

Beschäftigungseffekte der Energiewende 2008-2013

Eine Auswertung der direkten und indirekten
Arbeitsplatzeffekte der Energiewendepolitik in Branchen
der konventionellen und erneuerbaren Energiewirtschaft.

Diskussionspapier



Impressum

DISKUSSIONSPAPIER
Beschäftigungseffekte der Energiewende 2008-2013

ERSTELLT VON
Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE

- Inselstraße 6, 10179 Berlin
- Königsworther Platz 6, 30167 Hannover

Telefon +49 30 2787 1314

PROJEKTLEITUNG
Dr. Kajsa Borgnäs

AUTOR
Dr. Carsten Rudolf

LEKTORAT
Gisela Lehmeier, FEINSCHLIFF

SATZ UND LAYOUT
pandamedien GmbH & Co. KG

TITELBILD
© Cavan Images / fotolia

DRUCK
Spree Druck Berlin GmbH

VERÖFFENTLICHUNG:
Januar 2019

BITTE ZITIEREN ALS
Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE (2019)
„Beschäftigungseffekte der Energiewende 2008-2013“

Hauptergebnisse der Studie

- Dieses Diskussionspapier soll einen Beitrag leisten, die Beschäftigungseffekte der Energiewende zu verstehen. Der Fokus liegt auf der Frage: Welcher Art von Beschäftigung entsteht oder fällt durch die Energiewende weg?
- Die vorliegende Studie analysiert die direkte und indirekte Arbeitsplatzentwicklung in den konventionellen und erneuerbaren Energiebranchen in den Jahren 2008–2013. Die Beschäftigung in der Energiewirtschaft insgesamt ist im Betrachtungszeitraum stabil gewesen, sie liegt bei rund 526.000 Arbeitsplätzen.
- Die direkte Beschäftigung der Energiewirtschaft insgesamt bleibt stabil. Lediglich im Bereich des Kohlebergbaus gibt es einen Rückgang, der jedoch auf das Auslaufen der Steinkohleförderung (und nicht auf die Energiewendepolitik) zurückzuführen ist. Im Erneuerbare-Energien-Bereich ist die direkte Beschäftigung im Betrachtungszeitraum auch relativ stabil gewesen.
- In der konventionellen Energiewirtschaft ist die indirekte Arbeitsplatzentwicklung durch Veränderungen in den Vorleistungsbereichen des Kohlebergbaus leicht rückgängig. Dieser Rückgang findet vor allem in technikbezogenen Produktionsbereichen wie Metallerzeugnisse sowie Installation und Reparatur von Maschinen und Bauinstallationen statt.
- Die rasche, positive Beschäftigungsentwicklung in Folge des subventionierten Ausbaus der erneuerbaren Energien, insbesondere rund um das Jahr 2011, hängt im Wesentlichen von einem Zuwachs in den Vorleistungsbereichen des Bereichs erneuerbarer Energien ab. Dieser Zuwachs ist neben rund 8.000 neuen Arbeitsplätzen in der „Reparatur, Instandhaltung und Installation von Maschinen und Ausrüstungen“ vor allem in Dienstleistungsbereichen der öffentlichen Verwaltung zu finden. Hierher gehören rund 45.000 neu entstandene Arbeitsplätze in der öffentlichen Verwaltung, Sicherheitsdienstleistungen, Ingenieurbüros und Großhandelsleistungen.
- Im Ergebnis scheint die bisherige Energiewendepolitik – arbeitspolitisch gesehen – vor allem für einen erheblich höheren Verwaltungsaufwand gesorgt zu haben, bzw. für einen Beschäftigungsaufbau besonders in den mit dem Ausbau erneuerbarer Energien zusammenhängenden Dienstleistungs- und Verwaltungsbereichen.

Inhalt

Hauptergebnisse der Studie	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
1. Einleitung	6
2. Beschäftigungseffekte des Ausbaus erneuerbarer Energien.	7
2.1 Rückblick auf die Debatte: Prognostizierte Arbeitsplatzeffekte, direkt und indirekt.	7
2.2 Bruttoeffekte in der erneuerbaren und konventionellen Energiewirtschaft.	8
3. Fokus Energiewirtschaft: Analyse direkter und indirekter Beschäftigungsentwicklung.	12
3.1 Entwicklung direkter Beschäftigung in der Energiewirtschaft.	12
3.2 Entwicklung indirekter Beschäftigung in der Energiewirtschaft.	14
3.3 Entwicklung Arbeitsplätze in Vorleistungsbereichen der Energiewirtschaft.	16
4. Fazit	19
Literaturverzeichnis	20
Anhang 1: Analyse der Wertschöpfungskette: Umsteigeschlüssel.	22
Anhang 2: Input-Output-Analyse	24
Anhang 3:	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Beschäftigung durch den Ausbau verschiedener Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	9
Abbildung 2: Entwicklung der Beschäftigung in der der konventionellen Energiewirtschaft nach Definition des Statistischen Bundesamtes	10
Abbildung 3: Entwicklung der Beschäftigung in der Querschnittbranche Energiewirtschaft	13
Abbildung 4: Ergebnis der Berechnung der indirekten und direkten Beschäftigung in den Produktionsbereichen „Bergbau“ und „Strom/Wärme“ durch Input-Output-Analyse	15
Abbildung 5: Beschäftigungsanteile in Produktionsbereichen (a) Kohlebergbau	16
(b) Strom-, Wärme- und Kälteversorgung	17
Abbildung 6: Schematische Darstellung einer Input-Output-Tabelle.	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umsteigeschlüssel für die Querschnittbranche Energiewirtschaft	23
Tabelle 2: Tabellarische Darstellung der indirekten Beschäftigungsentwicklung mittels I-O-Analyse.	26

1

1. Einleitung

In der Debatte um die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der Energiewende spielen Beschäftigungseffekte eine wichtige Rolle. Im Kern geht es um die Frage, ob durch die Energiewende insgesamt, d. h. gesamtwirtschaftlich betrachtet, zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden können, oder ob eher die Gefahr eines Verlustes von Arbeitsplätzen droht. Daran schließen sich weitere Fragen nach Stärke und Nachhaltigkeit dieser Effekte, den genauen Auswirkungen auf einzelne Sektoren und Branchen sowie die Qualität der neu entstandenen Beschäftigungsverhältnisse an.

Die Energiewende ist ohne den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien nicht umsetzbar. Im Koalitionsvertrag der Bundesregierung vom 2018 wird ein Anteil der erneuerbaren Energien im Strommix von 65 Prozent im Jahr 2030 angestrebt. Von daher stellt sich die Frage, wie es um die tatsächlichen beschäftigungspolitischen Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien in den betroffenen Branchen – einschließlich sowohl der erneuerbaren als auch der konventionellen Energiewirtschaft – bestellt ist. In welchen Branchen und Wirtschaftszweigen der Energiewirtschaft findet ein Beschäftigungszuwachs statt und wo gehen Arbeitsplätze verloren?¹

Hierzu will die vorliegende Studie einen Beitrag leisten, indem sie einerseits direkte und indirekte Beschäftigungseffekte der Energiepolitik in den Branchen der erneuerbaren und konventionellen Energiewirtschaft in den Jahren 2008–2013 quantitativ untersucht und andererseits die Veränderungen der Beschäftigung in den verschiedenen Produktionsbereichen näher analysiert.

Die Untersuchung beruht sowohl auf einer Metaanalyse verschiedener Berechnungsmethoden der Beschäftigungseffekte der Energiewende, die in früheren Studien zu deren Berechnung angewendet wurden, als auch auf eigenen Berechnungen, basierend auf einer Kombination von der Analyse der Wertschöpfungskette in der Energiewirtschaft und der statistischen Input-Output-Rechnung.

Im Folgenden werden in Kapitel 2 ausgewählte Studien und Methoden zur Berechnung von Beschäftigungseffekten der Energiewende diskutiert. In Kapitel 3 werden die Ergebnisse der Berechnungen zu direkten und indirekten Beschäftigungseffekten der Energiewende präsentiert. Kapitel 4 zieht ein Fazit.

¹ Eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung der beschäftigungspolitischen Effekte des Ausbaus der erneuerbaren Energien müsste auch die Auswirkungen auf die produzierende Industrie berücksichtigen; in dieser Studie werden aber ausschließlich die Bruttoeffekte in der Energiewirtschaft fokussiert.

2. Beschäftigungseffekte des Ausbaus erneuerbarer Energien.

2.1 Rückblick auf die Debatte: Prognostizierte Arbeitsplatzeffekte, direkt und indirekt.

Erstmalig in den Blickpunkt der politisch-wissenschaftlichen Debatte rückten mögliche Beschäftigungseffekte durch den Ausbau erneuerbarer Energien in den Jahren 2003/2004 im Zusammenhang mit der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG). Die damalige rot-grüne Bundesregierung sah im EEG nicht nur ein umweltpolitisches Instrument, sondern begründete es auch mit einer positiven Wirkung auf den Arbeitsmarkt, d. h. mit der Schaffung neuer Arbeitsplätze durch Produktion, Installation und Betrieb von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energieträger wie beispielsweise Wind, Solarenergie oder Biomasse. So führte das Bundesumweltministerium im Jahr 2004 in einer Broschüre u. a. die Zahl von 120.000 mit erneuerbaren Energien verbundenen Arbeitsplätzen als Beleg für den Erfolg des EEG zum damaligen Zeitpunkt an.² Der Präsident des Bundesverbandes erneuerbarer Energien formulierte das Ziel, bis zum Jahr 2020 die Zahl der Arbeitsplätze in der EE-Branche zu vervierfachen und somit eine Zahl von ca. 500.000 Arbeitsplätzen zu erreichen.³ Das Bundesumweltministerium verweist in der Debatte um das Erneuerbare-Energien-Gesetz und im Zusammenhang mit der Energiewende seit damals auch oft auf die positiven Beschäftigungseffekte und die erneuerbaren Energien als Wirtschaftsfaktor, wie Pressemitteilungen der Folgejahre zeigen⁴.

Von wissenschaftlicher Seite gestützt wurde die Position des Umweltministeriums initial beispielsweise durch eine Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsfor-

schung DIW aus dem Jahr 2006 zur Erfassung der Beschäftigung im Umweltschutzbereich. Darin wurde für den Zeitraum 1998–2004 die Beschäftigungswirkung des Ausbaus der erneuerbaren Energien ausgehend von der im Inland wirksamen Nachfrage nach entsprechenden Anlagen und deren Betriebskosten mit Hilfe der Input-Output-Rechnung des Statistischen Bundesamtes berechnet.⁵ Bei dieser Art der Berechnung von Beschäftigungseffekten werden nicht nur die direkt mit der Herstellung eines bestimmten Gutes beschäftigten Personen gezählt, sondern auch Personen, die mit der Herstellung und Lieferung von Vorleistungen beschäftigt sind. Mit einem Fokus auf die Branche der erneuerbaren Energien entwickelte das DIW im Verbund mit weiteren Instituten in den folgenden Jahren die Methodik auf Grundlage der Input-Output-Rechnung weiter.⁶ Wie in Kapitel 2.3 noch näher beschrieben wird, zeigten die Ergebnisse dieser Studien, dass es zunächst zu einem starken Aufbau der Beschäftigung in der Erneuerbare-Energie-Branche von 157.000 Beschäftigten im Jahr 2006⁷ auf 400.000 im Jahr 2012 kam, danach aber Arbeitsplätze verloren gingen, vor allem im Zuge der Photovoltaik-Branchenkrise.⁸

Die Fokussierung auf den so genannten Bruttoeffekt, d. h. den Beschäftigungseffekt nur in der Branche der erneuerbaren Energien, zog kritische Einwände einer Reihe anderer wissenschaftlicher Institute nach sich.⁹ In einer Reihe von Gutachten wiesen das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), das Energiewirtschaftliche Institut der Universität Köln (EWI), das Institut für Energetik und Umwelt¹⁰, das Bremer Energie Institut und das Institut für Wirt-

² BMU 2004

³ BMU 2005

⁴ BMU 2009, BMU 2010

⁵ DIW 2004

⁶ ZSW 2006, GWS 2011, GWS 2015

⁷ ZSW 2006

⁸ GWS 2015

⁹ ET 2005

¹⁰ EWI 2003

schaftsforschung Halle auf gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen und die Möglichkeit negativer Beschäftigungseffekte hin.¹¹ Sie beschrieben mögliche Mechanismen, durch die ein sehr starker Ausbau der erneuerbaren Energien im Rahmen des bisherigen Regelwerks, also des EEG, direkt und indirekt negative Effekte auf die Beschäftigung in anderen Branchen ausüben würde. In Anhang 1 werden diese Mechanismen und Effekte näher erläutert. Besonders betroffen wären der verarbeitende Sektor, insbesondere die stromintensive Industrie, und die konventionelle Energiewirtschaft.¹²

Für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung der Beschäftigungseffekte der Energiewende kommt es darauf an, wie die verschiedenen Beschäftigungseffekte in der Summe zusammenwirken und welcher Nettoeffekt sich insgesamt ergibt. Das RWI, EWI und andere Institute gelangten in den o. g. Gutachten aus den Jahren 2003/2004 zu dem Schluss, dass die negativen Effekte des EEGs die positiven Effekte langfristig überwiegen oder zumindest größtenteils kompensieren würden.

Dagegen vertreten das DIW und seine Partner in den o. g. Studien von 2006, 2011 und 2015, ausgehend von Modellrechnungen zum Nettoeffekt, den Standpunkt, dass bereits ein positiver Nettoeffekt eingetreten sei und dieser sich auf lange Sicht noch erhöhen würde. Auch im Rahmen des Monitorings der Energiewende, das die Bundesregierung seit 2011 in Form von jährlichen Berichten durchführen lässt, wird der Nettobeschäftigungseffekt untersucht. Wie dort gezeigt wird, weisen die Monitoringberichte aus, dass aktuell tatsächlich ein positiver Nettoeffekt vorhanden ist, der jedoch seit 2010 rückläufig ist.

2.2 Bruttoeffekte in der erneuerbaren und konventionellen Energiewirtschaft.

Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), die Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturfor- schung in Osnabrück (GWS), das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), das Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoffforschung (ZSW), das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsfor- schung und die Prognos AG haben in mehreren ge- meinsamen Studien im Auftrag der Bundesregierung seit 2006 die Beschäftigungseffekte durch den Aus- bau erneuerbarer Energien untersucht.¹³

In diesen Studien wurde zunächst der Bruttoeffekt ermittelt, d. h. die Beschäftigung innerhalb der Bran- che der erneuerbaren Energien auf der Grundlage von empirisch erhobenen Daten und Datenmaterial aus offiziellen Statistiken. Daran anknüpfend wur- den numerische Simulationen durchgeführt, um den Nettoeffekt abzubilden, d. h. die Wirkung auf die Beschäftigung in der Gesamtwirtschaft.

Beim ersten Schritt bestand das Problem, dass die Branche der erneuerbaren Energien als solche nicht in dem System der Klassifikation der Wirtschaftszweige erfasst ist¹⁴, da in ihr Produktionsprozesse und Dienstleistungen zum Einsatz kommen, die be- reits genau abgegrenzten Wirtschaftsbereichen zu- geordnet sind, wie z. B. der Bau von Windturbinen dem Maschinenbau, die Produktion von Solar-Wech- selrichtern der Herstellung von elektrischen Ausrüs- tungen oder der Anbau von Mais für Biogasanlagen der Landwirtschaft. Demzufolge lassen sich aus den amtlichen Statistiken, z. B. der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, nicht direkt Angaben zur Entwick- lung der Erneuerbare-Energien-Branche entneh- men. Daher wurden in den o. g. Studien zunächst auf dem Weg einer empirischen Erhebung direkt bei Akteuren aus der EE-Branche, d. h. bei Herstellern, Zulieferern, Planern, Projektierern und Betreibern von Erneuerbare-Energie-Anlagen Kostenstruktu- ren und Vorleistungsbezüge für die Produktion be- stimmter Endnachfragekomponenten ermittelt. Anschließend konnte ausgehend von der im Inland wirksamen Nachfrage nach diesen Komponenten, nämlich Gütern und Dienstleistungen zur Nutzung erneuerbarer Energien, mit Hilfe der statischen In- put-Output-Rechnung die Produktionswirkungen in den einzelnen Wirtschaftsbereichen und daraus die entsprechenden Beschäftigungsanteile abge- leitet werden. Die Ergebnisse zeigten einen Anstieg der Beschäftigung in der Branche der erneuerbaren Energie bis auf einen Spitzenwert von ca. 400.000 im Jahr 2012 und danach einen Rückgang, zunächst auf 370.000 im Jahr 2013.¹⁵ Der Abbau setzte sich auch in den Folgejahren fort und betraf im Wesentli- chen die heimische Solarbranche. Der Verlauf dieser Entwicklung bis einschließlich 2015 ist in Abbildung 1 dargestellt und beruht auf einer Fortschreibung der Ergebnisse aus der Studie von Lehr et al. bis zum Jahr 2015.¹⁶

¹¹ EWI 2003, BEI 2003, IWH 2004

¹² EWI 2003, BEI 2003

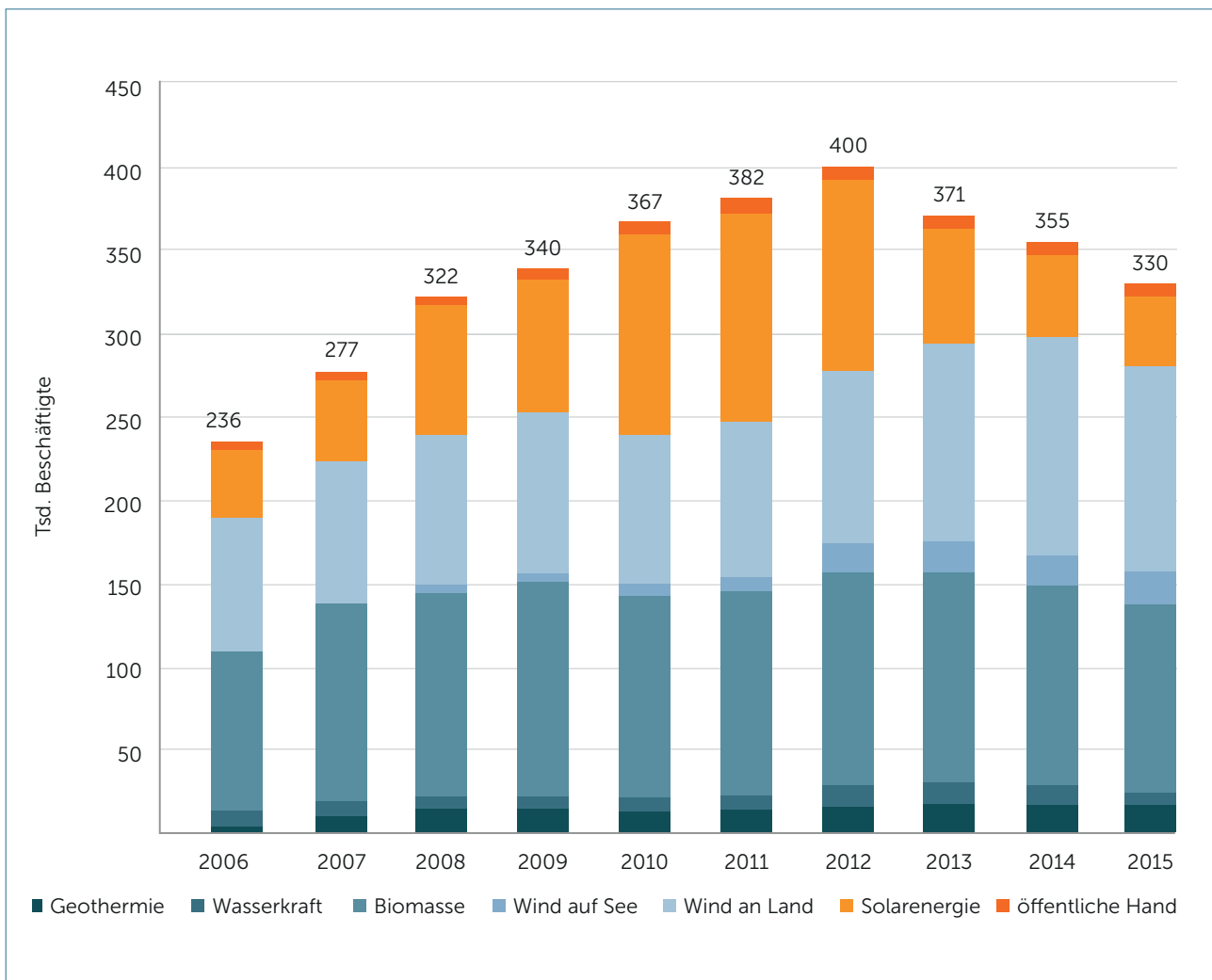
¹³ ZSW 2006, GWS 2011, GWS 2015

¹⁴ Destatis 2008

¹⁵ GWS 2015

¹⁶ DLR 2016

Abbildung 1: Entwicklung der Beschäftigung durch den Ausbau verschiedener Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen.



Quelle: DLR 2016

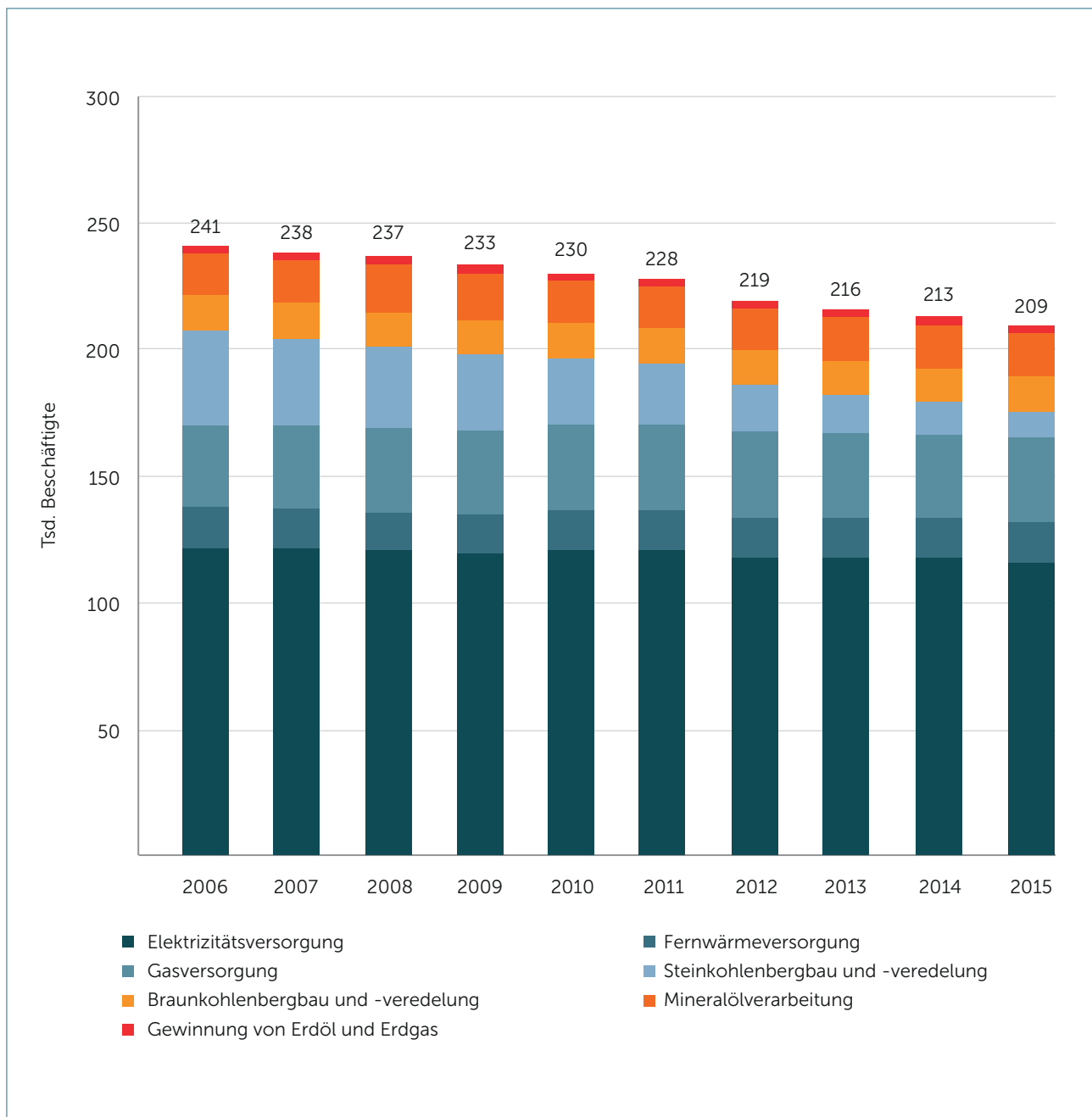
Anders als die wirtschaftlichen Aktivitäten zur Nutzbarmachung erneuerbarer Energiequellen wird die konventionelle Energiewirtschaft nach dem System der Klassifikation der Wirtschaftszweige statistisch genau erfasst.¹⁷ Nach Definition des Statistischen Bundesamtes umfasst die konventionelle Energiewirtschaft die Elektrizitäts-, Fernwärme- und Gasversorgung, den Kohlebergbau und die -veredlung, die Gewinnung von Erdöl und Erdgas sowie die Mineralölverarbeitung. Über die Beschäftigung in diesen Branchen liegen genaue Angaben in den Fachserien über das produzierende Gewerbe vor. Auf Grundlage dieser Daten erfolgt auch die Berichterstattung über Beschäftigungseffekte im Rahmen des Monitorings der Energiewende durch das BMWi, sofern sie den Bereich der konventionellen Energiewirtschaft betreffen.¹⁸

Wie Abbildung 2 zeigt, waren nach offiziellen Angaben im Jahr 2015 insgesamt 209.000 Menschen in der konventionellen Energiewirtschaft beschäftigt, davon mit 117.000 Personen der größte Teil in der Elektrizitätsversorgung, d. h. bei Kraftwerken, Netzbetreibern und im Stromhandel. Allerdings sind in diesen Zahlen lediglich die direkt in den betreffenden Unternehmensteilen beschäftigten Personen enthalten. Arbeitsplätze bei Unternehmen, die als Dienstleister oder Zulieferer der o. g. Branchen aktiv sind, werden nicht berücksichtigt. D. h., im Gegensatz zur entsprechenden Statistik für die Erneuerbare-Energien-Branche werden hier lediglich die direkten und nicht auch die indirekten Beschäftigungseffekte abgebildet.

¹⁷ Destatis 2008

¹⁸ BMWi 2016

Abbildung 2: Entwicklung der Beschäftigung in der der konventionellen Energiewirtschaft nach Definition des Statistischen Bundesamtes.



Quelle: BMWi 2016

Die direkte Beschäftigung in der konventionellen Energiewirtschaft war im Betrachtungszeitraum von 2006 bis 2015 relativ stabil mit einem leichten Rückgang von insgesamt 241.000 auf 209.000 Arbeitsplätze. Der langsame Rückgang der Beschäftigung ist nahezu vollständig auf das allmähliche Auslaufen des Steinkohlebergbaus zurückzuführen, das nicht mit der Energiewende in Zusammenhang steht. An der Entwicklung im betrachteten Zeitraum lassen sich somit

noch keine Verdrängungseffekte durch den Ausbau der erneuerbaren Energien auf die konventionelle Energiewirtschaft feststellen.

Im Rahmen der Berichterstattung über die Energiewende durch das BMWi kommen bei der Darstellung der erneuerbaren Energien und der konventionellen Energiewirtschaft also unterschiedliche Methoden zum Einsatz.¹⁹ In einer Studie von Prognos aus dem

¹⁹ BMWi 2014, BMWi 2016

Jahr 2015 unternehmen Böhmer et al. den Versuch, die Energiewirtschaft als Ganzes statistisch zu erfassen.²⁰ Dazu definieren sie die Energiewirtschaft als Querschnittsbranche mit Anteilen in vielen verschiedenen Einzelbranchen, wenn diese mittelbar oder unmittelbar der Versorgung von Endverbrauchern mit Strom, Fernwärme, Brenn- und Kraftstoffen sowie Energiedienstleistungen dienen. Dementsprechend werden Zulieferer und Dienstleister nur dann berücksichtigt, wenn sie Produkte oder Leistungen bereitstellen, die einen eindeutigen Bezug zur Energiewirtschaft haben.

Ausgehend von dieser Definition entwickelten Böhmer et al. in der Studie einen Schlüssel (siehe Anhang 1), der quantitativ für jede einzelne Branche ausdrückt, welcher Anteil der Beschäftigung bzw. des Umsatzes dieser Branche jeweils der Energiewirtschaft zuzurechnen ist. Die Datengrundlage dafür ist die Inlandsproduktberechnung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung.²¹

Die Anteile wurden weiterhin danach differenziert, ob sie mit zu einer Energieversorgung auf Grundlage erneuerbarer oder konventioneller Quellen beitragen. Wo eine solche Zuordnung nicht möglich war, wurde der entsprechende Anteil einer Versorgung aus gemischten Quellen zugeordnet.

Mit dieser Methodik ermittelten Böhmer et al. für das Jahr 2011 eine Anzahl von insgesamt 537.000 Erwerbstätigen in der Energiewirtschaft (direkt und teilweise indirekt), wovon 104.000 Personen den erneuerbaren Energien und 140.000 Personen den konventionellen Energieträgern zugerechnet werden konnten. Der größte Teil in Höhe von 293.000 Erwerbstätigen konnte nicht eindeutig zugeordnet werden.

²⁰ Prognos 2015

²¹ Destatis 2017

3

3. Fokus Energiewirtschaft: Analyse direkter und indirekter Beschäftigungsentwicklung.

Eine direkte Gegenüberstellung der Schätzungen zur Beschäftigungsentwicklung in der konventionellen und erneuerbaren Energiewirtschaft lässt sich nicht so einfach machen. Während die konventionelle Energiewirtschaft in der öffentlichen Statistik direkt erfasst wird, müssen die Daten der Beschäftigungsentwicklung in den EE-Bereichen mittels Umfragen oder basierend auf einen Zuordnungsschlüssel der Wertschöpfungskette ermittelt werden. Darüber hinaus ist die indirekte Beschäftigung des Erneuerbare Energien-Bereichs häufig in den Berechnungen inkludiert, während indirekte Beschäftigung der konventionellen Energiewirtschaft in den Analysen selten berücksichtigt wird (worauf auch die Monitoring-Berichte der Bundesregierung und weitere Studien²² hinweisen). Üblicherweise werden hierfür lediglich die direkten Beschäftigten gemäß der amtlichen Statistik berücksichtigt und Beschäftigungsanteile etwa bei Lieferanten und Zulieferern nicht beachtet.

Als Beitrag dazu, die Beschäftigungseffekte der Energiewende besser zu verstehen, werden im Folgenden die direkten und indirekten Beschäftigungsentwicklungen sowohl in der erneuerbaren als auch in der konventionellen Energiewirtschaft näher analysiert. Eine Kombination der zwei oben referierten Methoden kann dafür verwendet werden. Zuerst wird die Analyse der Wertschöpfungsketten mittels der Umsteigeschlüssel von Prognos 2015 aus den Jahren 2008–2013 genutzt²³, um die direkte und teilweise die indirekte Beschäftigungsentwicklung in der Energiewirtschaft insgesamt zu ermitteln. Danach wird die Input-Output-Rechnung angewendet, um die indirekte Beschäftigungsentwicklung in zwei Energiewirtschaftszweigen (konventionelle und erneuerbare Energien) näher zu analysieren.

3.1 Entwicklung direkter Beschäftigung in der Energiewirtschaft.

Für die Berechnung der in der Energiewirtschaft direkt Beschäftigten wird der in Prognos 2015 ermittelte und veröffentlichte Umsteigeschlüssel angewandt (siehe Anhang 1), der auf den Datensätzen des Statistischen Bundesamtes zur Inlandsproduktberechnung beruht.

Die Nutzung dieses Umsteigeschlüssels auf die Querschnittbranche Energiewirtschaft im Zeitraum 2008–2014, zeigt, wie in Abbildung 3 dargestellt, dass die Auswirkung der Energiewendepolitik auf die direkte Beschäftigung in der Energiewirtschaft insgesamt bis zum Jahr 2014 gering war.

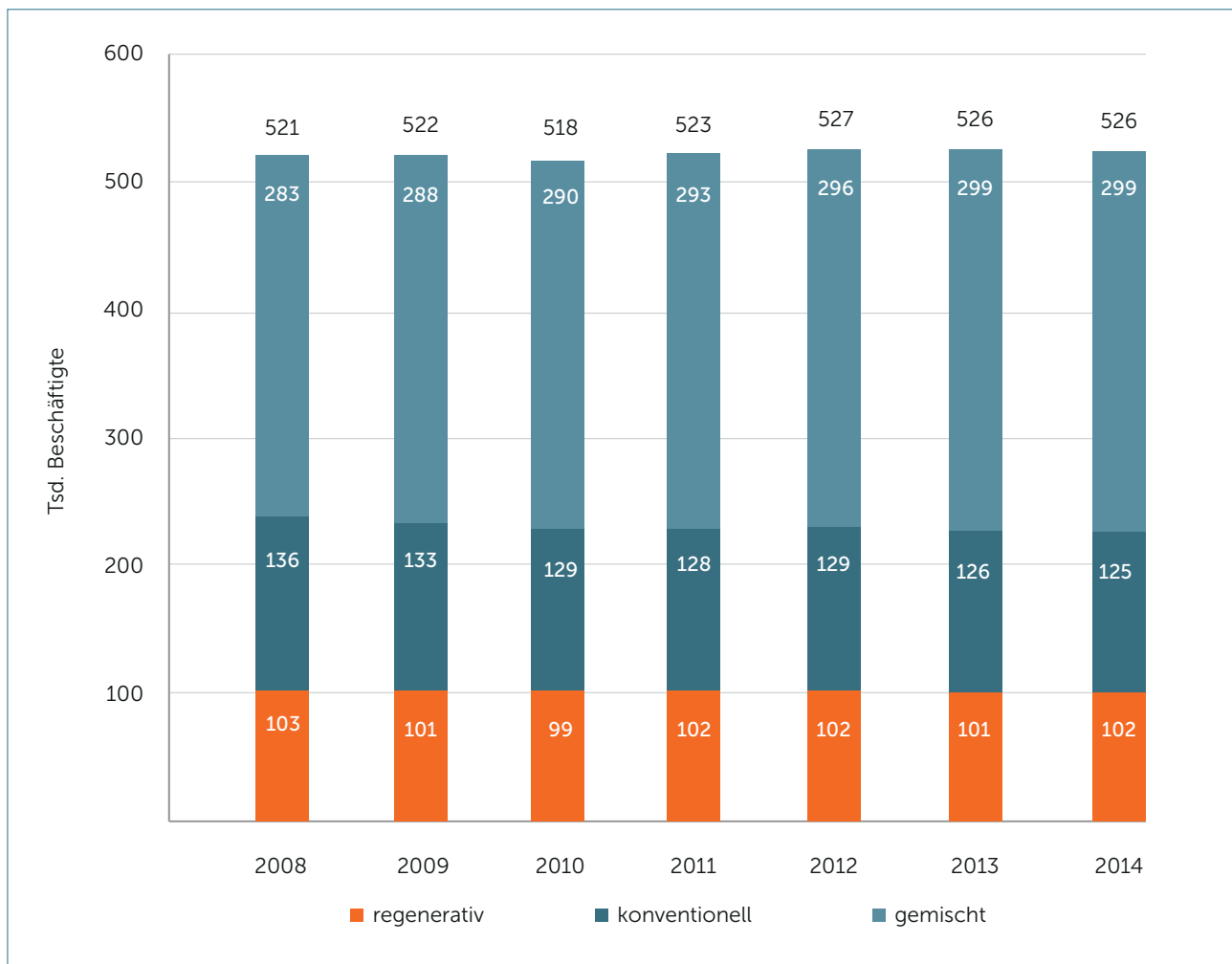
In der Analyse werden Arbeitsplätze in Branchen betrachtet, deren Output unmittelbar oder mittelbar, in jedem Fall aber direkt der Energiewirtschaft zugeordnet ist. Wenn hier nun speziell die erneuerbaren Energien in der Energiewirtschaft gemeint sind, handelt es sich z. B. um Arbeitsplätze, die durch den Betrieb und die Herstellung von Windkraftanlagen bzw. deren Komponenten zustande kommen. Nicht mit eingeschlossen sind dagegen Arbeitsplätze bei Anbietern und Lieferanten von Ausrüstung und Dienstleistungen, die allgemein im verarbeitenden Gewerbe und damit auch bei der industriellen Produktion von Windkraftturbinen benötigt werden, z. B. IT und Gebäudetechnik, Serviceleistungen wie Reinigung, Bewachung, Ver- und Entsorgungsleistungen.

Bei der Gesamtzahl und der Anzahl der Arbeitsplätze, die auf diese Weise direkt mit erneuerbaren Energien in Verbindung stehen, ist keinerlei Tendenz feststellbar. Dies bedeutet, dass die starke Dynamik der Beschäftigung, die im Zuge des Ausbaus der erneuerbaren Energien berichtet wurde (vgl. Abbildung 1), wesentlich auf indirekten Effekten beruhen muss, die mit dieser Berechnungsmethode nicht erfasst werden.

²² DIW 2016

²³ 2014 ist das letzte Jahr, wofür es Daten in der Input-Output-Rechnung des statistischen Bundesamtes gibt.

Abbildung 3: Entwicklung der Beschäftigung in der Querschnittsbranche Energiewirtschaft.



Quellen: Statistisches Bundesamt, Inlandsproduktberechnung.²⁵ Eigene Berechnung auf Grundlage des von Böhmer et al. ermittelten Schlüssels für 2011.²⁴

Solche Effekte ergeben sich aus der Nachfrage nach Produkten und Leistungen, die zwar ebenfalls für Herstellung von Energieerzeugungsanlagen gebraucht werden, aber auch für andere Zwecke Verwendung finden. Beschäftigungsanteile, die aus entsprechenden Nachfrageimpulsen resultieren, wurden in der von Böhmer et al. vorgeschlagenen und hier benutzten Methodik nicht berücksichtigt. Ein Beispiel sind z. B. Bauleistungen und Baustoffe bei der Errichtung von Kraftwerken. Leistungen dieser Art könnten auch unabhängig von der Art der im Kraftwerk genutzten Energiequelle oder für völlig andere Endzwecke erbracht werden.

Im Bereich der konventionellen Energiewirtschaft weist die hier angewendete Methode auf einen leich-

ten Rückgang hin. In Übereinstimmung mit der üblicherweise genutzten Statistik zur Darstellung der Beschäftigung in der konventionellen Energiewirtschaft, auf die in Abschnitt 2.2 eingegangen wurde (vgl. Abbildung 2), lässt sich dieser Rückgang durch den fortschreitenden Abbau der Beschäftigung im Steinkohlebergbau erklären.

Mehr als die Hälfte der in Abbildung 3 dargestellten Beschäftigungsanteile in der Querschnittsbranche Energiewirtschaft ist eindeutig weder den erneuerbaren noch den konventionellen Quellen zugeordnet, sondern einer gemischten Form. Dieses trifft nach der von Böhmer et al. gelieferten Aufschlüsselung der Energiewirtschaft auch auf die Einzelbranche Energieversorgung insgesamt zu.

²⁴ Prognos 2015

²⁵ Im strengen Sinne ist der Schlüssel lediglich für das Jahr 2011 gültig, allerdings gaben die Autoren der Prognos-Studie an, dass er auch die Entwicklung einiger Jahre vor und nach 2011 mit hoher Verlässlichkeit korrekt darstellt: Prognos 2015. Daher wird hier der Zeitraum von 2008 bis 2014 gewählt.

Zur Energiewirtschaft tragen nach der Definition von Böhmer et al. verschiedene Wirtschaftszweige bei. Der bedeutendste hierunter ist die Einzelbranche der Energieversorgung. Die Energie kann dabei entweder aus erneuerbaren oder konventionellen Quellen gewonnen werden. Wird nicht nach der Quelle unterschieden, liegt eine Mischform vor. Genau das ist der Fall bei der Energieversorgung. Die Analyse von Böhmer et al. splittet die Beschäftigung in dieser Einzelbranche nicht nach der Nutzung von erneuerbaren und konventionellen Quellen auf, sondern ordnet diesen Bereich komplett der Mischform zu.

Sie umfasst in der Inlandsproduktberechnung nach amtlicher Definition²⁶ alle Dienstleistungen für Erzeugung, Verteilung und Handel mit elektrischer Energie sowie für Gasversorgung, Fernwärme und -kälte. Auch wenn im Zuge der Energiewende ein wachsender Anteil der dem Endverbraucher gelieferten Energie aus erneuerbaren Quellen stammt, ist diese Branche wesentlich durch die Strukturen der konventionellen Energiewirtschaft geprägt. Der überwiegende Anteil der Beschäftigung entfällt auf traditionelle Akteure, wie z. B. regionale und überregional agierende Versorgungsunternehmen, Netzbetreiber, konventionelle Kraftwerke und den Energiehandel.

3.2 Entwicklung indirekter Beschäftigung in der Energiewirtschaft.

Unter indirekter Beschäftigungsentwicklung der Energiewirtschaft ist der Auf- oder Abbau von Beschäftigung in Branchen zu verstehen, aus denen die Energiewirtschaft Vorleistungen bezieht.

Das Mittel für die Untersuchung ist die Berechnung der indirekten Beschäftigung der Energiewirtschaft durch Input-Output-Analyse (siehe Anhang 2). Die Datengrundlage hierfür stellen die amtlichen Input-Output-Tabellen der Jahrgänge 2008–2013 dar.²⁷ Die Input-Output-Tabellen enthalten neben Angaben zu den Produktionswerten auch Informationen zur Anzahl der Erwerbstätigen in jedem Produktionsbereich. Im Rahmen der I-O-Analytik wird nun für jeden Produktionsbereich der Volkswirtschaft errechnet, welcher Beschäftigungsanteil mit der Produktion von Vorleistungen aus diesem Bereich an einen festgelegten anderen Bereich, z. B. den Kohlebergbau, verbunden ist. Anschließend werden die entsprechenden Anteile aus der gesamten Volkswirtschaft addiert und so ein Wert für die Beschäftigung insgesamt erhalten,

der aus Lieferungen an den festgelegten Bereich, hier den Kohlebergbau, resultiert.

In diesem Abschnitt wird die I-O-Analyse für den Produktionsbereich des Kohlebergbaus (im Folgenden als „Bergbau“ bezeichnet) und den Bereich des elektrischen Stroms und der Dienstleistungen der Strom-, Wärme- und Kälteversorgung (im Folgenden kurz „Strom/Wärme“) durchgeführt. Im Bereich „Bergbau“ ist dabei der Braunkohle- und Steinkohleabbau zusammengefasst. Die Ergebnisse sind in graphischer Form in Abbildung 4 zusammengefasst (und tabellarisch im Anhang 3). Dabei wird zu Vergleichszwecken auch die Anzahl der direkt im Bereich „Bergbau“ bzw. „Strom/Wärme“ erwerbstätigen Personen angegeben.

Die beiden genannten Bereiche „Bergbau“ und „Strom/Wärme“ decken den größten Teil der konventionellen Energiewirtschaft ab.²⁸ Die Bereiche Gas und Mineralölwirtschaft sind nicht in der hier vorgestellten Analyse enthalten.

Im Betrachtungszeitraum hat sich vor allem die indirekte Beschäftigung im Bereich „Strom/Wärme“ dynamisch entwickelt (Abbildung 4). Hier gab es insbesondere zwischen 2008 und 2011 ein Wachstum um nominell ca. 60.000 Arbeitsplätze. Da dieser Vorgang sich im gleichen Zeitraum ereignet hat wie die Dynamik beim Beschäftigungsaufbau der erneuerbaren Energien, vgl. Abbildung 1, liegt die Schlussfolgerung nahe, dass diese Entwicklung direkt mit dem EE-Ausbau in Verbindung steht.

Die direkte Beschäftigung im Produktionsbereich „Strom/Wärme“ während des Zeitraums 2008–2013 war relativ stabil. Dies bedeutet, dass sich der Zuwachs der Beschäftigung im Bereich der erneuerbaren Energien nach Abbildung 1 nicht in einem deutlichen Anstieg der Beschäftigung bei Betreibern von erneuerbare EE-Ausbau widerspiegelt.²⁹

An der Abnahme der Beschäftigung im Produktionsbereich „Bergbau“ zeigt sich, wie schon an anderer Stelle beobachtet, das langsame Auslaufen des Steinkohlebergbaus. Daneben zeigt sich ein nur geringes indirektes Beschäftigungsniveau des Kohlebergbaus, das lediglich bei etwa einem Drittel des direkten Niveaus liegt. Im Bereich „Strom/Wärme“ dagegen übertrifft die indirekte die direkte Beschäftigung deutlich.

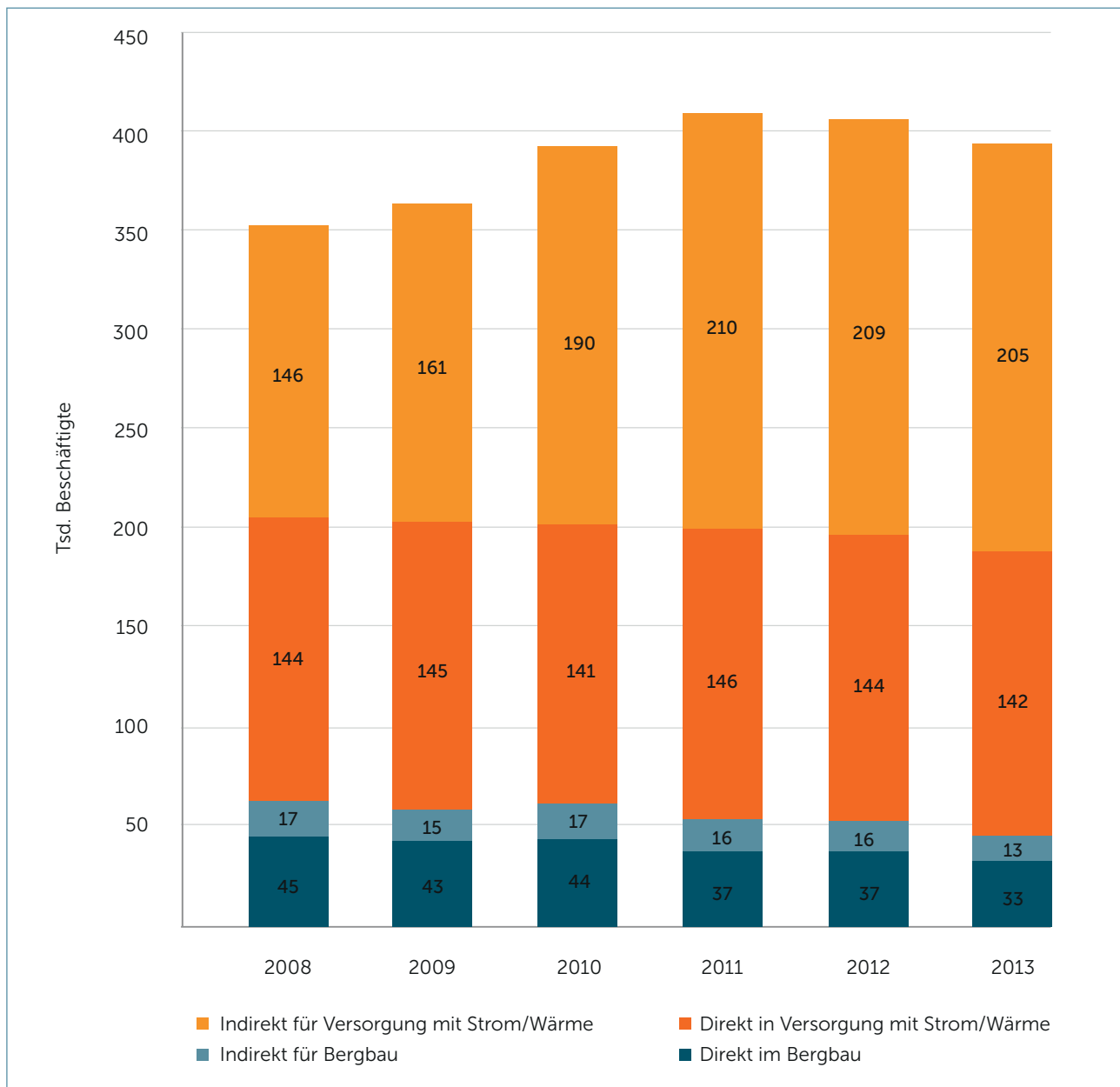
²⁶ Destatis 2017

²⁷ z. B. Destatis 2017b

²⁸ Vgl. auch die Studie von DIW 2016 und darin Abbildung. 5 (Seite 15)

²⁹ Destatis 2017b

Abbildung 4: Ergebnis der Berechnung der indirekten und direkten Beschäftigung in den Produktionsbereichen „Bergbau“ und „Strom/Wärme“ durch Input-Output-Analyse.



Quelle: Statistisches Bundesamt³⁰

Insgesamt überrascht der niedrige Wert, der sich für indirekte Beschäftigung des Bergbaus anhand der Daten der amtlichen Statistik ergibt, da andere Studien³⁰ zu deutlich höheren Zahlen gelangten. Allerdings wurden in vielen dieser Studien auch noch weitergehende Wirkungen berücksichtigt, wie die Beschäftigungseffekte infolge der Nachfrage nach Investitions- und Konsumgütern, die mit dieser Berechnungsmethode nicht berücksichtigt wird.

³⁰ Bspw. eine frühere Studie im Auftrag des Braunkohle-Branchenverbandes DEBRIV aus dem Jahre 2011; EEFA 2011

3.3 Entwicklung Arbeitsplätze in Vorleistungsbereichen der Energiewirtschaft.

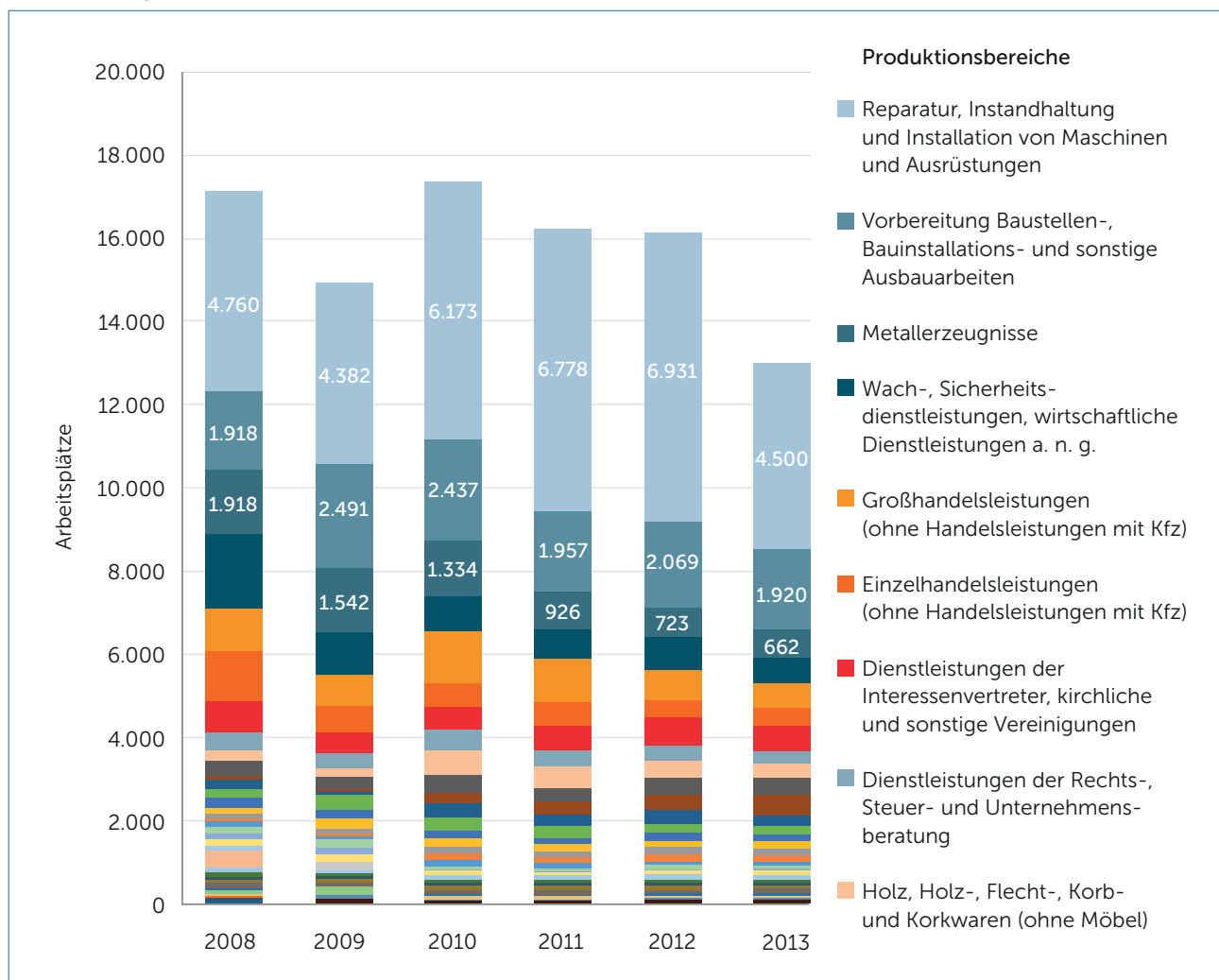
Zur genaueren Untersuchung der Beschäftigungsentwicklungen in verschiedenen Branchen und Produktionsbereichen werden die Arbeitsplätze, die in den übrigen Produktionsbereichen der Wirtschaft erforderlich sind, um die Inputs für „Bergbau“ bzw. „Strom/Wärme“ herzustellen, unten separat ausgewiesen. Abbildung 5a zeigt die Arbeitsplätze, die indirekt mit der Herstellung von Kohle (Bergbau) verknüpft sind, und Abbildung 5b diejenigen, die indirekt mit der Herstellung von „Strom/Wärme“ verbunden sind.

Die Branchen sind in absteigender Ordnung nach ihrem Anteil an der indirekten Beschäftigung für „Bergbau“ bzw. „Strom/Wärme“ dargestellt. Für beide Bereiche zeigt sich ein hoher Anteil vielfältiger Dienstleistungsaktivitäten.

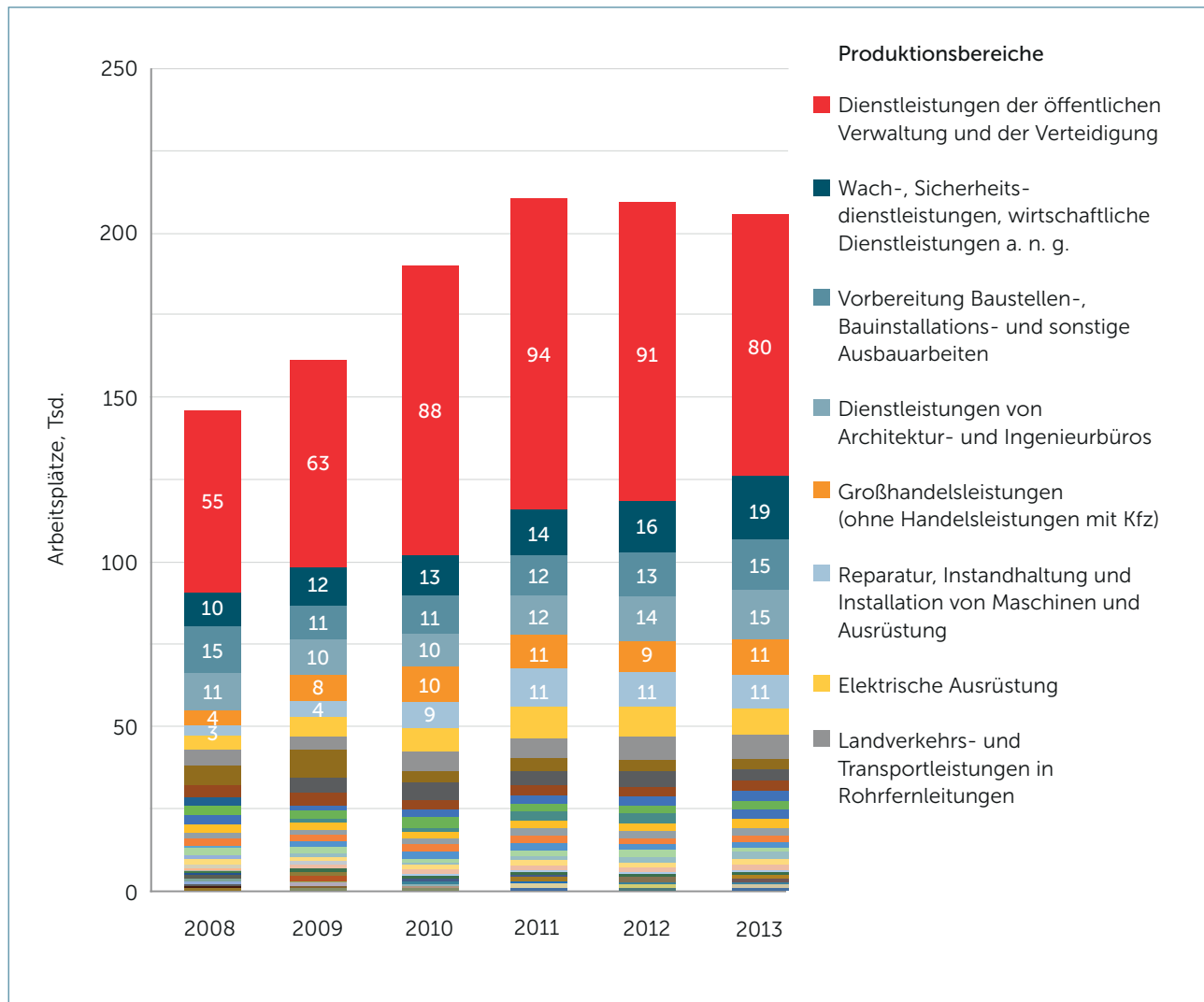
Beim Kohlebergbau (Abbildung 5a) dominieren vorwiegend Technik-bezogene Produktionsbereiche wie z. B. der Bereich „Reparatur, Instandhaltung und Installation von Maschinen und Ausrüstungen“ und Tätigkeiten im Zusammenhang mit Bauvorhaben. Auch die Herstellung von Metallerzeugnissen nimmt einen prominenten Platz ein. Zusammen machen diese drei Bereiche etwa die Hälfte der indirekten Beschäftigung für den Kohlebergbau aus. In den Input-Output-Tabellen sind nur vernachlässigbar kleine Beiträge verzeichnet, die Zulieferungen aus den Bereichen „Maschinenbau“ betreffen. Dies könnte darauf hindeuten, dass Leistungen, die üblicherweise mit Maschinenbau in Verbindung gebracht werden, statistisch an anderer Stelle erfasst werden (z. B. im Bereich „Reparaturen“). Eine andere Erklärung wäre, dass entsprechende Leistungen tatsächlich lediglich in größeren Zeitabständen als dem Betrachtungszeitraum nachgefragt wurden und deswegen nicht in der Input-Output-Tabelle erfasst werden.

Abbildung 5: Beschäftigungsanteile in Produktionsbereichen, die Vorleistungen an die konventionelle Energiewirtschaft leisten

(a) Kohlebergbau



(b) Strom-, Wärme- und Kälteversorgung



Quellen: Eigene Berechnung nach Destatis 2017b

In der indirekten Beschäftigung, die aus der Nachfrage des Produktionsbereichs „Strom/Wärme“ resultiert, nehmen Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung und der Verteidigung den ersten Platz ein (Abbildung 5b). Es zeigt sich außerdem, dass der große Anstieg der indirekten Beschäftigung von 2008 bis 2011 vor allem auf eine gesteigerte Nachfrage nach Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung zurückzuführen ist. Danach folgen in etwa gleicher Größenordnung Wach- und Sicherheitsdienstleistungen, Dienstleistungen, die mit der Vorbereitung und Durchführung von Bauvorhaben in Verbindung stehen, und Dienstleistung von Architekten- und Ingenieurbüros.

Erst danach folgen Produktionsbereiche mit einem stärkeren technischen Bezug, wie „Reparatur und Instandhaltung von Ausrüstungen“, die für den Kohlebergbau die größte Rolle gespielt hatten, und die Herstellung von elektrischen Ausrüstungen. Wie bereits beim Kohlebergbau scheinen auch für „Strom/Wärme“ Zulieferungen aus dem Bereich des Maschinenbaus nach der amtlichen Statistik nur eine untergeordnete Rolle zu spielen.³¹

³¹ Grund dafür ist, dass die I-O-Statistik die Produktionswerte und die direkten Vorleistungsbezüge ausweist, die eine Branche von anderen Branchen bezieht. Die I-O-Statistik weist aber nicht aus, in welcher Höhe eine Branche Investitionsgüter aus einer anderen Branche bezieht. Maschinenbauerzeugnisse sind Investitionen, und tauchen weder bei der EE-Branche noch konventioneller Energiewirtschaft in der I-O-Statistik auf.

Es stellt sich die Frage, welche Dienstleistung der öffentlichen Verwaltung eine so große Rolle für die Energiewirtschaft spielt. Die Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung umfassen neben den Aufgaben der Feuerwehr, Rechtspflege, Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit, Verteidigung und Auswärtigen Angelegenheiten auch den Bereich der Wirtschaftsförderung und -aufsicht sowie die allgemeine öffentliche Verwaltung. Zu deren Aufgaben gehören insbesondere auch die Auslegung von Gesetzen und Vorschriften und die Verwaltung von Programmen, die auf ihnen beruhen, z. B. im Umweltschutz- und Energiebereich.³² Hierzu gehört auch die Bearbeitung von Anträgen und Genehmigungsverfahren im energiewirtschaftlichen Kontext.

Die zeitliche Übereinstimmung mit dem beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien seit 2008, der im Jahr 2011/2012 zu einem vorläufigen Maximum der Beschäftigung führte, deutet daraufhin, dass in der Tat der rasche Zubau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, vor allem der zahlreichen Photovoltaikanlagen und Windkraftanlagen, für einen erheblichen höheren Verwaltungsaufwand sorgte.

³² Destatis 2008

4

4. Fazit

Die vorliegende Studie hat die Frage fokussiert, welche Beschäftigungseffekte die Energiewendepolitik der letzten Jahre, insbesondere der Ausbau der erneuerbaren Energien, in der Energiewirtschaft hatte.

Als Grundlage der Analyse wurden zwei Methoden zur Berechnung direkter und indirekter Beschäftigungsentwicklungen angewandt. Zuerst wurde für die Er-

mittlung der direkten Beschäftigungseffekte in der Energiewirtschaft insgesamt eine Methode, die die Energiewirtschaft als eine Querschnittsbranche mit festen Anteilen in verschiedenen Wirtschaftszweigen behandelt, angewendet. Für die Ermittlung der indirekten Beschäftigungsentwicklung wurde die Methode der Input-Output-Rechnung des Statistischen Bundesamtes benutzt.

Die Ergebnisse der Analyse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Mindestens 526.000 Menschen arbeiteten (im Jahr 2013) in und für die deutsche Energiewirtschaft, direkt und indirekt in verschiedenen Wirtschaftszweigen. Rund um das Jahr 2011 ist ein starker Beschäftigungszuwachs aufgetreten, der seitdem rückläufig ist.
- Eine nähere Analyse der mit der Energiewirtschaft zusammenhängenden Branchen zeigt, dass die direkte Beschäftigung in der Energiewirtschaft insgesamt in dem betrachteten Zeitraum relativ stabil geblieben ist. Die direkte und indirekte Beschäftigung der konventionellen Energiewirtschaft ist aber leicht rückläufig gewesen, was vor allem mit dem Rückbau des Steinkohlebergbaus zu tun hat.
- Die starke dynamische Entwicklung durch die Energiewendepolitik in den Jahren rund um 2011 hängt im Wesentlichen mit einem starken Zuwachs in den Vorleistungsbereichen der Strom- und Wärmeversorgung zusammen.
- Eine Aufschlüsselung der indirekten Bereiche des Kohlebergbaus zeigt, dass der Beschäftigungsrückgang vor allem durch den Abbau von Beschäftigung in den Produktionsbereichen Metallerzeugnisse, Sicherheits- und wirtschaftliche Dienstleistungen sowie (seit 2010) Installation und Reparatur von Maschinen und Bauinstallationen zu erklären ist. Dagegen zeigt die Aufschlüsselung der indirekten Bereiche der Strom-, Wärme- und Kälteversorgung, dass neben der nominellen Schaffung von rund 8.000 neuen Arbeitsplätzen in der „Reparatur, Instandhaltung und Installation von Maschinen und Ausrüstungen“ die Energiewende zu der Schaffung von rund 45.000 zusätzlichen Stellen in der öffentlichen Verwaltung, bei Sicherheitsdienstleistungen, Ingenieurbüros und Großhandelsleistungen geführt hat.
- Zusammenfassend und unter einer arbeitspolitischen Gesamtbetrachtung scheint also die Energiewende in den Jahren 2008–2013 vor allem zu einem erheblichen Beschäftigungszuwachs in Dienstleistungsbereichen und in der öffentlichen Verwaltung beigetragen zu haben.

Literaturverzeichnis

- BEI (2003): „Ermittlung der Arbeitsplätze und Beschäftigungswirkungen im Bereich erneuerbarer Energien“, Pfaffenberger, W., Nguyen, K., Gabriel, J., Gutachten im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung des DGB, Bremen
- BMU (2004): „Erneuerbare Energien Innovationen für die Zukunft“, Broschüre des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- BMU (2005): „Klaus Töpfer und Jürgen Trittin starten Informationskampagne für Erneuerbare Energien“, Pressemitteilung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 6.4.2005
- BMU (2009): „Erneuerbare Energien sorgen für Arbeitsplätze und wirtschaftliches Wachstum“, Pressemitteilung Nr. 083/09, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 15.03.2009
- BMU (2010): „340.000 Arbeitsplätze durch erneuerbare Energien Beschäftigungswirkungen der erneuerbaren Energien in Deutschland höher als bislang angenommen“, Pressemitteilung Nr. 150/10, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, vom 7.10.2010
- BMUB (2014): „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- BMWi (2014): „Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende“, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
- BMWi (2016): „Die Energie der Zukunft, Fünfter Monitoring-Bericht zur Energiewende“, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, zusätzliche Daten abzurufen unter <http://www.BMWi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fuenfter-monitoring-bericht-energie-der-zukunft.html>
- Destatis (2008): „Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008“, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
- Destatis (2010): „Input-Output-Rechnung im Überblick“, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
- Destatis (2015): „Produzierendes Gewerbe – Beschäftigung, Umsatz, Investitionen und Kostenstruktur der Unternehmen in der Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser und Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen 2015“, Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 6.1, Juni 2017, Artikelnummer 2040610157004
- Destatis (2017a): „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Input-Output-Rechnung 2013“, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 2, März 2017, Artikelnummer: 2180200137004
- Destatis (2017): „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen Inlandsproduktberechnung-Detaillierte Jahresergebnisse 2016“, Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.4, Mai 2017, Artikelnummer: 2180140178004
- DIW (2004): „Aktualisierung der Beschäftigungszahlen im Umweltschutz in Deutschland für das Jahr 2004“, Edler, D., Blazejczak, J., Forschungsbericht des DIW im Auftrag des Umweltbundesamtes, Mai 2006
- DIW (2016): „Die Beschäftigungseffekte der Energiewende“, Dehnen, N., Mattes, A., Traber, T., Expertise von DIW ECON für den Bundesverband WindEnergie e.V. und die Deutsche Messe AG, April 2015
- DLR (2016): „Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland und verringerte fossile Brennstoffimporte durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz“, O' Sullivan, M., Edler, D. und Lehr, U., Bericht des DLR, DIW, GWS
- EEFA (2011): „Die Rolle der Braunkohlenindustrie für die Produktion und Beschäftigung in Deutschland – Untersuchung im Auftrag des DEBRIV“, April 2011, EEFA Energy Environment Forecast Analysis GmbH & Co. KG, Autoren: Buttermann, H. G., Baten, T.
- EWI (2004): „Gesamtwirtschaftliche, sektorale und ökologische Wirkungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)“, Peek, M., Gatzert, Ch., Bartels, M., Kalies, M., Nill, M., Hillebrand, B., Bleuel, M., Behringer, J. M., Buttermann, H. G. und Schulz, W., Gutachten von EWI Köln, IE Leipzig und RWI Essen im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, 2004

- ET (2005): „Beschäftigungsauswirkungen der Förderung erneuerbarer Energien“, Häder, M. und Schulz, E., *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, Jg. 55, Heft 7, S. 472, 2005
- FAZ (2017): „Arbeitsplatzillusion Energiewende“, *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, Frondel, M., 14.7.2017, S.18
- GWS (2011): „Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt“, Studie von GWS, DIW, DLR, FhG-ISI und ZSW im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Lehr, U., Lutz, Ch., Edler, D., O’Sullivan, M., Nienhaus, K., Nitsch, J., Breitschopf, B., Bickel, P., Ottmüller, M., Februar 2011
- GWS (2014): „Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende“, Lutz, Ch., Lindenberger, D., Kemmler, A., Endbericht von GWS, Prognos AG und EWI im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, September 2014
- GWS (2015): „Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland: Ausbau und Betrieb, heute und morgen“, Studie von GWS, DIW, DLR, Prognos und ZSW im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Lehr, U., Edler, D., O’Sullivan, M., Peter, F., Bickel, P., März 2015
- IWH (2004): „Beschäftigungseffekte durch den Ausbau erneuerbarer Energien“, Gutachten des IWH im Auftrag des BMWA, September 2004
- IZA (2013): „Labor Demand Effects of Rising Electricity Prices: Evidence for Germany“, IZA Policy Paper No. 74,2013, Autoren: Cox, M., Peichl, A., Pestel, N., Sieglöcher, S.
- Prognos (2014): „Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose“, M. Schlesinger, D. Lindenberger, Ch. Lutz, Studie von Prognos, EWI und GWS im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Juni 2014
- Prognos (2015): „Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Energiewirtschaft“, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Prognos AG, März 2015, Autoren: Böhmer, M., Kirchner, A., Hobohm, J., Weiß, J., Piegsa, J.
- RWI (2009): „Die ökonomischen Wirkungen der Förderung Erneuerbarer Energien: Erfahrungen aus Deutschland“, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, November 2009, Autoren: Frondel, M., Ritter, N., Vance, C.
- ZSW (2006): „Erneuerbare Energien Arbeitplatzeffekte – Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt“, Studie von ZSW, DLR, DIW und GWS im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Juni 2006, Autoren: Staiß, F., Kratzat, M., Nitsch, J., Lehr, U., Edler, D., Lutz, Ch.

Anhang 1

Analyse der Wertschöpfungskette: Umsteigeschlüssel

Bei der Analyse der Energiewirtschaft als Ganzes besteht die Schwierigkeit darin, dass die Energiewirtschaft eine Querschnittsbranche ist, deren Tätigkeit in verschiedenen Wirtschaftszweigen anteilig zur Wertschöpfung beiträgt. Indikatoren, die die Energiewirtschaft als Ganzes beschreiben, können nicht unmittelbar aus den amtlichen Statistiken abgelesen werden. In der Literatur werden zwei methodisch unterschiedliche Ansätze beschrieben, um die mit der Energiewirtschaft verbundene Beschäftigung zu erfassen: die Analyse der Wertschöpfungskette und die Input-Output-Rechnung des Statistischen Bundesamtes.

Im Ansatz von Prognos werden ausgehend von einer Vorstellung der Wertschöpfungskette alle Beschäftigungsanteile der Wirtschaft ermittelt, die mit der Herstellung eines Produkts bzw. der Erbringung einer Leistung für den Endverbraucher zu tun haben. Für die Energiewirtschaft kommt dieser Ansatz in der Prognos-Studie aus dem Jahr 2015 zum Einsatz.³³

Die folgenden Schritte sind dafür notwendig:

1. Identifikation der Branchen, die zur Energie-Wertschöpfungskette gehören.
2. In den relevanten Branchen Ermittlung des Beschäftigungsanteils der Energiewirtschaft, wenn möglich mit Unterscheidung zwischen Energiewirtschaft auf Grundlage erneuerbarer und konventioneller Quellen.
3. Zusammenfassung der Daten zur Beschäftigung aus den identifizierten Einzelbranchen, wiederum getrennt für erneuerbare und konventionelle Energien.

Die Beschäftigung wird ermittelt auf Grundlage der Daten, die vom Statistischen Bundesamt im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung erfasst und bereitgestellt werden, und zwar den Daten der Inlandsproduktberechnung.³⁴ Hierin enthalten sind Angaben zu Betrieben, wie Produktionswert und Anzahl der Erwerbstätigen, gemäß der Gliederung der Wirtschaft nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige.³⁵

Bei der Anwendung dieser Methodik auf die Energiewirtschaft werden lediglich Arbeitsplätze berücksichtigt, die mittel- oder unmittelbar mit der Versorgung des Endverbrauchers mit Energie zu tun haben. Vorprodukte oder Vorleistungen, deren Herstellung unspezifisch für Energie ist, werden nicht erfasst, wie z. B. die Herstellung von Beton, der im Rahmen von Bauvorhaben für die Errichtung von Kraftwerken zum Einsatz kommt.

³³ Prognos 2015

³⁴ Destatis 2017

³⁵ Destatis 2008

Tabelle 1: Umsteigeschlüssel für die Querschnittbranche Energiewirtschaft

WZ2008	Wirtschaftsgliederung	Beschäftigungsanteile der Energiewirtschaft			
		Energie- wirt- schaft	davon		
			regene- rativ	konven- tionell	gemischt
A	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei				
01	Landwirtschaft	7,8	100		
02	Forstwirtschaft	11,4	100		
B bis E	Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe				
B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	61,6		61,6	
C	Verarbeitendes Gewerbe				
16	H. v. Holz-, Flecht-, Korb- u. Korkwaren (ohne Möbel)	2,3	100		
CD	Kokerei und Mineralölverarbeitung	90,6		100	
CE	H. v. chemischen Erzeugnissen	1,2	100		
25	H. v. Metallerzeugnissen	0,1		100	
CI	H. v. DV-Geräten, elektron. u. optischen Erzeugnissen	6,6	80	20	
CJ	H. v. elektrischen Ausrüstungen	4,8	12		88
CK	Maschinenbau	2,6	66	34	
33	Rep. u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstungen	1,0	56	23	21
D	Energieversorgung	100			100
F	Baugewerbe	0,1			100
G bis I	Handel, Verkehr, Gastgewerbe				
46	Großhandel (ohne Handel mit Kfz)	1,4		100	
47	Einzelhandel (ohne Handel mit Kfz)	0,5	5	95	
49	Landverkehr u. Transport in Rohrfernleitungen	0,6		100	
50	Schifffahrt	12,1		100	
52	Lagerei, sonst. Dienstleister f. d. Verkehr	0,9		100	
K	Finanz- und Versicherungsdienstleister				
66	Mit Finanz- und Versicherungsdienstl. verb. Tätigkeiten	0,5			100
M bis N	Unternehmensdienstleister				
69-70	Rechts- u. Steuerberatung, Unternehmensberatung	0,1	23	12	65
71	Architektur- u. Ing.büros; techn. Untersuchung	2,4			100

Quelle: Prognos 2015

Anhang 2

Input-Output-Analyse

Auf dieser Methodik beruhen die Studien des Konsortiums aus GWS, DIW, DLR et al. von 2006–2015 zur Ermittlung der Bruttobeschäftigung durch den Ausbau der erneuerbaren Energien³⁶, über deren Ergebnisse in Kap. 2 schon berichtet wurde. Die Beschäftigung wird aus der Nachfrage abgeleitet. Das Verfahren besteht aus den folgenden Schritten:

1. Ermittlung der Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen der Energiewirtschaft.
2. Beschreibung der die Nachfrage abdeckenden Produktionsbereiche (Kostenstruktur, Umsatz, Beschäftigung). Im Fall der Erneuerbare-Energien-Branche müssen die erforderlichen Daten durch Befragungen gewonnen werden.
3. Ermittlung der Produktionswerte der Branchen, die Vorleistungen bereitstellen, mit Hilfe der Input-Output-Rechnung.
4. Ermittlung der entsprechenden Beschäftigungsanteile, die mit der Herstellung der Vorleistungen verbunden sind.

Die Input-Output-Rechnung stützt sich auf die amtlichen Input-Output-Tabellen.³⁷ Sie enthalten Informationen über den Austausch von Gütern und Leistungen zwischen den verschiedenen Branchen, wie in Abbildung 6 schematisch gezeigt. Die I-O-Tabellen sind zeilen- und spaltenweise nach Produktionsbereichen gegliedert, während sonst in der amtlichen Statistik die Wirtschaft nach dem System der Wirtschaftszweig-Klassifikation eingeteilt wird.

Im oberen linken Teil der Tabelle befindet sich die sog. Vorleistungsmatrix. In dieser stellen die Zeilen die Struktur des Outputs eines bestimmten Produktionsbereiches und die Spalten die Struktur des Inputs dar. D. h., die Werte innerhalb einer Zeile geben an, in welcher Höhe und an welche Produktionsbereiche Leistungen erbracht werden. Die Werte einer Spalte dagegen geben an, aus welchen Bereichen Leistungen bezogen werden.

Die Input-Output-Analyse der Energiewirtschaft bezieht explizit alle Bereiche der Wirtschaft ein, die in irgendeiner Weise Vorleistungen erbringen, auch wenn die konkrete Vorleistung nicht direkt der Versorgung des Endverbrauchers mit Energie dient. Dadurch werden ein potentiell sehr großer Bereich der Wirtschaft und eine dementsprechend hohe Anzahl von Beschäftigten mit einbezogen. In der vorliegenden Studie wird diese Methode angewendet, um die Beschäftigungsentwicklung der konventionellen Energiewirtschaft auf eine vergleichbare Weise zu bestimmen wie es im Fall der erneuerbaren Energien bereits geschehen ist. Da die konventionelle Energiewirtschaft in der I-O-Rechnung hinreichend gut bestimmt ist, reicht es, die obigen Schritte 3 und 4 auf Grundlage der vorhandenen I-O-Tabellen durchzuführen.

In den Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes wird für die IO-Analytik eine Methode vorgestellt, die nicht nur die Hersteller der Vorleistungen, sondern auch die Vorleistungsbezüge der Lieferanten selber mit einbezieht, und so im Prinzip beliebig viele Stufen weitergeht.³⁸ Im Gegensatz zu diesem Ansatz beschränkt sich die Analyse im Rahmen der vorliegenden Studie auf die erste Stufe, d. h. die Hersteller von Vorleistungen, die direkt in den Branchen der Energiewirtschaft verwendet werden.

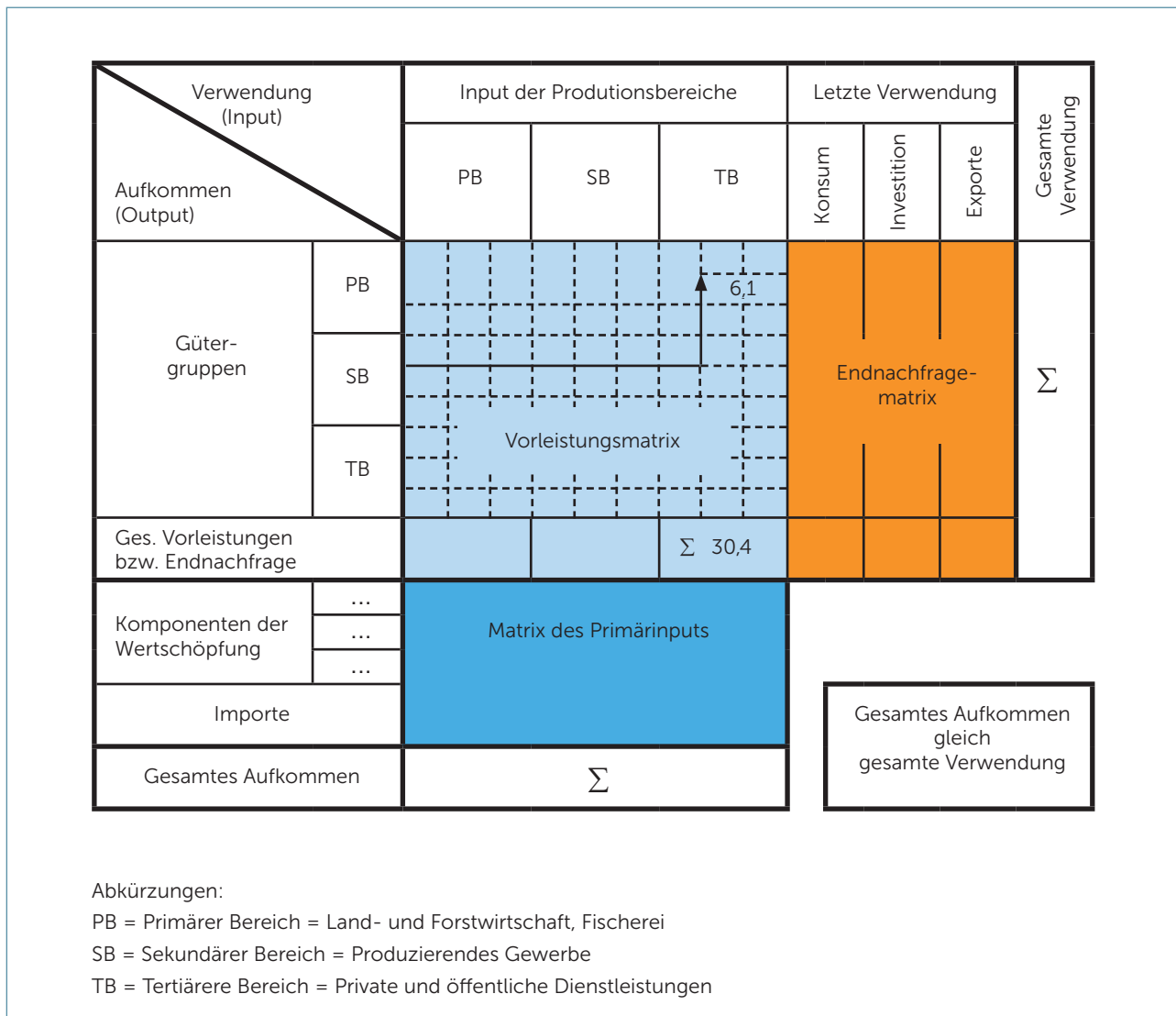
³⁶ ZSW 2006, GWS 2011, GWS 2015

³⁷ Destatis 2010, Destatis 2017a

³⁸ Destatis 2010

Abbildung 6: Schematische Darstellung einer Input-Output-Tabelle

PB, SB und TB bezeichnen den primären, den sekundären und den tertiären Bereich der Wirtschaft. Der Pfeil beschreibt eine Vorleistung aus einem Produktionsbereich im sekundären Sektor für einen Bereich des tertiären Sektors.



Quelle: Destatis 2010

Anhang 3

Tabelle 2: Tabellarische Darstellung der indirekten Beschäftigungsentwicklung mittels I-O-Analyse

Jahr	Indirekte Arbeitsplätze „Bergbau“	Indirekte Arbeitsplätze für „Strom/Wärme“	Direkte Arbeitsplätze „Bergbau“	Direkte Arbeitsplätze für „Strom/Wärme“
2008	17.104	145.580	45.000	144.000
2009	14.927	160.853	43.000	145.000
2010	17.331	189.742	44.000	141.000
2011	16.245	209.725	37.000	146.000
2012	16.109	208.909	37.000	144.000
2013	12.992	205.133	33.000	142.000

Quelle: Destatis 2017b

**Stiftung Arbeit und Umwelt
der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie**

Inselstraße 6
10179 Berlin
Telefon +49 30 2787 1325

Königsworther Platz 6
30167 Hannover
Telefon +49 511 7631 472

E-Mail: arbeit-umwelt@igbce.de
Internet: www.arbeit-umwelt.de

