad-, Eisenbahn- und Öffentlicher Straßenpersonenverkehr) am Personenverkehrsaufwand ist von 2002 bis 2015 bei 19,5% etwa gleich geblieben. Dabei ist der Anteil des Eisenbahnverkehrs gestiegen, der des öffentlichen Straßenpersonenverkehrs und des Fußverkehrs gesunken. Der Anteil des Schienenverkehrs und der Binnenschifffahrt am Güterverkehrsaufwand ist von 2000 bis 2016 von 31 auf 27,3% zurückgegangen, dabei ist der Anteil des Schienenverkehrs am Güterverkehrsaufwand gestiegen und der der Binnenschifffahrt zurückgegangen. Siehe UBA 2018c.

umweltschutzrelevanten Beschäftigtenanteil in diesen Verkehrsbereichen abzuschätzen. Als umweltverträgliche Verkehrsdienstleistungen werden der Güter- und der Personenfernverkehr mit Eisenbahnen, der Schienennahverkehr und der Personennah- und -fernverkehr mit Bussen sowie der Binnenschiffverkehrsverkehr berücksichtigt.

### **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 2018g). Für den Schienennahverkehr und den Omnibusnah- und –fernverkehr werden in fünfjährlichem Abstand Beschäftigtenzahlen erhoben, zuletzt für den 31.12.2014 (Statistisches Bundesamt 2018h). 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 Veränderungsdaten ergab sich für das Jahr 2014 eine Beschäftigung von rund 26.500 Personen. Von 2014 bis 2016 ist die Fahrleistung im Schienengüterverkehr um weitere 19,2% gesunken. Nimmt man in diesem Umfang auch einen Beschäftigungsrückgang an, ergibt sich für 2016 ein Schätzwert von rund 21.400 Beschäftigten 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 ließ sich im Jahr 2014 eine Beschäftigtenzahl von rund 15.700 Personen abschätzen. Von 2014 bis 2016 ist das Beförderungsangebot um 1,7% ausgeweitet worden. Geht man von einer Beschäftigungsausweitung im gleichen Umfang aus, ergibt sich dafür im Jahr 2016 ein Schätzwert von 16.200 Personen.

Im Schienennahverkehr und im Omnibusnah- und Fernverkehr betrug die Beschäftigung im Jahr 2014 219.583 Personen. Die Beförderungsleistung (in Personenkilometern) ist von 2014 bis 2016 um 1,7% angestiegen. Nimmt man an, dass die Beschäftigung im selben Umfang ausgeweitet wurde, lässt sich die Beschäftigung im Schienennahverkehr und im Omnibusnah- und Fernverkehr für das Jahr 2016 auf rund 223.300 Personen abschätzen.

Zusammen ergibt sich bei den genannten umweltverträglicheren Verkehrsträgern im Jahr 2016 eine geschätzte Beschäftigung von 260.900 Personen. Im Jahr 2014 waren es 261.800 Personen. Ein Anteil von 20% wird der Umweltschutzbeschäftigung zugerechnet; das sind im Jahr 2016 rund 52.200 Personen.

### **7.1.2 Binnenschifffahrt**

Im Jahr 2016 betrug die Zahl der Beschäftigten in der Binnenschifffahrt 6.915 Personen (Statistisches Bundesamt 2018i). Im Jahr 2014 waren es 6.878 Personen. Mit einem Umweltschutzanteil von 20% ergibt sich für 2016 eine Zahl von rund 1.400 Beschäftigten, die dem Umweltschutz zuzurechnen sind, das sind ebenso viele wie im Jahr 2014.

## 7.2 Neue Mobilitätsdienstleistungen

Zu den umweltverträglichen neuen Mobilitätsdienstleistungen gehören Car-Sharing Dienste<sup>130</sup>, Fahrradwirtschaftsdienstleistungen und Fahrradverleihdienste.

### 7.2.1 Car-Sharing

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 (Schönau, Kasten 2017, 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 entwickelt.

Ende 2014 gab es stationsbasierte Car-Sharing Angebote in 490 Kommunen in Deutschland, fahrberechtigt waren 380.000 Personen, ihnen standen 9.000 Fahrzeuge 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) hatten zu diesem Zeitpunkt die beiden großen stationsunabhängigen Anbieter (car2go, DriveNow) zusammen 370 Beschäftigte in Deutschland.<sup>131,132</sup> Für die stationsgebundenen Angebote schätzte der bcs 1.250 Beschäftigte (entsprechend 830 Vollzeitstellen), enthalten sind darin Mitarbeiter in Buchungszentralen und Wartungspersonal, jedoch nicht in Kfz.-Werkstätten.<sup>133</sup> Für das Jahr 2014 wurde von einer Beschäftigung im Car-Sharing von rund 1.600 Personen ausgegangen.

Bis zum Ende des Jahres 2016 ist die Zahl der Städte und Gemeinden, in denen es stationsbasierte Car-Sharing Angebote gab, um rund 22% auf 597 gestiegen (bcs 2017). Die Anzahl der Fahrberechtigten nahm gegenüber 2014 um fast 20% auf 455.000 Personen zu, die Anzahl der Fahrzeuge um 4,4% auf 9.400. Bei den stationsunabhängigen Angeboten hat sich die Anzahl der Fahrberechtigten auf 1,26 Millionen Personen fast verdoppelt, die Zahl der Fahrzeuge ist um annähernd 22% auf 7.800 gestiegen. Da jüngere Angaben zur Beschäftigung nicht vorliegen, wird die Schätzung für das Jahr 2014 fortgeschrieben: Für die stationsbasierten Angebote wird angenommen, dass die Zahl der Beschäftigten für jede der rund 100 neu hinzugekommenen Städte und Gemeinden um 2 Personen zugenommen hat und im Jahr 2016 1.450 Personen ausmacht. Für die stationsunabhängigen Angebote wird angenommen, dass die Beschäftigung wie die Fahrzeugflotte ausgeweitet worden ist und im Jahr 2016 450 Personen

---

<sup>130</sup> In jüngerer Zeit haben sich auch Internet-Plattformen etabliert, die ein „Peer-to-Peer Car-Sharing“ zwischen Privatpersonen vermitteln wollen. Die Vermittlung von Mitfahrgelegenheiten kann ebenfalls als umweltverträgliche neue Mobilitätsdienstleistung angesehen werden.

<sup>131</sup> Für zwei weitere free-floating-Anbieter, die kleiner und auf jeweils eine deutsche Stadt beschränkt sind, sind Beschäftigungszahlen nicht bekannt.

<sup>132</sup> Einige Aufgaben wie Fahrzeugreinigung und Umdisponierung der Fahrzeuge werden von externen Dienstleistern durchgeführt; Angaben über die damit verbundene Beschäftigung liegen nicht vor.

<sup>133</sup> Dabei wurden nur Anbieter mit mehr als 20 Fahrzeugen berücksichtigt, da bei kleineren Anbietern häufig auf ehrenamtlicher Tätigkeit beruhen.

beträgt. Insgesamt ergibt sich damit für das Car-Sharing im Jahr 2016 eine Beschäftigung von 1.900 Personen.

### **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)<sup>134</sup> 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 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. Damit bleiben Fahrradkurierdienste und Fahrradlieferdienste, die im Rahmen der Umweltdienstleistungsbeschäftigung zu berücksichtigen sind.

#### **7.2.2.1 Fahrradkurierdienste**

Fahrradkuriere 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 Fahrradkuriere 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

---

<sup>134</sup> Bei der BASF in Ludwigshafen sind 17.000 Fahrräder im Einsatz (Gruber, Rudolph 2016).

Auskunft des Bundesverbandes der Fahrradkuriere (bdf)<sup>135</sup> die Zahl der Fahrradkuriere mit 4.500 bis 5.000 an. Da aktuellere Informationen fehlen, wird für die vorliegende Studie wie schon für die Schätzung für die Vorgängerstudien die Untergrenze dieser Angabe übernommen. Sie erscheint plausibel aufgrund einer jüngeren Befragung von 600 Kurieren aller Fahrzeugtypen in 7 Unternehmen im Rahmen des Projektes „Ich ersetze ein Auto“ (Gruber 2015). Davon waren 50% Fahrradkuriere. Bei 100 Unternehmen, die Fahrradkurierdienstleistungen anbieten (Witte u.a. 2011), ergibt sich rechnerisch eine Zahl von knapp 4.300 Fahrradkurieren, die in der Nähe des Schätzwertes dieser Studie liegt.

Das Geschäftsfeld der Fahrradkuriere 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 bisher kaum stattfindet. Allerdings werden für die Zukunft größere Potentiale für Lastenfahrräder im Rahmen des Mikro-Depot-Konzeptes gesehen (BIEK 2017). Dabei werden Pakete vor der Zustellung in einem direkt im Zustellgebiet befindlichen mobilen oder stationären Zwischenlager deponiert. Das Mikro-Depot-Konzept wird in verschiedenen Städten<sup>136</sup> als Pilotprojekt betrieben.

#### **7.2.2.2 Fahrradlieferdienste**

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. Da jüngere Informationen nicht vorliegen, wird dieser Wert als Schätzwert auch für das Jahr 2016 angesetzt.

#### **7.2.3 Fahrradverleihsysteme**

Fahrradverleihsysteme können zur Verkehrsentlastung beitragen und die Luftverschmutzung reduzieren. Dem stehen Konflikte mit dem Fußgängerverkehr und Probleme durch funktionsuntüchtige Fahrräder gegenüber.<sup>137</sup> Ihr Potenzial entfalten Fahrradverleihsysteme bei einer internet-gestützten Integration in Verkehrsverbünde.

Weltweit gab es Ende 2017 etwa 1.200 Fahrradverleihsysteme mit rund 10 Millionen Fahrrädern, die meisten davon in Asien, gefolgt von Europa (Roland Berger 2018). Für die nächsten Jahre wird ein Marktwachstum von jährlich 20% erwartet.

---

<sup>135</sup> Der bdf existiert nicht mehr.

<sup>136</sup> In Hamburg von UPS und Hermes, in Nürnberg von DPD und GLS, in München und Berlin, hier gemeinsam von den 7 großen Paketdienstleistern (BIEK 2017).

<sup>137</sup> Zu Handlungsempfehlungen für Kommunen zum Umgang mit stationslosen Bike-Sharing Angeboten siehe Agora 2018.

Eine Studie des Auto Club Europa (ace 2014) listete in Deutschland im März 2014 Fahrradverleihdienste an 67 Standorten mit rund 18.000 Fahrrädern auf. Seit 2017 sind auf dem deutschen Markt eine Reihe von neuen Anbietern stationsloser Systeme mit hohen Beständen an Fahrzeugen aufgetreten.

Ein großer Anbieter ist die Firma Nextbike; sie beschäftigte zu diesem Zeitpunkt in ihrer Zentrale rund 40 Mitarbeiter, daneben betreuten an den mehr als 30 deutschen Standorten regionale Servicepartner die Fuhrparks (o.V. 2015). Inzwischen betreibt Nextbike Fahrradverleihsysteme in mehr als 60 deutschen Städten und in 25 Ländern und hat rund 300 Mitarbeiter, darunter Entwickler, Logistiker, Medientechniker, Buchhalter, Mechaniker, Monteure und Fahrer (Nextbike 2018).

Unter der Annahme eines Marktanteils von Nextbike von etwa einem Drittel des deutschen Marktes und von zwei Mitarbeitern pro Standort, die anderweitig nicht erfasst sind, ist die Beschäftigtenzahl bei Fahrradverleihdiensten im Jahr 2014 auf rund 300 Personen veranschlagt worden. Danach wäre inzwischen (2018) von einer Zahl von rund 1.300 Beschäftigten bei Fahrradverleihdiensten auszugehen. Für das Jahr 2016 ergibt sich -interpoliert – ein Schätzwert von 800 Beschäftigten in diesem Bereich.

In jüngerer Zeit sind auch erste Verleihsysteme für Lastenfahrräder entstanden (Becker, Rudolf 2018a). Erste empirische Untersuchungen finden einen hohen Substitutionseffekt von privater Autonutzung durch Lastenfahrräder (Becker, Rudolf 2018b). Eine Grundlage für eine Abschätzung von Beschäftigungseffekten durch Verleihsysteme für Lastenfahrräder fehlt.

## **8 Gastgewerbe**

Zum Gastgewerbe gehören das Beherbergungsgewerbe und die Gastronomie. Als umweltschutzbezogene Beschäftigung im Gastgewerbe wird hier die Beschäftigung in Beherbergungsbetrieben, die über ein Nachhaltigkeits- oder Umweltzertifikat verfügen, und die Beschäftigung in der Gastronomie, die Bio-Außer-Haus-Verpflegung anbietet, berücksichtigt.

### **8.1 Umweltzertifizierte Betriebe des Beherbergungsgewerbes**

In einer Bestandsaufnahme von Zertifizierungssystemen für nachhaltigen Tourismus<sup>138,139,140</sup> (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 2016 gab es in Deutschland rund 51.400 Betriebe (örtliche Einheiten) mit rund 576.300 Beschäftigten im Beherbergungsgewerbe (Statistisches Bundesamt 2019aa). Unter Anwendung des Anteils von 5% ergibt sich für das Jahr 2016 ein Schätzwert von rund 28.800 Beschäftigten in rund 2.570 besonders umweltschutzorientierten Betrieben des Beherbergungsgewerbes.<sup>141</sup>

---

<sup>138</sup> Im Jahr 2010 waren 84,7% der Beschäftigten im Gastgewerbe direkt dem Tourismus zurechenbar (BMWi 2012).

<sup>139</sup> Der Tourismussektor ist eine Querschnittsbranche. Er umfasst neben Beherbergungs- und Gastronomieeinrichtungen auch Reisebüros, Reiseveranstalter, Verkehrs-, Gesundheits-, Sport-, Freizeit-, Kultur- und Erholungsdienstleister.

<sup>140</sup> Nachhaltiger Tourismus strebt – neben ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeitszielen – eine Begrenzung der Umweltauswirkungen des Tourismus an (Rein und Strasdas 2015).

<sup>141</sup> Bei insgesamt 3.691 in der Untersuchung von Strasdas, Baláš, Zeppenfeld 2016 identifizierten zertifizierten Betrieben verbleiben gut 1.100 Betriebe, die anderen Branchen als dem Beherbergungsgewerbe zuzuordnen sind, z.B. Gaststätten, Reiseveranstalter und

## 8.2 Bio-Außer-Haus-Verpflegung

Die Außer-Haus-Verpflegung ist nach dem Lebensmittel-Einzelhandel der zweitwichtigste Absatzmarkt der Ernährungswirtschaft (Roehl 2018). Der Bio-Anteil macht an der Außer-Haus-Verpflegung bisher nur einen kleinen, aber langsam wachsenden Anteil aus. Allerdings gibt es Bemühungen zur Ausweitung des Bio-Außer-Haus-Marktes; erstmals sind in der Zukunftsstrategie Ökologischer Landbau des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft auch Ziele für die Außer-Haus-Verpflegung genannt (BMEL 2019).

Für das Jahr 2014 ist eine Zahl von 2.500 zertifizierten Küchen geschätzt worden, die Bio-Außer-Haus-Verpflegung anbieten (Roehl 2014). Seitdem wächst der Bio-Außer-Haus-Markt, bleibt aber mit einem Umsatzprozent am Außer-Haus-Markt im Vergleich etwa mit Dänemark klein (Röhl 2018). Aktuell wird die Zahl der zertifizierten Bio-Außer-Haus-Betriebe auf 2.400 bis 2.800 geschätzt; vermutlich verarbeitet aber eine ebenso große Zahl von Betrieben Bio-Lebensmittel, ohne dass sie zertifiziert sind (ebenda).

Mit der Zahl der Bio-Außer-Haus-Betriebe und mit einer durchschnittlichen Beschäftigtenzahl kann die Zahl der Beschäftigten im Bereich der Bio-Außer-Haus-Verpflegung abgeschätzt werden. Für die Zahl der Bio-Außer-Haus-Betriebe im Jahr 2016 wird der mittlere Schätzwert der zertifizierten Betriebe (2.600) angesetzt. Die Beschäftigtenzahl je örtlicher Einheit liegt bei den Caterern und sonstigen Verpflegungsdienstleistern im Jahr 2016 bei 11,3, in der Gastronomie bei 8,3; gegenüber 2014 hat sie um jeweils 12% zugenommen (Statistisches Bundesamt 2019aa). Viele Küchen bieten allerdings neben Bio- auch konventionelle Verpflegung an. Es wird deswegen für das Jahr 2016 pro Küche von einer durchschnittlichen Beschäftigungsstärke von 6 Personen, die Öko-Lebensmittel verarbeiten, ausgegangen. Dann ergibt sich für das Jahr 2016 vorsichtig geschätzt eine Zahl von 15.600 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. Diese Sektoren erbringen ein breites Spektrum an Leistungen, die dem Umweltschutz dienen.

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. 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% und von 2014 bis 2016 um 2,1% gestiegen. Wendet man diese Veränderungsraten auf die im Jahr 2012 nach dem IAB BP mit Umweltschutzdienstleistungen Beschäftigten an, ergibt sich für 2016 ein Schätzwert von rund 13.200 Personen. Das sind rund 300 Personen mehr als 2014.

## 10 Finanz- und Versicherungsdienstleister

Im Kreditgewerbe gewinnen Aktivitäten stetig an Bedeutung, die Umwelt- und weiter gefasste Nachhaltigkeitsauswirkungen ausdrücklich berücksichtigen. Zu diesen Aktivitäten gehören insbesondere auch Angebote nachhaltiger Finanzprodukte, bei denen zusätzlich zu den

---

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.

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.

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 2016 1,037 Millionen Personen sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnt beschäftigt. Im Jahr 2014 waren es 1,045 Millionen Personen; von 2014 bis 2016 ist also die Beschäftigung in diesen Wirtschaftsabteilungen um 0,7% (7.300 Personen) weiter geringfügig zurückgegangen.

Das Forum Nachhaltige Geldanlagen (FNG) erfragt jährlich das Volumen und die Struktur nachhaltiger Geldanlagen. Dabei wird nach Investmentfonds, Mandaten und Kunden- und Eigenanlagen von Spezialbanken mit Nachhaltigkeitsfokus unterschieden. Für das Jahr 2016 haben in Deutschland 38 Finanzmarktakteure Auskunft über nachhaltigkeitsorientierte Investmentfonds und Mandate gegeben, Kundeneinlagen wurden von 13 Spezialbanken mit Nachhaltigkeitsfokus erhoben. Von den nachhaltigen Finanzanlagen machten 2016 Kundeneinlagen von Spezialbanken und Eigeneinlagen sowie Investmentfonds und Mandate jeweils die Hälfte aus (FNG 2017, S. 31 f.).

Bei Investmentfonds und Mandaten ist der Anteil nachhaltiger Anlagen am entsprechenden Gesamtmarkt gegenüber 2014 von 2,2% auf 2,8% angestiegen. Nimmt man diesen Anteil als Indikator für die umweltschutzbezogene<sup>142</sup> Beschäftigung im Finanzsektor, ergibt sich in diesem Sektor für das Jahr 2016 ein Schätzwert von rund 29.000 Personen, die der umweltschutzbezogenen Dienstleistungsbeschäftigung zugerechnet werden können.

## **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 integriert in andere Leistungen oder eigenständig vermarktet.

Nach dem IAB BP 2012 waren im Grundstücks- und Wohnungswesen (WA 68 WZ08) rund 9.900 Personen Umsätzen mit Umweltdienstleistungen zuzurechnen<sup>143</sup>; das waren 2,7% aller Beschäftigten in diesem Bereich (nach IAB BP). Zur Fortschreibung ist mangels anderer Informationen die Veränderungsrate der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten nach der Beschäftigungsstatistik verwandt worden.

---

<sup>142</sup> Der Anteil der umweltschutzorientierten an den nachhaltigen Finanzanlagen ist nicht bekannt.

<sup>143</sup> Daneben gab es rund 1.800 Personen, für die angegeben wurde, dass sie Waren für den Umweltschutz produzieren.

Danach ergab sich für das Jahr 2014 eine Umweltschutzbeschäftigung von 10.300 Personen in diesem Wirtschaftszweig. Von 2014 bis 2016 ist die Zahl der Beschäftigten in dieser Wirtschaftsabteilung um 0,7% zurückgegangen. Nimmt man an, dass sich umweltschutzorientierte Beschäftigung im gleichen Umfang verändert hat, ergibt sich für 2016 ein Schätzwert von rund 10.200 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.<sup>144</sup> Die Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten ist in dieser Wirtschaftsabteilung (WA 71 WZ08) von 2014 bis 2017 um 7,2% gestiegen. Damit kann – wenn man annimmt, dass der Anteil der Beschäftigten, die umweltschutzbezogene Aufgaben wahrnehmen, unverändert geblieben ist – für 2016 eine Zahl von rund 112.100 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.<sup>145</sup> Für das Jahr 2014 wurde auf der Grundlage der Beschäftigungsstatistik ein Anstieg auf 53.800 Personen ermittelt. Von 2014 bis 2016 ist die Gesamtbeschäftigung (sozialversicherungspflichtige und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte; nach Beschäftigungsstatistik) in diesem Bereich unverändert geblieben. Es wird deswegen auch eine unveränderte Zahl von Umweltdienstleistungsbeschäftigten von 53.800 Personen angenommen.

### **12.3 Gebäudereinigung**

Gebäudereiniger erbringen auch Entsorgungsleistungen, daneben auch Versorgungs-, Gebäudemanagement- und weitere Leistungen, die zur Umweltentlastung beitragen können. Daneben nehmen Gebäudereiniger auch vielfältige interne Umweltschutzaufgaben wahr, um Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern (UBA 2019).

Nach der Handwerkszählung 2016 (Statistisches Bundesamt 2018j) waren im Jahresdurchschnitt in rund 21.400 Handwerksunternehmen der Gebäudereinigung (Gewerbezug B1 33) einschließlich Unternehmer rund 664.800 Personen tätig. Im Jahresdurchschnitt 2014 waren es rund 641.700 Personen in rund 21.300 Unternehmen (Statistisches Bundesamt 2016d).

Mit demselben angenommenen Anteil der Umweltschutz Tätigkeiten wie im Jahr 2014 von 10% (Sprenger 2002, S. 80) ergibt sich für das Jahr 2016 ein Schätzwert von 66.500 Personen, die im Gebäudereinigerhandwerk Umweltschutzdienstleistungen erbringen. Im Jahr 2014 waren es – vergleichbar ermittelt – 64.200 Personen.<sup>146</sup>

---

<sup>144</sup> Daneben werden rund 6.700 Personen ausgewiesen, die Waren für den Umweltschutz herstellen.

<sup>145</sup> Weitere 5.200 Personen erstellen in diesem Bereich Waren für den Umweltschutz.

<sup>146</sup> 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.

#### **12.4 Schornsteinreinigung<sup>147</sup>**

Die Handwerkszählung weist im Jahresdurchschnitt 2016 im Schornsteinfegerhandwerk (Gewerbe­zweig A12) in rund 7.500 Unternehmen einschließlich Unternehmer rund 21.600 tätige Personen aus (Statistisches Bundesamt 2018j). Gegenüber 2014 hat sich die Beschäftigung nur wenig verändert; damals waren es 21.200 tätige Personen (Statistisches Bundesamt 2016j). Seitens des Bundesverbandes des Schornsteinfegerhandwerks wurde ein Arbeitszeitanteil für den Umweltschutz von 65% genannt. Wendet man diesen Anteil an, erhält man für 2016 eine Zahl von rund 14.000 Umweltschutzbeschäftigten im Schornsteinfegerhandwerk. Im Jahr 2014 waren es 13.800 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 2016 waren im Garten- und Landschaftsbau rund 120.500 Personen beschäftigt, davon waren rund 6.600 Auszubildende (GaLaBau 2019). Im Jahr 2014 waren es rund 115.900 Personen, davon rund 6.600 Auszubildende.

Für das Jahr 2011 liegt 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 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.<sup>148</sup> Insgesamt ergibt sich für die Branche im Jahr 2011 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 der angenommene Anteil der umweltschutzbezogenen Umsätze auch für die Beschäftigten gilt, ergibt sich für das Jahr 2016 ein Schätzwert von rund 55.700 Beschäftigten mit Umweltschutzaufgaben; im Jahr 2014 waren es 53.500 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 Position 12.1) sowie der Forschung und Entwicklung (WA 72; siehe Position 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)

---

<sup>147</sup> Die Schornsteinreinigung bildet die Unterklasse 81221 der WZ08.

<sup>148</sup> Für 3% Sonstige Umsätze wird angenommen, dass sie keinen Umweltschutzbezug haben.

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 Umweltbeschäftigten zusammen ausgewiesen.<sup>149</sup> In der vorliegenden Untersuchung dürften sie zum größten Teil auf der Basis anderer Quellen bereits erfasst sein.<sup>150</sup>

### **12.6.1 Sonstige freiberufliche Unternehmensdienstleistungen**

In der Rechts- und Steuerberatung und Wirtschaftsprüfung (WA 69) waren nach IAB BP im Jahr 2012 rund 4.300 Personen mit der Erbringung von Umweltschutzdienstleistungen beschäftigt, das waren 0,7% der Beschäftigten. Von 2014 bis 2016 hat Zahl der sozialversicherungspflichtigen und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten in dieser Wirtschaftsabteilung um 2,8% zugenommen. Bei unverändertem Anteil von Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten ergibt sich dann für das Jahr 2016 ein Schätzwert von rund 4.600 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. Die Zahl der sozialversicherungspflichtigen und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten hat dort von 2014 bis 2016 um 7,5% zugenommen. Wenn auch hier der Anteil der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten konstant geblieben ist, macht diese Gruppe im Jahr 2016 rund 3.400 Personen aus.

### **12.6.2 Sonstige wirtschaftliche Unternehmensdienstleistungen**

Bei der Vermietung beweglicher Sachen (WA 77) erbrachten nach dem IAB BP 2012 7.500 Beschäftigte Umweltschutzdienstleistungen. Nach der Beschäftigungsstatistik ist hier die Zahl der sozialversicherungspflichtigen und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten von 2012 bis 2014 um 4% und von 2014 bis 2016 um 3% gestiegen. Da Informationen über die Entwicklung des Anteils der Umweltdienstleistungsbeschäftigung auch für diesen Bereich nicht vorliegen, wird die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung in diesem Bereich mit diesen Veränderungsdaten fortgeschrieben. Es ergibt sich dann für das Jahr 2016 ein Schätzwert von rund 8.000 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. Hier ist die Zahl der Beschäftigten (sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte) von 2012 bis 2014 um 1,4% zurück gegangen und von 2014 bis 2016 um 8,7% angestiegen. Überträgt man diese Veränderungsdaten, kann man bei der Vermittlung und

---

<sup>149</sup> 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).

<sup>150</sup> Siehe die Positionen 12.3, 12.4 und 12.5 zu Gebäude- bzw. Schornsteinreinigung bzw. Garten- und Landschaftsbau.

Überlassung von Arbeitskräften von rund 6.000 Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten ausgehen.

### **13 Öffentliche Verwaltung**

Die Fortschreibung der in der öffentlichen Verwaltung mit Umweltschutzaufgaben Beschäftigten stützt sich auf die Personalstandstatistik des Statistischen Bundesamtes. Dazu hat das DIW beim Statistischen Bundesamt Sonderauswertungen in Auftrag gegeben (Statistisches Bundesamt 2015d, 2016e und 2018k).

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 (Position 13.1),
- ▶ die überwiegend dem Umweltschutz zuzuordnen sind (Position 13.2),
- ▶ die anderen Zwecken dienen, aber einen mehr oder weniger großen Umweltschutzbezug haben (Position 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 30.6.2016 waren im öffentlichen Dienst rund 23.900 Personen im Umwelt- und Naturschutz tätig.<sup>151</sup> Davon waren rund 1.800 im Bundes-, 11.300 im Landes- und 10.800 im kommunalen Bereich beschäftigt. Sie werden vollständig als Umweltschutzbeschäftigte berücksichtigt.

##### **13.1.2 Wasserversorgung, Entsorgung**

Die Beschäftigten des öffentlichen Dienstes im Jahr 2016 in den Aufgabenbereichen Wasserversorgung (20.800 Personen, davon 220 Beamte), Abwasserentsorgung und -beseitigung (36.000 Personen, 870 Beamte), Abfallwirtschaft (39.200 Personen, 1.000 Beamte) sowie Straßenreinigung (5.500 Personen, 35 Beamte) werden vollständig der Umweltschutzbeschäftigung zugeordnet. Allerdings sind die sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten in diesen Bereichen bereits unter Position 4 „Entsorgung“ erfasst, sodass hier nur die Beamten berücksichtigt werden. Im Jahr 2016 betrug die Anzahl der Beamten in diesen Bereichen 2.100 Personen.

#### **13.2 Weitere überwiegend umweltschutzbezogene Aufgabenbereiche**

##### **13.2.1 Öffentliches Grün, Landschaftsbau**

Im Aufgabenbereich Öffentliches Grün und Landschaftsbau<sup>152</sup> waren zum Stichtag 2016 rund 25.600 Personen beschäftigt. Der größte Teil (25.100 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

---

<sup>151</sup> Daneben waren rund 1.000 Personen im öffentlichen Dienst in der Reaktorsicherheit und im Strahlenschutz beschäftigt.

<sup>152</sup> Im Bundes- und Landesbereich: Park- und Gartenanlagen.

diese Untersuchung mit 90% angenommen. Dann ergibt sich für diesen Aufgabenbereich ein Schätzwert von rund 23.100 Personen mit Umweltschutzaufgaben.

### **13.2.2 Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten**

In der Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten waren am 30.6.2016 rund 18.700 Personen beschäftigt, 700 Personen weniger als zum Stichtag 2014. Sie werden ebenfalls zu 90% (rund 16.800 Personen) als Umweltschutzbeschäftigte angesehen.

### **13.2.3 Wasserwirtschaft, Hochwasser- und Küstenschutz**

In Aufgabenbereich Wasserwirtschaft und Hochwasser- und Küstenschutz waren im Jahr 2016 im öffentlichen Dienst rund 10.600 Personen beschäftigt, zum überwiegenden Teil im Landesdienst. Davon werden 9.500 Personen (90%) der Umweltschutzbeschäftigung zugerechnet.

## **13.3 Weitere Aufgabenbereiche mit Umweltschutzbezug**

### **13.3.1 Hoher Umweltschutzbezug**

In den Aufgabenbereichen „Verwaltung für Energie- und Wasserwirtschaft, Gewerbe und Dienstleistungen“ mit 3.400 Beschäftigten im Jahr 2016, „Elektrizitätsversorgung“ (700 Beschäftigte, davon 15 Beamte) und „Sonstige Energie- und Wasserversorgung“ (5.800 Beschäftigte davon 85 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 unter Position 3 „Energie- und Wasserversorgung“ 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 2016 wie im Jahr 2014 rund 1.800 Personen als Umweltschutzbeschäftigte anzusetzen.

### **13.3.2 Geringer Umweltschutzbezug**

Geringer dürfte der Umweltschutzbezug in den Aufgabenbereichen Wohnungswesen (3.800 Beschäftigte in 2016), Geoinformation, Raumordnung und Landesplanung, Städtebauförderung (64.600 Beschäftigte) und Kommunale Gemeinschaftsdienste (60.600 Beschäftigte) sein; der Anteil der dafür aufgewandten Arbeitszeit wird mit 10% angenommen. Damit ergibt sich für diesen Bereich ein Schätzwert von 12.900 Umweltschutzbeschäftigten.

Insgesamt ergibt sich damit für das Jahr 2016 ein Schätzwert von 90.100 Personen, die in der öffentlichen Verwaltung mit Umweltschutzaufgaben befasst sind.<sup>153</sup> Das entspricht 6,8% der sozialversicherungspflichtig oder ausschließlich geringfügig entlohnt Beschäftigten in der öffentlichen Verwaltung (WG 841 WZ08); für das Jahr 2014 beträgt dieser Anteil 7%.<sup>154</sup>

---

<sup>153</sup> Soweit nicht anderweitig erfasst.

<sup>154</sup> 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.

## 14 Erziehung und Unterricht<sup>155</sup>

### 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, werden 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, fortgeschrieben (ANU 2019a). 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 2012 gab es 1.053 Mitglieder (ANU 2016), zu Beginn des Jahres 2019 wird die Mitgliederzahl mit rund 1.300 angegeben (ANU 2019b). Nimmt man an, dass sich die Zahl der Beschäftigten im gleichen Umfang erhöht hat, wie die Mitgliederzahl kann man für das Jahr 2016 von 13.500 Beschäftigten in der außerschulischen Umweltbildung ausgehen.

### 14.2 Nachhaltigkeitsorientierte Studiengänge

Eine Auswertung des „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz<sup>156</sup> im Februar 2017 (Hochschulrektorenkonferenz 2017) weist in Deutschland 488 nachhaltigkeitsorientierte Studienfelder aus (Tabelle 6).<sup>157</sup>

**Tabelle 6: Nachhaltigkeitsorientierte Studienfelder**

Studienfeld	Anzahl 2017
Abfallwirtschaft, Entsorgungstechnik, Nachwachsende Rohstoffe	31
Erneuerbare Energien	86
Nachhaltigkeitswissenschaft (gesellschaftlich)	21
Nachhaltigkeitswissenschaft (ökologisch), Naturschutz, Umweltschutz, Umweltwissenschaft	74
Nachhaltigkeitswissenschaft (ökonomisch)	44
Naturschutzplanung	20
Ökologie	60

<sup>155</sup> 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.

<sup>156</sup> Die Angaben im Hochschulkompass werden von den Hochschulen selbst eingetragen, dabei werden die Studienmöglichkeiten einem oder mehreren Studienfeldern zugeordnet.

<sup>157</sup> Mögliche Doppelzählungen sind nicht ausgeschlossen.

Studienfeld	Anzahl 2017
Umweltgestaltung	7
Umweltingenieurwesen, Umweltschutztechnik	107
Umweltmanagement, Energiemanagement	38
Zusammen	<b>488</b>

Quelle: Eigene Auswertung des „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz.

Legt man pro Studiengang eine Ausstattung mit 14 Personen wissenschaftlichem Personal zu Grunde<sup>158</sup> und berücksichtigt die Relation von 0,79 zwischen verwaltungstechnischem und sonstigem und wissenschaftlich-künstlerischem Personal für 2016 (Statistisches Bundesamt 2019ba), ergibt sich ein Schätzwert von rund 12.200 Personen, die in der Umweltbildung im Hochschulbereich tätig sind. Im Verhältnis zu den insgesamt rund 691.400 Beschäftigten an Hochschulen im Jahr 2016 sind das rund 1,8%.

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.

## 15 Weitere öffentliche und sonstige Dienstleister

Bei den meist haushaltsnahen Dienstleistungen der weiteren öffentlichen und sonstigen Dienstleister 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).<sup>159</sup>

### 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 (nach IAB BP) in diesem Bereich.<sup>160</sup> Die Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnt Beschäftigten hat in diesen Wirtschaftsabteilungen von 2012 bis 2014 um 4,5% und von 2014 bis 2016 um 5,6% zugenommen. 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 der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnt Beschäftigten entspricht<sup>161</sup>, lässt sich die Zahl der Umweltschutzbeschäftigten im Gesundheits- und Sozialwesen im Jahr 2016 mit rund 22.500 Personen beziffern

<sup>158</sup> Bei 7 Semestergruppen, 20 Semesterwochenstunden und einem Lehrdeputat von 10 Stunden.

<sup>159</sup> Bei der Reparatur von Gebrauchsgütern weist das IAB BP 2012 keine Umweltschutzbeschäftigten aus.

<sup>160</sup> Daneben erstellten hier rund 5.300 Personen Waren für den Umweltschutz.

<sup>161</sup> Diese Annahme liegt auch den Schätzungen in den übrigen haushaltsnahen Dienstleistungsbereichen zugrunde.

### 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 (nach IAB BP) in diesem Bereich. Die Beschäftigung in diesen Wirtschaftsabteilungen – gemessen an der Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten nach Beschäftigungsstatistik – hat von 2012 bis 2014 um 6,9% und von 2014 bis 2016 um 4% zugenommen. Überträgt man diese Raten – 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 2016 ein Schätzwert der Zahl der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten von rund 13.600 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 (nach IAB BP) in diesem Feld. Von 2012 auf 2014 ist die Beschäftigung (sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigte) bei den Interessenvertretungen und Verbänden nicht ausgeweitet worden, von 2014 bis 2016 stieg sie um 0,7%. Bei gleichem Anteil von Umweltschutzbeschäftigten wie für das Jahr 2012 aus dem IAB BP ermittelt, ergibt sich in dieser Wirtschaftsabteilung für die Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung für das Jahr 2016 ein Schätzwert von rund 24.300 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(nach IAB BP) in dieser Wirtschaftsabteilung.<sup>162</sup> Die Fortschreibung mit der Zunahme der Zahl der sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten von 2012 bis 2014 um 1,6% und von 2014 bis 2016 um 0,5% ergibt für 2016 einen Schätzwert von rund 9.900 Umweltdienstleistungsbeschäftigten bei sonstigen persönlichen Dienstleistungen.

## 5.3 Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2014 bis 2016<sup>163</sup>

Aus verschiedenen Gründen ist eine Beurteilung der Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen von 2014 bis 2016 nur eingeschränkt möglich:

- ▶ In einigen Wirtschaftsbereichen musste die Umweltdienstleistungsbeschäftigung entsprechend der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung im jeweiligen Bereich fortgeschrieben werden, weil Informationen über den Anteil der Umweltdienstleistungsbeschäftigung nicht vorlagen. Das gilt insbesondere für die Bereiche, in denen die Umweltschutzbeschäftigung aufgrund von Informationen des IAB BP ermittelt worden ist. Dort war zuletzt in der Welle 2012 nach Umsätzen für den Umweltschutz gefragt worden.
- ▶ Neue Studien eröffneten in einigen Bereichen die Möglichkeit einer Neuschätzung der Umweltschutzbeschäftigung im Jahr 2016. Dies gilt insbesondere für die

---

<sup>162</sup> Daneben werden hier rund 800 Beschäftigte ausgewiesen, die Waren für den Umweltschutz herstellen.

<sup>163</sup> Die Nummerierung der Absätze in diesem Abschnitt entspricht der in Tabelle 5.

Energieeffizienzdienstleistungen, zu denen erstmals für 2016 spezielle Studien durchgeführt wurden (Blazejczak u.a 2019 und 2020).

### **1 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei**

Die umweltschutzbezogene Beschäftigung in der Land- und Forstwirtschaft ist von 2014 bis 2016 kräftig (um rund 7.400 Personen; gut 10%) angestiegen. Der Anstieg geht etwa zur Hälfte auf die Ausweitung des ökologischen Landbaus zurück, wie sie sich aus der jüngsten Agrarstrukturhebung für 2016 ergibt. Daneben wird bei Lohnunternehmen eine deutlich höhere Zahl von Beschäftigten ausgewiesen. Dies geht zum Teil darauf zurück, dass für 2016 Informationen fehlen, um die geringere jährliche Arbeitszeit von Aushilfs- und Saisonarbeitskräften zu berücksichtigen; insoweit ist die Vergleichbarkeit der Schätzungen für 2014 und 2016 eingeschränkt. Der Anstieg der Beschäftigung in der Nachhaltigen Waldwirtschaft<sup>164</sup> ist aus dem allgemeinen Beschäftigungsanstieg in der Forstwirtschaft abgeleitet.

### **2 Bergbau und verarbeitendes Gewerbe**

Aus den Personalausgaben für den Betrieb von Umweltschutzanlagen im Jahr 2016 lässt sich für den Bergbau, die Gewinnung von Steinen und Erden und das verarbeitende Gewerbe gegenüber dem Schätzwert für 2014 ein kräftiger Anstieg der Zahl der Beschäftigten ableiten, die interne Umweltschutzaufgaben wahrnehmen (um 4.900 Personen; 23,3%) Die Zahl der Beschäftigten, die in diesen Sektoren Umweltschutzdienstleistungen für den Markt erbringen, wird mit der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung im verarbeitenden Gewerbe fortgeschrieben; das ergibt für den Zeitraum 2014 bis 2016 einen geringfügigen Anstieg (um rund 500 Personen; 0,7%). Insgesamt hat die Zahl der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigten im Bergbau und verarbeitenden Gewerbe von 2014 bis 2016 um 5.400 Personen (5,9%) zugenommen.

### **3 Energie- und Wasserversorgung**

Für die Energie- und Wasserversorgung wurde für 2014 eine Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung von 102.700 Personen geschätzt, für 2016 sind es 129.300 Personen. Die Differenz von 26.600 Personen (25,9%) geht allerdings zum guten Teil auf methodische Änderungen der Erfassung der Energieeffizienzdienstleistungen zurück.

Die Personalausgaben für den Betrieb von Umweltschutzanlagen sind in der Energieversorgung– wie im verarbeitenden Gewerbe –von 2013 bis 2016 kräftig gestiegen. Daraus lässt sich ein Anstieg der Beschäftigten ableiten, die interne Umweltschutzdienstleistungen erbringen. Für den Zeitraum von 2014 bis 2016 lässt er sich auf 2.100 Personen (21,2%) beziffern.

Die Schätzung der Beschäftigung durch Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz im Jahr 2016 beruht im Wesentlichen auf der Auswertung einer Marktstudie der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE). Für das Jahr 2014 steht eine vergleichbare Datenbasis nicht zur Verfügung. Für das Jahr 2014 wurde die Beschäftigung durch Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz auf 21.800 Personen geschätzt. Für das Jahr 2016 ergab sich ein Schätzwert von 39.000 Personen. Die Differenz beruht nicht nur auf einer verbesserten Informationsgrundlage für die Abschätzung der Beschäftigung durch Energie-Contracting und durch Energieberatungen, sondern auch auf der zusätzlichen Berücksichtigung von Informationsleistungen wie die Ausstellung von Energieverbrauchs- und -bedarfsausweisen sowie Energiemanagementleistungen.

---

<sup>164</sup> Neue Bezeichnung. In früheren Studien wurde dieser Bereich als „Forstwirtschaftliche Dienstleistungen“ bezeichnet.

Bei der Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen hat die Beschäftigung gegenüber dem Jahr 2014 bis 2016 um rund 4.400 Personen (12,4%) zugenommen - bei einer Zunahme des Anteils erneuerbarer Energien an Bruttostromverbrauch um 15,3% und einem Rückgang der Beschäftigung in der Elektrizitätsversorgung um 2,4%.

Die Beschäftigung in der Wasserversorgung ist von 2014 bis 2016 unverändert geblieben.

#### **4 Entsorgung**

In den Entsorgungsbereichen ist die Beschäftigung ausweislich der Beschäftigungsstatistik von 2014 bis 2016 um 5.100 Personen angestiegen. Den stärksten absoluten Beschäftigungsanstieg verzeichnete die Abfallentsorgung (3.500 Personen; 2,8%), und dabei die Behandlung und Beseitigung von Abfällen (2.400 Personen; 2,8%). Im Verhältnis zum Beschäftigungsstand war der Anstieg in der Abwasserentsorgung mit 4,2% (1.300 Personen) jedoch höher.

#### **5 Baugewerbe**

Im Baugewerbe ist die allgemeine Beschäftigung nach der Beschäftigungsstatistik von 2014 bis 2016 um 2,6% angestiegen. Bei – gegenüber der aus dem IAB BP 2012 ermittelten - unverändertem Anteil von Beschäftigten, die Bauleistungen für den Umweltschutz erbringen, wäre von einem Anstieg der Umweltschutzbeschäftigung im Baugewerbe um 3.600 Personen auszugehen. Allerdings hat die Zahl der durch klassischen Umweltschutz und erneuerbare Energieanlagen im Baugewerbe direkt Beschäftigten (die zur Vermeidung von Doppelzählungen abgezogen werden) wesentlich stärker, nämlich um fast 7.900 Personen (11,7%) zugenommen. Deshalb ist davon auszugehen, dass die hier auszuweisende Beschäftigung durch umweltschutzbezogene Dienstleistungen des Baugewerbes im Jahr 2016 um 4.300 Personen niedriger anzusetzen ist als im Jahr 2014.

#### **6 Handel, Kfz-Handwerk**

Im Handel und Kfz-Handwerk ist die umweltschutzrelevante Dienstleistungsbeschäftigung von 2014 bis 2016 um gut 10% (22.400 Personen) angestiegen. Dieser Anstieg geht zum größten Teil auf die Entwicklung bei den umweltfreundlicheren Produkten (+19.100 Personen; +10,1%) und darunter bei den Öko-Lebensmitteln (+ 13.400 Personen; +32,7%), daneben auch bei anderen umweltfreundlicheren Produkten (+5.700 Personen; +3,9%) zurück. Kräftig zugelegt hat daneben auch die in der Handelsstatistik ausgewiesene Beschäftigung im Handel mit Altmaterialien und Reststoffen (+4.100 Personen; 24,1%). Der Beschäftigungsanstieg im Handel mit Öko-Lebensmitteln ist einerseits durch kräftige Umsatzsteigerungen, besonders im Lebensmitteleinzelhandel, bedingt. Hinzu kommt ein Rückgang der Umsatzproduktivität im Lebensmitteleinzelhandel zwischen 2014 und 2016.

#### **7 Verkehr**

Im Verkehrssektor hat sich die umweltschutzbezogene Dienstleistungsbeschäftigung von 2014 bis 2016 nur wenig verändert (+ 600 Personen; +0,9%). Einem leichten Beschäftigungsanstieg bei neuen Mobilitätsdienstleistungen (+ 800 Personen; +5,2%), der durch eine Ausweitung von Car-Sharing und Fahrradverleihsystemen bedingt ist, steht ein geringfügiger Rückgang der Beschäftigung bei umweltverträglicheren Verkehrsmitteln (- 200 Personen; -0,4%) gegenüber, der sich durch einen Rückgang der Transportleistungen im Schienengüterverkehr erklärt. Zu berücksichtigen ist bei diesem Befund, dass für den Fahrradwirtschaftsverkehr gegenüber dem Zeitpunkt der Schätzung für 2014 keinerlei jüngere Informationen vorliegen.

#### **8 Gastgewerbe**

Im Gastgewerbe hat die umweltschutzorientierte Beschäftigung von 2014 bis 2016 um 4.800 Personen (gut 12%) zugenommen. In umweltzertifizierten Beherbergungsbetrieben ist die

Beschäftigung mit dem kräftigen allgemeinen Beschäftigungsanstieg im Beherbergungsgewerbe fortgeschrieben worden. Bei der Bio-Außer-Haus-Verpflegung ist sowohl die größere Zahl der Betriebe, die diese Dienstleistung anbieten, als auch die höhere Durchschnittsgröße der Betriebe bei den Caterern und sonstigen Verpflegungsdienstleistern berücksichtigt worden.

### **9 Information, Kommunikation**

Jüngere Informationen über den Anteil der Beschäftigten, die in den Informations- und Kommunikationsbranchen umweltschutzbezogene Dienstleistungen erbringen, liegen nicht vor. Deshalb ist in diesem Bereich die Entwicklung von 2014 bis 2016 mit dem allgemeinen Anstieg der Beschäftigung nach der Beschäftigungsstatistik fortgeschrieben worden. Das führt zu einem geschätzten Anstieg um 300 Personen (2,3%).

### **10 Finanz- und Versicherungsdienstleister**

Im der Finanz- und Versicherungswirtschaft ist die Beschäftigung insgesamt von 2014 bis 2016 zurückgegangen. Allerdings hat der Anteil nachhaltiger Finanzanlagen in diesem Zeitraum weiter kräftig zugenommen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass ein größerer Anteil von Beschäftigten dieses Wirtschaftsbereichs Aufgaben mit Umweltschutzbezug wahrnimmt. Insgesamt wird der Anstieg auf 6.000 Personen (26,1%) geschätzt.

### **11 Grundstücks- und Wohnungswesen**

Die umweltschutzbezogene Beschäftigung im Grundstücks- und Wohnungswesen kann nur aufgrund der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung in diesem Sektor fortgeschrieben werden. Von 2014 bis 2016 ist sie um 0,7% zurückgegangen.

### **12 Unternehmensdienstleister**

Im großen und vielfältigen Bereich der Unternehmensdienstleister ist die Beschäftigung durch umweltschutzbezogene Dienstleistungen von 2014 bis 2016 um 13.200 Personen (3,21%) angestiegen. Teilbereiche mit besonders kräftigem Anstieg waren die Architektur- und Ingenieurbüros und Laboratorien (+7.500 Personen; +7,2%), die Gebäudereinigung (+2.300 Personen; +3,6%) und der Garten- und Landschaftsbau (+2.200 Personen; +4,1%). Die Schätzung der Entwicklung der Umweltschutzbeschäftigung bei den Unternehmensdienstleistern beruht ausschließlich auf Informationen über die allgemeine Beschäftigungsentwicklung in den entsprechenden Bereichen. Für die Architektur- und Ingenieurbüros und Laboratorien, für die Forschung und Entwicklung sowie für die sonstigen freiberuflichen und wirtschaftlichen Unternehmensdienstleistungen stammen diese Informationen aus der Beschäftigungsstatistik, für die Gebäude- und für die Schornsteinreinigung stand die Handwerkszählung zur Verfügung und für den Garten- und Landschaftsbau konnte die Verbandsstatistik genutzt werden.

### **13 Öffentliche Verwaltung**

Die Fortschreibung der Zahl der Beschäftigten, die in öffentlichen Verwaltung Umweltschutzaufgaben wahrnehmen, beruht auf einer Sonderauswertung der Personalstandstatik. Die Annahmen über die Anteile der Beschäftigten, die in den einzelnen Aufgabenbereichen für den Umweltschutz tätig sind, wurden wie in der Vergangenheit beibehalten, so dass nur die allgemeine Beschäftigungsentwicklung in der öffentlichen Verwaltung und eventuelle Struktureffekte zum Tragen kommen. Insgesamt hat sich die umweltschutzbezogene Beschäftigung in den öffentlichen Verwaltungen zwischen 2014 und 2016 nur wenig verändert; sie ist um 400 Personen zurückgegangen (-0,4%). Auch in den einzelnen Aufgabenbereichen sind die teils positiven, teils negativen Veränderungen gering.

#### **14 Erziehung und Unterricht**

Die Zahl der Beschäftigten, die im Erziehungs- und Unterrichtswesen Aufgaben mit Bezug zum Umweltschutz wahrnehmen, ist von 2014 bis 2016 um 2.300 Personen (9,8%) angestiegen. Das geht in erster Linie auf die Zunahme der Zahl nachhaltigkeitsorientierter Studiengänge zurück. Daneben weist die Mitgliederentwicklung im Bundesverband Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung (ANU) auf einen Beschäftigtenanstieg auch in der außerschulischen Umweltbildung hin.

#### **15 Weitere öffentliche und sonstige Dienstleister**

Die Beschäftigung für den Umweltschutz bei den weiteren öffentlichen und sonstigen Dienstleistern hat von 2014 bis 2016 um 2,9% zugenommen, dabei war der Anstieg im Gesundheits- und Sozialwesen mit 5,6% besonders stark. Hierin schlägt sich ausschließlich der allgemeine Beschäftigungsanstieg in diesen Wirtschaftsabteilungen nieder, wie er sich aus der Beschäftigungsstatistik ablesen lässt.

**Tabelle 7: Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2014 bis 2016 in ausgewählten Bereichen in Personen**

Wirtschaftsbereich	WA*	2014	2016	2014 bis 2016
<b>1 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	<b>01-03</b>	<b>72.000</b>	<b>79.400</b>	<b>7.400</b>
1.1 Ökologischer Landbau		50.100	53.600	3.500
1.2 Lohnunternehmen, Maschinenringe		8.800	12.300	3.500
1.2.1 Lohnunternehmen		8.400	12.000	3.600
1.2.2 Maschinenringe		400	300	- 100
1.3 Nachhaltige Waldwirtschaft		13.100	13.500	400
<b>2 Bergbau und verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>05-33</b>	<b>92.200</b>	<b>97.600</b>	<b>5.400</b>
2.1 Interner Umweltschutz		21.000	25.900	4.900
2.2 Externe Umweltschutzdienstleistungen		71.200	71.700	500
<b>3 Energie- und Wasserversorgung</b>	<b>35-36</b>	<b>102.700</b>	<b>129.300</b>	<b>26.600</b>
3.1 Interner Umweltschutz der Energieversorgung		9.900	12.000	2.100
3.2 Energiedienstleistungen		57.300	78.900	21.600
3.2.1 Steigerung der Energieeffizienz		21.800	39.000	17.200
3.2.1.1 Information (Energieverbrauchs- und Bedarfsausweise)			1.900	
3.2.1.2 Energieberatung		2.700	2.200	
3.2.1.3 Energie-Contracting		19.100	33.000	
3.2.1.4 Energiemanagement			1.900	
3.2.2 Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen		35.500	39.900	4.400

Wirtschaftsbereich	WA*	2014	2016	2014 bis 2016
3.3 Wasserversorgung		38.400	38.400	-
<b>4 Entsorgung</b>	<b>37-39</b>	<b>208.200</b>	<b>213.300</b>	<b>5.100</b>
4.1 Abwasserentsorgung		31.300	32.600	1.300
4.2 Abfallsammlung, -beseitigung, -behandlung		124.800	128.300	3.500
4.2.1 Sammlung		39.600	40.700	1.100
4.2.2 Behandlung und Beseitigung		85.200	87.600	2.400
4.3 Rückgewinnung		48.700	48.900	200
4.4 Beseitigung von Umweltverschmutzungen		3.400	3.500	100
<b>5 Baugewerbe</b>	<b>41-43</b>	<b>104.000</b>	<b>99.700</b>	<b>- 4.300</b>
<b>6 Handel, Kfz-Handwerk</b>	<b>45-47</b>	<b>217.600</b>	<b>240.000</b>	<b>22.400</b>
6.1 Umweltfreundlichere Produkte		188.500	207.600	19.100
6.1.1 Öko-Lebensmittel		41.000	54.400	13.400
6.1.1.1 Naturkostfachgeschäfte		13.000	15.700	2.700
6.1.1.2 Lebensmitteleinzelhandel		20.800	30.100	9.300
6.1.1.3 Sonstige Vertriebswege		5.400	6.500	1.100
6.1.1.4 Naturkostgroßhandel		1.800	2.100	300
6.1.2 Andere umweltfreundlichere Produkte		147.500	153.200	5.700
6.2 Investitions- und Ausfuhr Güter f. den Umweltschutz		7.900	7.000	- 900
6.3 Altmaterialien und Reststoffe		17.000	21.100	4.100
6.4 Kfz-Handwerk		4.200	4.300	100

Wirtschaftsbereich	WA*	2014	2016	2014 bis 2016
<b>7 Verkehr</b>	<b>49-53</b>	<b>69.200</b>	<b>69.800</b>	<b>600</b>
7.1 Umweltverträglicherer Verkehr		53.800	53.600	- 200
7.1.1 Umweltverträglichere Verkehrsmittel		52.400	52.200	- 200
7.1.2 Binnenschifffahrt		1.400	1.400	-
7.2 Neue Mobilitätsdienstleistungen		15.400	16.200	800
7.2.1 Car-Sharing		1.600	1.900	300
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	800	500
<b>8 Gastgewerbe</b>	<b>55-56</b>	<b>39.600</b>	<b>44.400</b>	<b>4.800</b>
8.1 Umweltzertifizierte Beherbergungsbetriebe		27.100	28.800	1.700
8.2 Bio-Außer-Haus-Verpflegung		12.500	15.600	3.100
<b>9 Information, Kommunikation</b>	<b>58-63</b>	<b>12.900</b>	<b>13.200</b>	<b>300</b>
<b>10 Finanz- und Versicherungsdienstleister</b>	<b>64-66</b>	<b>23.000</b>	<b>29.000</b>	<b>6.000</b>
<b>11 Grundstücks- und Wohnungswesen</b>	<b>68</b>	<b>10.300</b>	<b>10.200</b>	<b>- 100</b>
<b>12 Unternehmensdienstleister</b>	<b>69-82</b>	<b>310.900</b>	<b>324.100</b>	<b>13.200</b>
12.1 Architektur- und Ingenieurbüros, Laboratorien		104.600	112.100	7.500
12.2 Forschung und Entwicklung		53.800	53.800	-
12.3 Gebäudereinigung		64.200	66.500	2.300

Wirtschaftsbereich	WA*	2014	2016	2014 bis 2016
12.4 Schornsteinreinigung		13.800	14.000	200
12.5 Garten- und Landschaftsbau		53.500	55.700	2.200
12.6 Sonstige Unternehmensdienstleistungen		21.000	22.000	1.000
12.6.1 Sonstige freiberufliche Unternehmensdienstleistungen		7.700	8.000	300
12.6.1.1 Rechts-, Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung		4.500	4.600	100
12.6.1.2 Verwaltung, Führung v. U., Unternehmensberatung		3.200	3.400	200
12.6.2 Sonstige wirtschaftliche Unternehmensdienstleistungen		13.300	14.000	700
12.6.2.1 Vermietung beweglicher Sachen		7.800	8.000	200
12.6.2.2 Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften		5.500	6.000	500
<b>13 Öffentliche Verwaltung</b>	<b>84</b>	<b>90.500</b>	<b>90.100</b>	<b>- 400</b>
13.1 Umweltschutzaufgabenbereiche		25.900	26.000	100
13.1.1 Umwelt- und Naturschutz		23.700	23.900	200
13.1.2. Wasserversorgung, Entsorgung		2.200	2.100	- 100
13.2 Weitere überwiegend umweltschutzbezogene Aufgabenbereiche		49.400	49.400	-
13.2.1 Öffentliches Grün, Landschaftsbau		22.600	23.100	500
13.2.2 Verwaltung für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten		17.500	16.800	- 700
13.2.3 Wasserwirtschaft, Hochwasser, Küstenschutz		9.300	9.500	200
13.3 Weitere Aufgabenbereiche mit Umweltschutzbezug		15.200	14.700	- 500
13.3.1 Hoher Umweltschutzbezug		1.800	1.800	-

Wirtschaftsbereich	WA*	2014	2016	2014 bis 2016
13.3.2 Geringer Umweltschutzbezug		13.400	12.900	- 500
<b>14 Erziehung und Unterricht</b>	<b>85</b>	<b>23.400</b>	<b>25.700</b>	<b>2.300</b>
14.1 Außerschulische Umweltbildung		13.000	13.500	500
14.2 Nachhaltigkeitsorientierte Studiengänge		10.400	12.200	1.800
<b>15 Weitere öffentliche und sonstige Dienstleister</b>	<b>86-88, 90-94, 96</b>	<b>68.300</b>	<b>70.300</b>	<b>2.000</b>
15.1 Gesundheits-, Sozialwesen		21.300	22.500	1.200
15.2 Kunst, Unterhaltung, Erholung		13.000	13.600	600
15.3 Interessenvertretungen, Verbände		24.100	24.300	200
15.4 Sonstige persönliche Dienstleistungen		9.900	9.900	-
<b>Zusammen</b>		<b>1.444.800</b>	<b>1.536.100</b>	<b>91.300</b>

\* Wirtschaftsabteilungen nach WZ 2008.

Quelle: Schätzungen des DIW Berlin.

## 5.4 Abschätzung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen im Jahr 2017

### 5.4.1 Methodische Erläuterungen

Die Informationen, die für die Abschätzung des Umfangs der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen genutzt werden, stehen zum Teil erst mit erheblicher Verzögerung zur Verfügung. Da jedoch Interesse an der Entwicklung am aktuellen Rand besteht, wird im Folgenden eine Grobabschätzung für ein aktuelleres Jahr auf der Basis der verfügbaren Informationen vorgelegt.

Gedanklich lässt sich die Entwicklung der Beschäftigung durch Umweltschutz in den Wirtschaftssektoren durch die allgemeine Beschäftigungsentwicklung in diesen Sektoren einerseits und die Veränderung des Anteils der Umweltschutzbeschäftigten an allen

Beschäftigten im jeweiligen Sektor beschreiben. Aktuelle Informationen zur allgemeinen Beschäftigungsentwicklung auf detaillierter sektoraler Ebene können der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit entnommen werden. Für einzelne Wirtschaftsbereiche sind auch spezifischere Informationen zur Beschäftigungsentwicklung aus Verbandsstatistiken oder ähnlichen Quellen zeitnah verfügbar. Indikatoren für die Entwicklung des Anteils der Umweltschutzbeschäftigung können mit geringer Zeitverzögerung nur für einige Sektoren gewonnen werden.

Die Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit erfasst sozialversicherungspflichtig und geringfügig beschäftigte Arbeitnehmer; die geringfügige Beschäftigung schließt geringfügig entlohnte Beschäftigung (bis 450 Euro/Monat), entweder ausschließlich oder im Nebenjob, und kurzfristige Beschäftigung (bis 2 Monate/Kalenderjahr) ein. Beamte und Selbständige und mithelfenden Familienangehörige sind nicht erfasst. Die Daten stehen monatlich mit einer Verzögerung von 6 Monaten zur Verfügung. In der vorliegenden Studie werden zur Fortschreibung der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und die ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten zur Jahresmitte (Ende Juni) 2016 und 2017 berücksichtigt.

Spezifischere Informationen zur Beschäftigungsentwicklung standen beispielweise für den Garten- und Landschaftsbau und die öffentliche Verwaltung zur Verfügung.

Indikatoren für die Entwicklung des Anteils der Umweltschutzbeschäftigung waren für Dienstleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz (bei der Energie- und Wasserversorgung), das Car Sharing (im Verkehrsgewerbe), nachhaltige Finanzanlagen (bei den Finanz- und Versicherungsdienstleistern) und nachhaltigkeitsorientierten Studiengänge (bei Erziehung und Unterricht) verfügbar.

#### **5.4.2 Stand und Entwicklung der Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen in den Wirtschaftsabschnitten bis 2017**

Insgesamt ist die Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen gegenüber dem Jahr 2016 bis zum Jahr 2017 von 1,54 Millionen Personen auf 1,58 Millionen Personen weiter angestiegen (Tabelle 8). Die Zunahme machte 2,9% aus und war damit im Vergleich zur allgemeinen Entwicklung der Erwerbstätigkeit<sup>165</sup> (+1,3%) überdurchschnittlich hoch. Rund 44 Tausend Personen mehr als im Vorjahr waren 2017 mit der Erbringung umweltschutzorientierter Dienstleistungen beschäftigt.

In den einzelnen Wirtschaftsbereichen stellte sich die Entwicklung unterschiedlich dar. Den stärksten Anstieg der Umweltschutzbeschäftigung relativ zum Stand des Jahres 2016 (um 7,8%) gab es im Baugewerbe. Diese Einschätzung geht einerseits auf den kräftigen Anstieg der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung im Baugewerbe zurück: nach der Beschäftigungsstatistik ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig und der ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten in diesem Sektor von 2016 bis 2017 um 5,5% (BA 2018a und 2018b) angestiegen. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang, dass die hier ausgewiesene umweltschutzbezogene Baubeschäftigung Personen enthält, die der energetischen Sanierung im Wohnungsbau zuzurechnen sind.<sup>166</sup>

Ein ebenfalls starker Anstieg (um 6,9%) ist gegenüber 2016 bei den Umweltschutzbeschäftigten in der Land- und Forstwirtschaft zu vermuten. Während die allgemeine Beschäftigung in der

---

<sup>165</sup> Nach VGR. Siehe Statistisches Bundesamt 2018ba.

<sup>166</sup> Das bedeutet, dass es bei der energetischen Gebäudesanierung in unbekanntem Umfang Doppelzählungen von Umweltschutzbeschäftigten auf der Nachfrage- und der Angebotsseite gibt.

Land- und Forstwirtschaft von 2016 bis 2017 geringfügig zurückgegangen ist (Statistisches Bundesamt 2018ba), ist nach Angaben des BMEL(2019a) auf der Grundlage der Meldung der Kontrollstellen nach VO (EG) Nr. 834/2007 i.V.m. VO (EG) Nr. 889/2008 die Zahl der ökologisch nach den EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau wirtschafteten Betriebe von Ende des Jahres 2016 von 27,1 auf 29,4 Tausend Ende 2017, also um 8,3% angestiegen; der Anteil an den Agrarbetrieben insgesamt stieg von 9,9 auf 11%. Die ökologisch bewirtschaftete Fläche stieg in diesem Zeitraum um 9,7%, ihr Anteil an der Agrarfläche insgesamt nahm von 7,5 auf 8,2% zu. Für Lohnunternehmen und Maschinenringe ebenso wie für die Forstwirtschaft stehen keine Indikatoren zur Abschätzung der Entwicklung des Anteils der Umweltschutzbeschäftigung zur Verfügung. Die allgemeine Beschäftigungsentwicklung bei Landwirtschaftlichen Dienstleistungen und in der Forstwirtschaft ohne Holzeinschlag lässt für den zuerst genannten Bereich einen weiteren Anstieg erwarten, im zuletzt genannten wird von einem gegenüber 2016 unveränderten Wert ausgegangen.

Auch bei den Finanz- und Versicherungsdienstleistern dürfte die umweltschutzbezogene Beschäftigung von 2016 auf 2017 überdurchschnittlich stark angestiegen sein. Zwar ist auch hier die allgemeine Beschäftigung zurückgegangen (sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnte Beschäftigten -1,8%). Der Anteil nachhaltiger Investmentfonds und Mandate am Gesamtmarkt ist aber von 2016 auf 2017 um 0,2 Prozentpunkte auf 3% weiter gestiegen (Forum Nachhaltige Geldanlagen 2018).

Im Bereich der Informations- und Kommunikationsdienstleistungen geht der überdurchschnittliche Anstieg der Umweltschutzbeschäftigung von 2016 auf 2017 um 4,5% allein auf die dynamische allgemeine Beschäftigungsentwicklung zurück.

Der überdurchschnittliche Anstieg der Umweltschutzbeschäftigten, der im Verkehrssektor angenommen wird, begründet sich in erster Linie mit der Ausweitung des Car-Sharings. Im Jahr 2017 gab es einen Zuwachs von 80 Städten und Gemeinden mit stationsbasierten Car-Sharing Angeboten, die Zahl der Fahrberechtigten ist insgesamt (einschließlich stationsunabhängiger Angebote) um 23%, die der Fahrzeuge insgesamt um 4,4% gestiegen (Bundesverband Car-Sharing 2019). Daneben ging mit der Zunahme der Verkehrsleistungen mit umweltverträglicheren Verkehrsmitteln auch eine Zunahme der Umweltschutzbeschäftigung im Verkehrssektor einher. Schließlich dürfte die Beschäftigung im Fahrradwirtschaftsverkehr wenigstens mit dem in der Beschäftigungsstatistik ausgewiesenen allgemeinen Anstieg der Beschäftigung bei Post-, Kurier- und Expressdiensten (um 3,4%) zugenommen haben.

Hinter dem durchschnittlichen Anstieg der Umweltschutzdienstleistungsbeschäftigung 2016 bis 2017, der in der Größenordnung von 2,9% eingeschätzt wird, ist der in der öffentlichen Verwaltung am stärksten zurückgeblieben; er macht lediglich 0,1% aus. Dies erklärt sich durch den schwachen Beschäftigungsanstieg in den Funktionsbereichen, in denen Umweltschutzaufgaben wahrgenommen werden (Statistisches Bundesamt 2018bb).

Für den Bergbau und das verarbeitende Gewerbe liegen keine Informationen zu Indikatoren vor, mit denen auf die Veränderung des Anteils der Umweltbeschäftigten in diesen Sektoren von 2016 auf 2017 geschlossen werden kann. Die allgemeine Beschäftigungsentwicklung war verhalten. Deswegen wird auch ein nur schwacher Anstieg der Umweltschutzbeschäftigung (um 0,8%) angenommen. Ähnliches gilt für die weiteren öffentlichen und sonstigen Dienstleister: Aufgrund der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung in diesem Wirtschaftsbereich wird hier der Anstieg der Umweltschutzbeschäftigung von 2016 bis 2017 mit 1,4% angesetzt.

In den Entsorgungsbereichen werden alle Beschäftigten der Umweltdienstleistungsbeschäftigung zugerechnet. Die Fortschreibung für 2017 erfolgte direkt

mit den Angaben der Beschäftigungsstatistik zu den sozialversicherungspflichtig und ausschließlich geringfügig entlohnten Beschäftigten. Für den Entsorgungssektor ergab sich so für 2017 ein Anstieg der Beschäftigung gegenüber 2016 von 1,9%.

Die Abschätzung der Entwicklung der Umweltschutzbeschäftigung im Erziehungs- und Unterrichtswesen bis 2017 beruht für die außerschulische Umweltbildung auf Informationen zur Mitgliederzahl der ANU (2019b) und für nachhaltigkeitsorientierte Studiengänge auf einer Auswertung des Hochschulkompasses zum Stand Februar 2017 (Hochschulrektorenkonferenz 2017). Zusammen genommen wird im Erziehungs- und Unterrichtswesen ein Anstieg der Umweltschutzbeschäftigung um 1,9% geschätzt, der ausschließlich auf die Entwicklung bei der außerschulischen Umweltbildung zurückgeht.

In der Energie- und Wasserversorgung hat die Zahl der mit umweltschutzorientierten Dienstleistungen Beschäftigten von 2016 bis 2017 um 2,9% zugenommen. Für die Energiedienstleistungen standen Informationen aus der regelmäßigen Marktstudie der BfEE (2019) zur Verfügung (s. auch Blazejczak u.a. 2020). Für die Vermarktung von Strom aus erneuerbaren Quellen wurde angenommen, dass die Beschäftigung mit der allgemeinen Beschäftigung in der Elektrizitätsversorgung und mit dem Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Bruttostromverbrauch (BMWi (2019)) gestiegen ist. Die Beschäftigungsentwicklung bei internen Umweltschutzleistungen der Energieversorgung und bei der Wasserversorgung wurden mit Hilfe der Beschäftigungsstatistik fortgeschrieben.

Für die Fortschreibung der umweltschutzrelevanten Beschäftigung im Handel und im Kfz-Handwerk entsprechend der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung in den einzelnen Handelsbereichen wurde auf Indikatoren der Monatsstatistik im Handel zurückgegriffen. Für Öko-Lebensmittel waren zudem Umsatzangaben für 2017 verfügbar (BÖLW 2018.). Für den Großhandel mit Altmaterialien und Reststoffen wurde die allgemeine Beschäftigungsentwicklung der Beschäftigungsstatistik entnommen. Für den Handel mit Investitions- und Ausfuhrgütern für den Umweltschutz lagen Informationen zur Fortschreibung nicht vor. Insgesamt ergab sich für den Handel und das Kfz-Handwerk ein geschätzter Anstieg der Umweltschutzbeschäftigung von 2016 bis 2017 um 2,4%.

Für das Gastgewerbe und das Grundstücks- und Wohnungswesen standen Informationen lediglich über die allgemeine Beschäftigungsentwicklung zur Verfügung; im Gastgewerbe aus der entsprechenden Monatsstatistik, im Grundstücks- und Wohnungswesen aus der Beschäftigungsstatistik. Damit ergab sich 2017 gegenüber 2016 ein Anstieg der umweltschutzbezogenen Beschäftigung im Gastgewerbe um 2,5% und im Grundstücks- und Wohnungswesen um 2%.

Die Fortschreibung in den für die Umweltschutzbeschäftigung gewichtigen Sektoren der Unternehmensdienstleistungen erfolgte aufgrund der allgemeinen Beschäftigungsentwicklung der entsprechenden Sektoren nach der Beschäftigungsstatistik und – beim Gebäudereinigerhandwerk – nach der Handwerksberichterstattung. Für den Garten- und Landschaftsbau stand die Verbandsstatistik (GaLaBau 2019) zur Verfügung. Insgesamt wird die Zunahme der Umweltschutzbeschäftigung bei den Unternehmensdienstleistern von 2016 auf 2017 auf 2,7% geschätzt.

---

**Tabelle 8: Beschäftigung durch umweltschutzorientierte Dienstleistungen 2016 und 2017**

---

in Personen

Wirtschaftsbereich	2016	2017	2016 bis 2017 in Personen	2016 bis 2017 in Prozent
1 Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	79.400	84.900	5.500	6,9
2 Bergbau und verarbeitendes Gewerbe	97.600	98.400	800	0,8
3 Energie- und Wasserversorgung	129.300	133.100	3.800	2,9
4 Entsorgung	213.300	217.300	4.000	1,9
5 Baugewerbe	99.700	107.500	7.800	7,8
6 Handel, Kfz-Handwerk	240.000	245.800	5.800	2,4
7 Verkehr	69.800	72.300	2.500	3,6
8 Gastgewerbe	44.400	45.500	1.100	2,5
9 Information, Kommunikation	13.200	13.800	600	4,5
10 Finanz- und Versicherungsdienstleister	29.000	30.500	1.500	5,2
11 Grundstücks- und Wohnungswesen	10.200	10.400	200	2,0
12 Unternehmensdienstleister	324.100	333.000	8.900	2,7
13 Öffentliche Verwaltung	90.100	90.200	100	0,1
14 Erziehung und Unterricht	25.700	26.200	500	1,9
15 Weitere öffentliche und sonstige Dienstleister	70.300	71.300	1.000	1,4
<b>Zusammen</b>	<b>1.536.100</b>	<b>1.580.200</b>	<b>44.100</b>	<b>2,9</b>

Quelle: Schätzungen des DIW Berlin.

## 6 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](http://www.ace-online.de/fileadmin/user_uploads/Der_Club/Dokumente/Presse/Dokumente/Studie_Fahrradleihsysteme_2014.pdf) (13.01.2015)
- 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.
- Agora (2018): Agora Verkehrswende u.a.: Bikesharing im Wandel. Berlin 2018.
- ANU (2016): Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband: Mitgliederzahl. [http://www.umweltbildung.de/fileadmin/inhalte/Wir\\_ueber\\_uns/Mitgliederzahl\\_2013.pdf](http://www.umweltbildung.de/fileadmin/inhalte/Wir_ueber_uns/Mitgliederzahl_2013.pdf) (05.12.2016)
- ANU (2019a): Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband: ANU-Leitbild. [https://www.umweltbildung.de/was\\_ist\\_die\\_anu.html](https://www.umweltbildung.de/was_ist_die_anu.html) (12.03.19)
- ANU (2019b): Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Bundesverband: Über uns. <https://www.umweltbildung.de/anu.html> (12.03.19)
- BA (2014): Bundesagentur für Arbeit. Statistik. Sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen der WZ 2008 Deutschland. Stichtag 30. Juni 2014. Nürnberg. Dezember 2014.
- BA (2018a): Bundesagentur für Arbeit. Statistik. Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) (Quartalszahlen). Stichtag 30. Juni 2016. Nürnberg 2018.
- BA (2018b) Bundesagentur für Arbeit. Statistik. Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) (Quartalszahlen). Stichtag 30. Juni 2017. Nürnberg 2018.
- Becker, Rudolf (2018a): Sophia Becker und Clemens Rudolf : The Status Quo of cargo-bikesharing in Gemany, Austria and Switzerland. In UBA, ECF (2018, pp. 168-180).
- Becker, Rudolf (2018b): Sophia Becker und Clemens Rudolf: Exploring the potential of free cargo-bikesharing for sustainable mobility. In: GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society 27 (1), pp. 156-164.
- bcs (2005): Bundesverband Car-Sharing: Quantitative Entwicklung des deutschen Car-Sharing 1997 bis 2005. Berlin 2005.
- 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](http://carsharing.de/sites/default/files/uploads/presse/pdf/datenblatt_carsharing_in_deutschland_stand_01.01.2015.pdf) (03.03.2017)
- bcs (2017): Bundesverband Car-Sharing: Datenblatt CarSharing in Deutschland. Stand 01.01.2017. [https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/datenblatt\\_carsharing\\_in\\_deutschland\\_stand\\_01.01.2017.pdf](https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/datenblatt_carsharing_in_deutschland_stand_01.01.2017.pdf)
- BfEE (2017): Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.), Untersuchung des Marktes für Energieaudits, Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen. Projekt 06/15. Eschborn.
- BfEE (2018): Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.), Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen. Endbericht 04/2017. Eschborn.
- BfEE (2019): Bundesstelle für Energieeffizienz (Hrsg.): Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen. Erhebung 2018: Methoden, Ergebnisse, Thesen. Präsentation, Berlin 29.01.2019.
- BIEK (2017): Bundesverband Paket und Expresslogistik: Innovation auf der letzten Meile. Bewertung der Chancen für die nachhaltige Stadtlogistik. Berlin 2017.

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., Gornig, M., Gehrke, B., Schasse, U. unter Mitarbeit von Christian Kaiser: Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz - Investitionen, Umsätze und Beschäftigung in ausgewählten Bereichen, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 02/2019, Dessau-Roßlau.

Blazejczak u.a. (2020): Blazejczak, J., Edler, D., Gornig, M., Gehrke, B., Schasse, U. unter Mitarbeit von Christian Kaiser: Ökonomische Indikatoren von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz - Aktualisierte Ausgabe 2020 - Investitionen, Umsätze und Beschäftigung in ausgewählten Bereichen, Hrsg. Umweltbundesamt, Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/2020, Dessau-Roßlau.

BLU (2018): Bundesverband Lohnunternehmen, Der Bundesverband.  
<https://www.lohnunternehmen.de/verband/> (04.12.18)

BMEL (2018a): Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Ökologischer Landbau in Deutschland.  
[https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/\\_Texte/OekologischerLandbauDeutschland.html](https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/OekologischerLandbauDeutschland.html) (03.12.18)

BMEL (2018b): Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. <https://www.bundeswaldinventur.de/dritte-bundeswaldinventur-2012/> (06.12.18)

BMEL (2019): Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Zukunftsstrategie ökologischer Landbau.  
[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Zukunftsstrategie-ökologischer-Landbau.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Zukunftsstrategie-ökologischer-Landbau.pdf?__blob=publicationFile) (07.02.19)

BMEL (2019a): Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Ökologischer Landbau.  
[https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/\\_Texte/OekologischerLandbauDeutschland.html](https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/OekologischerLandbauDeutschland.html) (09.04.2019)

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](http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/030/1703049.pdf)

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).

BMV (2012): Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Nationaler Radverkehrsplan 2020. Berlin 2012.

BMWi (2012): Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Wirtschaftsfaktor Tourismus Deutschland. Kurzfassung. Berlin 2012.

BMWi (2018): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Stand: August 2018. [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2017-excel.xlsx?\\_\\_blob=publicationFile&v=15](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2017-excel.xlsx?__blob=publicationFile&v=15) (08.12.18)

BMWi (2018a): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.), Energieeffizienz in Zahlen - Entwicklungen und Trends in Deutschland 2018, Berlin 2018.

BMWi (2019): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Stand Februar 2019.

BNN (2018): Bundesverband Naturkost Naturwaren: Marktdaten <https://n-bnn.de/marktdaten> (17.12.18)

BÖLW (2015): Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft, Zahlen, Daten, Fakten. Die Bio-Branche 2015. Berlin.

BÖLW (2017): Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft, Zahlen, Daten, Fakten. Die Bio-Branche 2017. Berlin.

BÖLW (2018): Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft, Zahlen, Daten, Fakten. Die Bio-Branche 2018. Berlin.

Bundesverband Car-Sharing (2019): Bundesverband CarSharing: Datenblatt CarSharing in Deutschland. Stand 01.01.2018.

[https://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/datenblatt\\_carsharing\\_in\\_deutschland\\_stand\\_01.01.2018\\_final.pdf](https://www.carsharing.de/sites/default/files/uploads/datenblatt_carsharing_in_deutschland_stand_01.01.2018_final.pdf) (21.05.2019)

BVMR (2018): Bundesverband der Maschinenringe, Maschinenringe in Zahlen. <https://www.maschinenring.de> (04.12.18)

Caritas 2018: Stromsparcheck. Präsentation vom 19.11.2018.

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

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.

Edler, Blazejczak (2020): Edler, Dietmar, Blazejczak, Jürgen: Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2014. In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 02/20. 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 (2017): Forum Nachhaltige Geldanlagen: Marktbericht Nachhaltige Geldanlagen 2017. Berlin 2017. [http://www.forum-ng.org/images/stories/Publikationen/fng\\_marketbericht\\_2017\\_online.pdf](http://www.forum-ng.org/images/stories/Publikationen/fng_marketbericht_2017_online.pdf) (25.02.19)

Forum Nachhaltige Geldanlagen (2018): Marktbericht Nachhaltige Geldanlagen 2018. Berlin 2018.

FSC (2018): Forest Stewardship Council. <http://www.fsc-deutschland.de/de-de> (06.12.18)

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](http://www.gartenbau-dasch.de/resources/02_Statistik_2011_EXTERN.pdf) (10.12.2014)

GaLaBau (2019): Bundesverband Garten- Landschafts- und Sportplatzbau, Statistik 2018.

<https://www.galabau.de/branchendaten.aspx> (11.03.19).

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](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](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 (2017): Hochschulrektorenkonferenz: Hochschulkompass.

<http://www.hochschulkompass.de> (01.02.2017)

Kaltenegger (2013): Oliver Kaltenegger: Statistische Erfassung der Umweltwirtschaft. In: Statistische Ämter der Länder, Umweltökonomische Gesamtrechnung. Analysen und Berichte. Methodische Weiterentwicklungen der UGRdL. Düsseldorf 2013.

Kratzat u.a. (2007): Marlene Kratzat, 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 (2004): Lauber, Ursula: 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.

Leontief, W. (1986): Wassily Leontief: Input-Output Economics, Second edition, Oxford University Press, Oxford 1986.

Loose (2016): Willi Loose: Mehr Platz zum Leben – Wie CarSharing Städte entlastet. Berlin 2016.

Miller, Blair (2009): Ronald E. Miller, Blair, Peter D.: Input-Output Analysis - Foundations and Extensions. 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge 2009.

- 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.
- Nextbike (2018): <https://www.nextbike.de/de/> (18.12.18)
- o.V. (2015): Nextbike. Wikipedia. <https://de.wikipedia.org/wiki/Nextbike> (23.10.2015)
- 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. In: DIW Berlin, Reihe: Politikberatung kompakt 127, Berlin.
- O'Sullivan, Edler, Lehr (2019): O'Sullivan, Marlene; Edler, Dietmar; Lehr, Ulrike (2019): Ökonomische Indikatoren der Energiebereitstellung: Methode, Abgrenzung und Ergebnisse für den Zeitraum 2000-2017. In: DIW Berlin, Reihe Politikberatung kompakt 135, Berlin.
- PEFC (2018): Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes. <https://pefc.de> (06.12.18)
- Rein und Strasdas (2015): Hartmut Rein und Wolfgang Strasdas (Hrsg.): Nachhaltiger Tourismus. Einführung. Konstanz und München 2015.
- 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.biopartner.de/fileadmin/user\\_upload/AHV.pdf](http://www.biopartner.de/fileadmin/user_upload/AHV.pdf) (29.11.16)
- Roehl (2018): Rainer Roehl: 30 Jahre Bio-Gastronomie in Deutschland. Vortrag am 27.10.2018.
- Roland Berger (2018): Bike Sharing 5.0  
[https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwji-Nnb66nfAhWkbfAKHbpoAu0QFjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.rolandberger.com%2Fpublications%2Fpublication\\_pdf%2Froland\\_berger\\_study\\_bike\\_sharing\\_5\\_0.pdf&usq=AOvVaw2Zi6HLOZOaEZW9kblqhMyt](https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwji-Nnb66nfAhWkbfAKHbpoAu0QFjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.rolandberger.com%2Fpublications%2Fpublication_pdf%2Froland_berger_study_bike_sharing_5_0.pdf&usq=AOvVaw2Zi6HLOZOaEZW9kblqhMyt)  
(18.12.18)
- Schlesag (2018): Katharina Schlesag, Ausgaben für den Umweltschutz: Neue Anforderungen der Europäischen Union, in: WISTA Wirtschaft und Statistik. Ausgabe 2/2018, Seite 37-48.
- Schönau, Kasten (2017): Manuela Schönau und Peter Kasten: Hintergrundbericht zur Überarbeitung der Vergabekriterien des Umweltzeichens Blauer Engel für Carsharing. Freiburg 2017.
- 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 Strukturforschung, 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.

Statistische Ämter der Länder (2018): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder. Indikatoren und Kennzahlen. Ausgabe 2018, Düsseldorf 2018.

Statistisches Bundesamt (2010): Andreas Kuhn (Autor): Input-Output-Rechnung im Überblick, Wiesbaden 2010.

Statistisches Bundesamt (2014): Land und Forstwirtschaft, Fischerei. Betriebe mit ökologischem Landbau. Agrarstrukturerhebung 2013. Fachserie 3, Reihe 2.2.1, 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 (2016a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung 2015. Detaillierte Jahresergebnisse. Fachserie 18, Reihe 1.4, Wiesbaden 2016.

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

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 (2016ca): GENSESIS online Datenbank, Jahresstatistik im Handel, Tabelle 45341 (16.10.2016).

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

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

Statistisches Bundesamt (2017a): Land und Forstwirtschaft, Fischerei. Betriebe mit ökologischem Landbau. Agrarstrukturerhebung 2016. Fachserie 3, Reihe 2.2.1, Wiesbaden 2017.

Statistisches Bundesamt (2017b): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Methodische Grundlagen der Agrarstrukturerhebung 2016. Fachserie 3, Reihe 2.5.5. Wiesbaden 2017.

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

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

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

Statistisches Bundesamt (2018ba): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung 2017. Lange Reihen ab 1970. Fachserie 18, Reihe 1.5, Wiesbaden 2018.

Statistisches Bundesamt (2018bb): Beschäftigte im Bundes-, Landes- und kommunalen Bereich des öffentlichen Dienstes am 30.06.2017 nach ausgewählten Aufgabenbereichen und Beschäftigungsverhältnis. Sonderauswertung vom 01.10.2018.

Statistisches Bundesamt (2018c): GENSESIS online Datenbank, VGR des Bundes, Tabelle 81000-0112 (07.12.18).

Statistisches Bundesamt (2018d): Produzierendes Gewerbe. Beschäftigung, Umsatz, Investitionen und Kostenstruktur der Unternehmen in der Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen 2016. Fachserie 4, Reihe 6.1. Wiesbaden 2018.

Statistisches Bundesamt (2018e): Umwelt. Umsatz mit Umweltschutzgütern und Umweltschutzleistungen 2016, Fachserie 19, Reihe 3.3, Wiesbaden 2018.

Statistisches Bundesamt (2018g): Verkehr. Eisenbahnverkehr. Betriebsdaten des Schienenverkehrs 2017. Fachserie 8, Reihe 2.1, Wiesbaden 2018.

Statistisches Bundesamt (2018h): Verkehr. Personenverkehr mit Bussen und Bahnen 2016. Fachserie 8, Reihe 3.1, Wiesbaden 2018.

Statistisches Bundesamt (2018i): GENSESIS online Datenbank, Unternehmensstatistik der Binnenschifffahrt, Tabelle 46311 (18.12.18).

Statistisches Bundesamt (2018f): GENSESIS online Datenbank, Jahresstatistik im Handel, Tabelle 45341 (14.12.18).

Statistisches Bundesamt (2018j): Produzierendes Gewerbe. Unternehmen, tätige Personen und Umsatz im Handwerk. Jahresergebnisse. 2016. Fachserie 4, Reihe 7.2, Wiesbaden 2018.

Statistisches Bundesamt (2018k): Beschäftigte im Bundes-, Landes- und kommunalen Bereich des öffentlichen Dienstes am 30.06.2016 nach ausgewählten Aufgabenbereichen und Beschäftigungsverhältnis. Sonderauswertung vom 01.10.2018.

Statistisches Bundesamt (2019a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen - Input-Output-Rechnung 2015 (Revision 2014, Stand: August 2018). Fachserie 18 Reihe 2, Wiesbaden 2019 (erschienen am 10. Januar 2019).

Statistisches Bundesamt (2019aa): GENSESIS online Datenbank, Unternehmen, Beschäftigte, Umsatz und weitere betriebs- und volkswirtschaftliche Kennzahlen im Gastgewerbe, Tabelle 45342 (6.2.2019).

Statistisches Bundesamt (2019b): Statistisches Bundesamt, Umweltnutzung und Wirtschaft, Umweltschutzausgaben, Berichtszeitraum 2010 – 2016, Wiesbaden 2019.

Statistisches Bundesamt (2019ba): GENSESIS online Datenbank, Personal an Hochschulen, Tabelle 21341 (12.3.2019).

Strasdas, Baláš, Zeppenfeld (2016): Wolfgang Strasdas, Martin Baláš, 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): Umweltbundesamt (Hrsg.), Green Products in Germany 2014. Dessau-Roßlau 2013.

UBA 2016: Umweltbundesamt, Umweltschutz, Wald und nachhaltige Holznutzung in Deutschland. hintergrund // april 2016

UBA (2018a): Umweltbundesamt, Nachhaltige Waldwirtschaft.

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/nachhaltige-waldwirtschaft#textpart-1> (06.12.18)

UBA (2018b): Umweltbundesamt, Blauer Engel. Produkte A-Z. <https://www.blauer-engel.de/de/get/producttypes/all> (14.12.18)

UBA (2018c): Umweltbundesamt, Wichtige Umweltindikatoren.

<https://www.umweltbundesamt.de/node/50704> (21.12.18)

UBA (2019): Umweltbundesamt, Gewerbliche Reinigung.

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wasch-reinigungsmittel/umweltbewusst-waschen-reinigen/gewerbliche-reinigung>

VfW (2018a): Verband für Wärmelieferung: Der Contractingmarkt in Zahlen: Neubauboom setzt sich fort.

<https://www.energiecontracting.de/0-presse/pressemitteilungen-text.php?id=530> (02.10.2018)

VfW (2018b): Verband für Wärmelieferung: Der VfW in Zahlen. <https://www.energiecontracting.de/6-verband/wir-ueber-uns/docs/Zahlen2006-2017.pdf> (02.10.2018)

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.