



Projektbericht

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung

## **Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste aufgrund einer vorzeitigen Beendigung der Kohleverstromung**

**Projektbericht für das Ministerium für Wirtschaft,  
Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes  
Nordrhein-Westfalen (MWIDE NRW)  
Vergabe-Nr. 52/2018**

Oktober 2021



# Impressum

---

## Herausgeber:

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung  
Hohenzollernstraße 1-3 | 45128 Essen, Germany

Postanschrift:

Postfach 10 30 54 | 45030 Essen, Germany

Fon: +49 201-81 49-0 | E-Mail: [rwi@rwi-essen.de](mailto:rwi@rwi-essen.de)  
[www.rwi-essen.de](http://www.rwi-essen.de)

Vorstand

Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt (Präsident)

Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)

Dr. Stefan Rumpf

© RWI 2021

Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des RWI gestattet.

## RWI Projektbetrieb

Schriftleitung: Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt

Gestaltung: Daniela Schwindt, Magdalena Franke, Claudia Lohkamp

**Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste aufgrund einer vorzeitigen  
Beendigung der Kohleverstromung**

Projektbericht für das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und  
Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE NRW)

Vergabe-Nr. 52/2018

Oktober 2021

Projektteam

Dr. Jochen Dehio (Projektleiter), Ronald Janßen-Timmen, Dr. Torsten Schmidt  
(Ko-Projektleiter)

RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung

## **Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste aufgrund einer vorzeitigen Beendigung der Kohleverstromung**

**Projektbericht für das Ministerium für Wirtschaft,  
Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes  
Nordrhein-Westfalen (MWIDE NRW)  
Vergabe-Nr. 52/2018**

Oktober 2021



## Inhaltsverzeichnis

1.	Untersuchungsauftrag .....	7
2.	Untersuchungsdesign .....	9
3.	Status quo: Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des Braun- und Steinkohlesektors.....	13
4.	Referenzszenario: Planmäßige Fortführung der Kohleverstromung.....	29
5.	Strompreiseffekte eines Kohleausstiegs auf energieintensive Industrien .....	33
6.	Auswirkungen des Kohleausstiegs auf die Fernwärmeversorgung .....	37
7.	Ansatzpunkte für eine Flankierung des kohleausstiegsbedingten Strukturwandels .....	43
8.	Zusammenfassung der zentralen Befunde.....	45
	Literatur .....	47
	Anhang 1: Fortführungs-, Referenz- und Ausstiegsszenario .....	49
	Anhang 2: Ausstieg aus der Braunkohleverstromung – Kriterien für die Verteilung der Mittel zur Flankierung des Strukturwandels auf die deutschen Braunkohleregionen .....	53

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 3.1	Direkt Beschäftigte im Braunkohlesektor in Deutschland.....	13
Tabelle 3.2	Anteil der direkt Beschäftigten im Braunkohlesektor an den SV-Beschäftigten der jeweiligen Braunkohleregionen.....	14
Tabelle 3.3	Multiplikatoren für Indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte durch den Braunkohlesektor in Deutschland .....	15
Tabelle 3.4	Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte im deutschen Braunkohlesektor.....	16
Tabelle 3.5	Beschäftigungseffekte des Braunkohlesektors des Rheinischen Reviers nach Regionen .....	16
Tabelle 3.6	Sektorale Struktur der SV-Beschäftigten im Rheinischen Revier im Vergleich..	17
Tabelle 3.7	Standortkoeffizienten für das Rheinische Revier im Vergleich.....	18
Tabelle 3.8	Direkte, indirekte und induzierte Wertschöpfungseffekte im deutschen Braunkohlesektor.....	20
Tabelle 3.9	Wertschöpfungseffekte des Rheinischen Reviers nach Regionen.....	21
Tabelle 3.10	Direkte Beschäftigung und Wertschöpfung der Steinkohleregionen in NRW ...	23
Tabelle 3.11	Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigung und Wertschöpfung der Steinkohleregionen in NRW .....	24
Tabelle 3.12	Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des NRW-Kohlesektors im Status quo.....	26
Tabelle 4.1	Planmäßige Verringerung der Kohlekapazitäten, Preisentwicklung sowie Beschäftigung und Wertschöpfung des NRW-Braunkohlesektors im Rahmen des Referenzszenarios.....	30
Tabelle 4.2	Verringerung der Kohlekapazitäten, Preisentwicklung sowie Beschäftigung und Wertschöpfung der NRW-Steinkohlekraftwerke nach Bundestrend im Rahmen des Referenzszenarios.....	31
Tabelle 6.1	Braunkohlekraftwerke in Betrieb mit Wärmeauskopplung.....	37
Tabelle 6.2	Steinkohlekraftwerke in Betrieb mit Wärmeauskopplung .....	38
Tabelle 8.1	Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des NRW-Kohlesektors 2016 .....	45
Tabelle 8.2	Planmäßige Verringerung der Kohlekapazitäten sowie Beschäftigung und Wertschöpfung des NRW-Kohlesektors im Referenzszenario .....	46
Tabelle A.1:	Beschäftigung und Wertschöpfung bei einer unveränderten Fortführung der Braukohleverstromung in NRW, bei einer planmäßigen Verringerung der Braunkohlekapazitäten sowie einem vorzeitigen Ausstieg aus der Braunkohle in NRW.....	50
Tabelle A.2:	Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste einer planmäßigen Verringerung der Braunkohlekapazitäten sowie einem vorzeitigen Braunkohleausstieg .....	51
Tabelle A.3:	Gesamteffekte der Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste einer planmäßigen Verringerung der Braunkohlekapazitäten sowie einem vorzeitigen Braunkohleausstieg.....	52

## Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild 2.1 Braunkohletagebaue und -kraftwerke in der Region des Rheinischen Reviers	9
Schaubild 6.1 Brennstoffeinsatz von Anlagen des AGFW.....	39
Schaubild 6.2 Standorte konventioneller Kraftwerke in NRW.....	40



## 1. Untersuchungsauftrag

Die Kohleregionen in Deutschland stehen sowohl unter den Gesichtspunkten des Klimaschutzes als auch des Strukturwandels besonders im Fokus. Vor diesem Hintergrund beschloss die Bundesregierung am 14. November 2016 den „Klimaschutzplan 2050“. Sie wollte damit die deutschen Kohleregionen in den Blick nehmen und versuchen, in diesen Regionen die Umsetzung von Klimaschutzziele mit regional- und industriepolitischen Zielen zu verbinden. Der Klimaschutzplan sollte dabei als Flankierung dienen, um den mit der Umsteuerung der Energieversorgung einhergehenden Strukturwandel zu unterstützen, was auch die Auswirkungen auf die Beschäftigung und Wertschöpfung der betroffenen Regionen umfasste. Bestandteil des Klimaschutzplans war u.a. die Einrichtung einer Kommission, deren Aufgabenstellung dann von der neuen Bundesregierung präzisiert wurde. Die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ nahm schließlich am 26. Juni 2018 die Arbeit auf. Ihre Aufgabe war es, bis Anfang des Jahres 2019 die Entwicklungen in den Kohleregionen einzuschätzen, einen Pfad zur schrittweisen Reduzierung bzw. Beendigung der Kohleverstromung vorzulegen und Instrumente zu entwickeln, die dazu beitragen, den Strukturwandel in den betroffenen Kohleregionen zu gestalten.

Das RWI hatte im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) in dem Zusammenhang bereits im Jahr 2017 die Studie „Erarbeitung aktueller vergleichender Strukturdaten für die deutschen Braunkohleregionen“ erstellt und Anfang 2018 abgeschlossen (RWI 2018a). Die zentralen Ergebnisse der Studie wurden im Rahmen der zweiten Plenarsitzung der Kommission am 13. Juli 2018 vorgestellt und in der darauffolgenden Sitzung der Arbeitsgruppe „Wirtschaftliche Entwicklung und Arbeitsplätze in den Regionen“ am 20. Juli 2018 weiter diskutiert. Die Kommissionsmitglieder waren sich darin einig, dass die Ergebnisse der Studie als Basis der weiteren Kommissionsarbeit dienen sollte, wünschte darüber hinaus aber vom RWI noch die Bereitstellung einiger ergänzender Strukturdaten zu den Wertschöpfungseffekten des Kohlesektors, nunmehr auch einschließlich des Steinkohlesektors, der zuvor noch nicht einbezogen worden war (RWI 2018b).

Ergänzend schloss das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE NRW) mit dem RWI einen Beratungsvertrag ab, um die von einer vorzeitigen Beendigung der Kohleverstromung ausgehenden Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste für NRW zu quantifizieren. Die Befunde haben das NRW-Wirtschaftsministerium bei seiner Positionierung im Hinblick auf die Kommission unterstützt. Dabei war es für NRW in besonderem Maße relevant, dass auch der Steinkohlektor mit in die Betrachtung aufgenommen wurde. Zwar lief die heimische Förderung von Steinkohle Ende 2018 aus, an diversen Standorten wird aber auch weiterhin Steinkohle verstromt, vornehmlich im Ruhrgebiet. Das RWI sollte dabei auf den bereits abgeschlossenen Studien für das BMWi aufbauen und, ausgehend von den hier verwendeten Methoden, folgende Untersuchungsfragen beantworten:

- Welche Regionen in NRW sind von einer Reduzierung der Kohleverstromung in welchem Ausmaß wirtschaftlich betroffen?
- Welche direkten und indirekten Beschäftigungsverluste entstehen?
- Welche Wertschöpfungsverluste entstehen durch die Abschaltung von Kohlekraftwerksblöcken bei den Energieversorgern und ihren Zulieferern?
- Inwieweit ist mit Strukturbrüchen zu rechnen und sollten strukturpolitische Maßnahmen auf die Kernregion konzentriert bzw. weiter ausgedehnt werden?

Der vorliegende Bericht umfasst die erzielten Befunde. In Kapitel 2 wird zunächst das Studiendesign beschrieben. Kapitel 3 beziffert die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des Braun- und

Steinkohlesektors (ohne Berücksichtigung von Strompreiseffekten). In Kapitel 4 wird das sog. „Referenzszenario“ umrissen, das zum Ausdruck bringt, inwieweit Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste aufgrund der ohnehin vorgesehenen Stilllegung von Kohlekapazitäten erfolgen, also auch ohne einen formellen Kohleausstieg. Dieses Szenario diene dann als Grundlage für im Rahmen von Einzelfallprüfungen zu untersuchende, darüber hinaus eintretende Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste eines vorzeitigen Kohleausstiegs. Kapitel 5 adressiert die mögliche Betroffenheit der energieintensiven Industrien aufgrund von eventuellen Strompreisänderungen durch einen vorzeitigen Kohleausstieg und Kapitel 6 die möglichen Auswirkungen auf die Fernwärmeversorgung in NRW. In Kapitel 7 werden Ansatzpunkte für eine Flankierung des kohleausstiegsbedingten Strukturwandels aufgezeigt. Kapitel 8 fasst schließlich die zentralen Befunde zusammen. Im Anhang werden Ergebnisse von zwei Einzelfallprüfungen aufgeführt, zum einen zu den Berechnungen eines Fortführungs-, Referenz- und Ausstiegsszenarios, zum anderen zu den Kriterien für die Verteilung der Mittel zur Flankierung des Strukturwandels infolge eines vorzeitigen Ausstiegs aus der Braunkohleverstromung auf die deutschen Braunkohleregionen. Im Rahmen einer weiteren Einzelfallprüfung wurden die Auswirkungen eines Strompreisanstiegs auf die Beschäftigung und die Wertschöpfung der energieintensiven Industrien im Rheinland untersucht, deren Ergebnisse in einem im Rahmen eines separaten Berichts veröffentlicht wurden (RWI 2019).

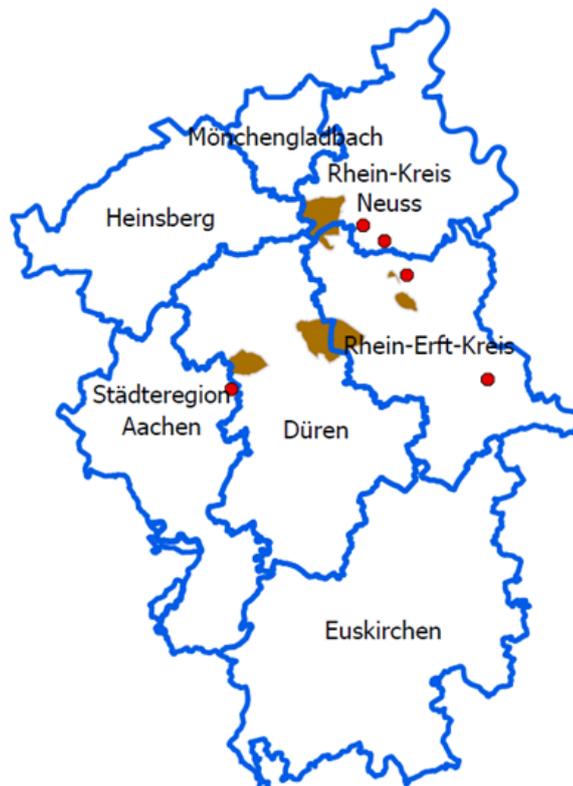
## 2. Untersuchungsdesign

Regional sind nicht nur die Kohlestandorte im engeren Sinne von den wirtschaftlichen Folgen der Beendigung der Kohleverstromung betroffen, sondern aufgrund von Vorleistungsverflechtungen und Pendlerbeziehungen mitunter auch die umliegenden Regionen. Die kreisscharf abgegrenzten Untersuchungsregionen werden daher zum Teil weiter gefasst und betreffen dann mitunter nicht nur die Standorte, in denen Braunkohle gefördert, verstromt und veredelt wird bzw. Steinkohlekraftwerke stehen. Bei der Braunkohle werden somit auch angrenzende Kreise und kreisfreie Städte zu dem relevanten Wirtschaftsraum zusammengefasst, da in diesen ebenfalls wirtschaftliche Auswirkungen der Beendigung der Braunkohleverstromung erwartet werden können. Die Ergebnisse für die einzelnen Regionstypen werden dann in Relation zu den Vergleichsregionen in NRW – im Falle der Steinkohle auch dem Ruhrgebiet – bzw. in Deutschland insgesamt gesetzt.

Braunkohle wird im Rheinischen Revier von der RWE Power AG abgebaut, verstromt und veredelt. Derzeit gibt es drei Braunkohletagebaue (Garzweiler II, Hambach und Inden) sowie Braunkohlekraftwerke mit einer Gesamtleistung von 10 GW, in denen mehr als neun Zehntel der in NRW abgebauten Braunkohle verstromt wird. Damit die Ergebnisse dieser Studie mit denen aus der RWI-Studie für das BMWi vergleichbar sind, wird die Region des Rheinischen Reviers ebenfalls durch die Kreise Düren, Euskirchen und Heinsberg, den Rhein-Kreis Neuss, den Rhein-Erft-Kreis, die Städteregion Aachen sowie die Stadt Mönchengladbach abgebildet (Schaubild 2.1). Die Kreise bzw. kreisfreien Städte wurden aufgrund des Braunkohletagebaus bzw. als Standorte von Veredlungsbetrieben und Kraftwerken ausgewählt (Rhein-Kreis Neuss, Rhein-Erft-Kreis, Kreis Düren) oder aufgrund der engen Vorleistungsverflechtungen und Pendlerbeziehungen zu diesen Braunkohlestandorten.

Schaubild 2.1

**Braunkohletagebaue und -kraftwerke in der Region des Rheinischen Reviers**



Quelle: Eigene Darstellung.

Steinkohle wurde in Deutschland zuletzt nur noch in NRW gefördert, und zwar in der Zeche Prosper-Haniel in Bottrop (Kreis Recklinghausen) und im Bergwerk Ibbenbüren (Kreis Steinfurt), aber auch an diesen beiden Standorten nur noch bis zum Ende des Jahres 2018. Mit Steinkohle betriebene Kraftwerke zur Strom- und Fernwärmeerzeugung gibt es dagegen noch an mehreren Standorten mit einer installierten Nennleistung von zusammen 8,2 GW. Ca. 72% der Leistung (5,9 GW) fallen im Ruhrgebiet an (kreisfreie Städte Duisburg, Gelsenkirchen, Hamm und Herne sowie die Kreise Recklinghausen, Unna und Wesel), 28% (2,3 GW) außerhalb des Ruhrgebiets (kreisfreie Städte Krefeld, Leverkusen und Wuppertal sowie Hochsauerlandkreis, Kreis Minden-Lübbecke, Kreis Steinfurt und Märkischer Kreis). Besonders betroffen ist der Kreis Unna, wo mehr als drei Zehntel der Steinkohlekraftwerkskapazität von NRW angesiedelt sind.

Für das methodische Gerüst zur Berechnung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseinbußen kann das RWI auf seine Vorarbeiten im Rahmen der Studien zu Strukturdaten für das BMWi (RWI 2018a und b) zurückgreifen. Für den Bereich der Steinkohleverstromung besteht – im Gegensatz zum Braunkohlesektor – ein weiteres Problem darin, dass weder amtliche noch nicht-amtliche Daten zur Beschäftigung vorliegen, die daher geschätzt werden muss. Gleiches gilt für die Wertschöpfung beider Sektoren (zur genauen Vorgehensweise siehe die Ausführungen in Kapitel 3). Angaben zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SV-Beschäftigten) nach Kreisen und Wirtschaftszweigen, zu denen die Regionen des Kohlesektors in Bezug gesetzt werden, stellt die Bundesagentur für Arbeit zur Verfügung, Daten zur Wertschöpfung auf der Kreisebene die VGR der Länder.

Im **Referenzszenario** wird für die Jahre 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 und 2050 der Rückgang der Beschäftigung und Wertschöpfung bestimmt, wenn die Kohlekapazitäten stillgelegt werden, die unabhängig von einem eventuellen formellen Ausstiegsbeschluss ohnehin stillgelegt würden. Die Grundlage hierfür sind die regionalen Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des Braun- und Steinkohlesektors und ihrer Zulieferer, die geltenden Rahmenbetriebspläne für den Braunkohleabbau sowie die aktuelle Planung, welche Steinkohlekraftwerke wann aus dem Markt gehen sollen (hierzu standen auch die Daten einer parallellaufenden Studie der ewi Energy Research & Scenarios gGmbH für das MWIDE NRW zur Verfügung). Das Referenzszenario bildet somit die wirtschaftlichen Auswirkungen der bereits in der konkreten Planung befindlichen Abschaltung von Kraftwerkskapazitäten ab. Dies stellt dann – mit Blick auf die Einzelfallprüfung in Anhang 1 des vorliegenden Berichts – die Grundlage für die Abschätzung der Auswirkungen auf die Beschäftigung und Wertschöpfung dar, die von einer zusätzlichen Abschaltung von Kraftwerkskapazitäten ausgehen würden. Dadurch kann die volkswirtschaftliche Dimension unterschiedlicher Pfade der Beendigung der Kohleverstromung für die betroffenen Regionen in NRW quantifiziert werden.

Hierbei ist auch ein Augenmerk darauf zu richten, inwieweit es durch den Ausstieg aus der Kohleverstromung zu sog. Strukturbrüchen kommen kann. Damit soll eine Beurteilung verbunden werden, ob die Förderung strukturpolitischer Maßnahmen auf unmittelbar betroffene Kernregionen beschränkt bleiben oder sich auch auf weitergefasste Wirtschaftsräume erstrecken sollte. Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob energieintensiven Unternehmen, die auf eine sichere und kostengünstige Versorgung mit Strom bzw. Fernwärme angewiesen sind, Wettbewerbsnachteile entstehen könnten. Zudem haben Einschränkungen bei der Fernwärmeversorgung unter Umständen auch Auswirkungen für die Versorgung privater Haushalte.

Die folgenden **Untersuchungsmethoden** kommen dabei jeweils zum Einsatz:

- **Desktop-Analysen:** Auswertung der Literatur und von Studien;
- **Multiplikator-Analysen:** Berechnung der direkten, indirekten und induzierten Beschäftigung (liegt für den Braunkohlesektor schon vor) und Wertschöpfung;

- **Indikatoren-Analysen:** Bestimmung der Anteile der Beschäftigung und Wertschöpfung des Kohlesektors an der gesamten regionalen Beschäftigung und Wertschöpfung;
- **Sensitivitäts-Analysen:** Abschätzung der Effekte bei Vorgabe unterschiedlicher Szenarien.

Die **Einzelfallprüfungen** - deren Ergebnisse auszugsweise im Anhang ausgewiesen werden – umfassten u.a. die Prüfung und Bewertung von Vorschlägen, die in der Kommission diskutiert oder von Dritten in die Diskussion eingebracht wurden.

Die im Anhang des vorliegenden Berichts befindlichen Einzelfallprüfungen beschäftigen sich mit den Fragestellungen, welche Auswirkungen ein im Vergleich zum Referenzszenario schnelleres Abschalten von Kraftwerken haben würde (Anhang 1; der Auftraggeber hatte dazu mitgeteilt, um welche Kohlekapazitäten es sich dabei handelt) und anhand welcher Kriterien die zur Verfügung stehenden Mittel zur Flankierung des Strukturwandels auf die verschiedenen Kohleregionen aufgeteilt werden könnten (Anhang 2).



### 3. Status quo: Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des Braun- und Steinkohlesektors

#### Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des Braunkohlesektors

In der Anfang 2018 abgeschlossenen RWI-Studie für das BMWi wurde basierend auf den Daten der Statistik der Kohlenwirtschaft die direkte Beschäftigung des Braunkohlesektors in Deutschland für das Jahr 2016 ausgewiesen (Tabelle 3.1).

Tabelle 3.1  
Direkt Beschäftigte im Braunkohlesektor in Deutschland

	2005	2010	2016	2005-2016
	Anzahl			Veränderung in % p.a.
Lausitzer Revier	8.881	8.049	8.278	-0,6
<b>Rheinisches Revier</b>	<b>11.105</b>	<b>11.606</b>	<b>8.961</b>	<b>-1,9</b>
Mitteldeutsches Revier	2.642	2.508	2.414	-0,8
Helmstedter Revier	665	541	199	-10,4
<b>Reviere insgesamt</b>	<b>23.293</b>	<b>22.704</b>	<b>19.852</b>	<b>-1,4</b>
	in % der Braunkohlebeschäftigten aller Reviere			
Lausitzer Revier	38,1	35,5	41,7	
<b>Rheinisches Revier</b>	<b>47,7</b>	<b>51,1</b>	<b>44,9</b>	
Mitteldeutsches Revier	11,3	11,0	12,2	
Helmstedter Revier	2,9	2,4	1,0	
<b>Reviere insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Statistik der Kohlenwirtschaft (2017).

Eventuelle Revisionen oder Aktualisierungen von Daten wurden im Rahmen der vorliegenden Studie bewusst nicht berücksichtigt, um die Vergleichbarkeit mit den Indikatoren der Studien, die das RWI im Auftrag des BMWi für die Kommission durchgeführt hat, zu gewährleisten. Die Statistik der Kohlenwirtschaft nahm nach Abschluss der Studie eine Revision der Daten zur direkten Beschäftigung für das Jahr 2016 vor, nach der die Zahl der Beschäftigten um 755 Personen auf 9.716 stieg (für das Jahr 2017 werden 9.739 Beschäftigte ausgewiesen). Hierzu merkt die Statistik der Kohlenwirtschaft allerdings an, dass aufgrund von Neustrukturierungen der Unternehmen die revidierten Ergebnisse für 2016 nicht mehr mit den Daten vor der Revision vergleichbar seien. Zudem ist anzumerken, dass laut internen Unternehmensangaben der RWE Power AG 733 Mitarbeiter des Unternehmens in der Zentrale in Köln beschäftigt sind. Da die Stadt Köln nicht zur kreisscharf abgegrenzten Region des Rheinischen Reviers gehört, ist es aus methodischen Gründen geboten, diese Beschäftigten im Rahmen der regionalwirtschaftlichen Betrachtung für die Region des Rheinischen Reviers nicht mitzuzählen. Durch die Multiplikatoren für die weitergefassten Regionen (Rheinland, NRW, Deutschland) werden diese dann aber implizit wieder mitberücksichtigt.

Die Zahl der im Braunkohltagbau und in den Braunkohlekraftwerken direkt Beschäftigten ist in Deutschland im Zeitraum von 2005 bis 2016 um 1,4% p.a. gesunken (von gut 23 auf knapp 20 Tsd.), im Rheinischen Revier lag der Rückgang bei 1,9% p.a. (von gut 11 Tsd. auf knapp 9 Tsd.). Der Anteil an den direkten Braunkohlebeschäftigten in Deutschland insgesamt sank in diesem Zeitraum von

knapp 48% auf 45%. Damit ist das Rheinische Revier gemessen an der Beschäftigung nach wie vor die bedeutendste Braunkohleregion in Deutschland, der Anteil an der Braunkohleförderung lag im Jahr 2016 sogar bei 53% (RWI 2018a: 34). Die regional- und gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Braunkohlesektors lässt sich bezogen auf die direkte Beschäftigung anhand des Anteils an den SV-Beschäftigten einordnen. Der Anteil lag in der Region des Rheinischen Reviers im Jahr 2016 demnach bei 1,1% (Tabelle 3.2).

Tabelle 3.2  
**Anteil der direkt Beschäftigten im Braunkohlesektor an den SV-Beschäftigten der jeweiligen Braunkohleregionen**  
 2016; Personen

	2005	2016	2005	2016	2005-2016
	SV-Beschäftigte		Anteil der Beschäftigten im Braunkohlesektor an den SV-Beschäftigten in %		Veränderung in % p.a.
Lausitzer Revier	358.373	405.401	2,48	2,03	-1,7
<b>Rheinisches Revier</b>	<b>648.210</b>	<b>778.501</b>	<b>1,71</b>	<b>1,13</b>	<b>-3,6</b>
Mitteldeutsches Revier	594.944	745.842	0,44	0,32	-2,8
Helmstedter Revier	216.508	289.722	0,31	0,07	-12,7
<b>Reviere insgesamt</b>	<b>1.818.125</b>	<b>2.219.466</b>	<b>1,28</b>	<b>0,88</b>	<b>-3,2</b>
Deutschland	26.136.540	31.373.691	0,09	0,06	-3,1

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Statistik der Kohlenwirtschaft (2017) und Bundesagentur für Arbeit (2017).

Die regional- und gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Braunkohlesektors beschränkt sich aber nicht alleine auf die direkten Beschäftigungswirkungen an den Standorten der Braunkohletagebaue, der Braunkohleveredlungsbetriebe und der Braunkohlekraftwerke, denn es müssen auch indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte berücksichtigt werden. Diese entstehen zum einen durch die wirtschaftliche Verflechtung der Unternehmen über die Nachfrage nach Vorleistungs- und Investitionsgütern, zum anderen durch die Verwendung der Löhne und Gehälter der Braunkohlebeschäftigten für Konsumzwecke. Indirekte und induzierte Beschäftigungswirkungen werden mit Hilfe von Multiplikatoren aus der Input-Output-Analyse berechnet, die auf die direkt in der Braunkohleindustrie Beschäftigten bezogen werden.

Da sich die vorliegenden Beschäftigungsmultiplikatoren auf der regionalen und gesamtwirtschaftlichen Ebene auf die regionalisierten Input-Output-Tabellen des Jahres 2009 beziehen (EEFA 2010; EEFA 2011), entsprechen sie nicht mehr den aktuellen Gegebenheiten und wurden anhand von Plausibilitätsannahmen basierend auf Literaturangaben, Informationen der Braunkohleunternehmen und der Berücksichtigung veränderter Strukturen für das Jahr 2016 angepasst (RWI 2018a: 39ff.): Die Produktivität in den Vorleistungsgüterindustrien dürfte rascher gestiegen sein als in der Braunkohleindustrie, da hier die Investitionsquote tendenziell sank. Insofern ist davon auszugehen, dass sich entsprechend der divergierenden Produktivitätsentwicklungen die vorleistungsspezifischen Beschäftigungsmultiplikatoren reduziert haben. Beschäftigungseffekte aufgrund der Investitionsgüternachfrage fallen bezogen auf Niveau und Struktur der Investitionen diskontinuierlich an und sind daher nicht ohne weiteres auf unterschiedliche Untersuchungszeiträume übertragbar (etwa die Hälfte der Investitionen sind Anlageinvestitionen). Vor dem Hintergrund der Diskussion über den

Kohleausstieg ist bei den Investitionen eine zunehmende Zurückhaltung eingetreten (Anlageinvestitionen kommen daher vornehmlich noch in Hinblick auf erforderliche Umrüstungen zur Erfüllung von Umweltauflagen zum Tragen). Die Konsumgüterindustrie bildet eine vergleichsweise heterogene Gruppe von Wirtschaftssektoren, die sowohl die Industriegüterherstellung als auch Dienstleistungen umfassen kann. Die Entwicklung der Arbeitsproduktivität ist dabei sehr unterschiedlich, weshalb hier die Annahme getroffen wird, dass der Beschäftigungsmultiplikator für die Nachfrage nach Konsumgütern unverändert bleibt.

Aufgrund dieser Annahmen werden für das Jahr 2016 die in Tabelle 3.3 ausgewiesenen Beschäftigungsmultiplikatoren zugrunde gelegt, deren Ausprägungen sich gegenüber dem Jahr 2009 sowohl bei den Vorleistungen als auch bei den Investitionen verringert haben (RWI 2018: 40).

Tabelle 3.3

**Multiplikatoren für Indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte durch den Braunkohlesektor in Deutschland**

2015

	Beschäftigungsmultiplikatoren für die indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte	
	Braunkohlereviere	Deutschland insgesamt
	2009	
Vorleistungen	1,5	2,4
Konsum	1,1	1,3
Investitionen	1,1	1,8
<b>Insgesamt</b>	<b>1,7</b>	<b>3,5</b>
	2016	
Vorleistungen	1,4	2,1
Konsum	1,1	1,3
Investitionen	1,1	1,4
<b>insgesamt</b>	<b>1,6</b>	<b>2,8</b>

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von EEFA (2010) und EEFA (2011).

Ausgangspunkt der Berechnungen der Beschäftigungseffekte sind die direkt Beschäftigten in den Tagebauen, Veredlungsbetrieben und Kraftwerken in den deutschen Braunkohlereviere, also die Personen, die direkt in der Braunkohleindustrie tätig sind. Der aus den Modellrechnungen resultierende Beschäftigungsmultiplikator für das Jahr 2016 liegt für die Braunkohleregionen im engeren Sinne bei 1,6 und bundesweit bei 2,8. D.h. in den Braunkohleregionen werden pro direkt Beschäftigten im Braunkohlesektor noch einmal weitere 0,6 Arbeitsplätze indirekt geschaffen oder davon induziert, bundesweit sind es 1,8.<sup>1</sup> Für das Rheinland insgesamt wird in Anlehnung an die den Multiplikator-Analysen zugrundeliegende Studie (EEFA 2010: 59) ein Multiplikator von 2,0 und für NRW insgesamt von 2,4 angenommen. Daraus resultieren die in den Tabellen 3.4 und 3.5 ausgewiesenen direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte.

<sup>1</sup> Zur den induzierten Effekten sei angemerkt, dass die Beschäftigten des Braunkohlesektors und der zuliefernden Vorleistungs- und Investitionsgüterindustrien zumindest einen Teil der erzielten Einkommen für konsumtive Zwecke verwenden. Die Befriedigung der damit einhergehenden Konsumgüternachfrage induziert wiederum zusätzliche expansive Impulse auf die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung (einkommensinduzierte Effekte).

Tabelle 3.4  
**Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte im deutschen Braunkohlesektor**  
 2016; Personen

	Beschäftigungseffekte				Anteil an SV-B. in %
	direkt	indirekt	induziert	insg.	
	Zahl der Beschäftigten				
Lausitzer Revier	8.278	4.237	730	13.245	3,3
<b>Rheinisches Revier</b>	<b>8.961</b>	<b>4.586</b>	<b>790</b>	<b>14.338</b>	<b>1,8</b>
Mitteldeutsches Revier	2.414	1.235	213	3.862	0,5
Helmstedter Revier	199	102	18	329	0,1
<b>Reviere insgesamt</b>	<b>19.852</b>	<b>10.160</b>	<b>1.751</b>	<b>31.774</b>	<b>1,4</b>
Deutschland	19.852	30.482	5.252	55.586	0,2

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Statistik der Kohlenwirtschaft (2017) sowie EEFA (2010, 2011).

Tabelle 3.5  
**Beschäftigungseffekte des Braunkohlesektors des Rheinischen Reviers nach Regionen**  
 2016; Personen

Region	Beschäftigungseffekt insgesamt
Rheinisches Reviers	14.338
Rheinland	17.922
NRW	21.506
Deutschland	25.091

Quelle: Eigene Berechnungen in Anlehnung an EEFA (2010).

In der Region des Rheinischen Reviers sind demnach 14,3 Tsd. Personen direkt im Braunkohlesektor beschäftigt, indirekt davon abhängig oder werden von diesem induziert. Im gesamten Rheinland sind es knapp 18 Tsd., in NRW insgesamt 21,5 Tsd. und bundesweit etwa 25 Tsd. Die 14,3 Tsd. Beschäftigten des Rheinischen Reviers entsprechen dabei 1,8% der SV-Beschäftigten der Region insgesamt und 8,7% der SV-Beschäftigten im Produzierenden Gewerbe, also den Sektoren Bergbau und Energiewirtschaft sowie Verarbeitendes Gewerbe (Industrie). Letzteres ist vor allem deshalb von erheblicher Relevanz, weil der Anteil der SV-Beschäftigten am Produzierenden Gewerbe in der Region des Rheinischen Reviers unterdurchschnittlich ausfällt. Die Tabelle 3.6 weist die prozentuale Verteilung der SV-Beschäftigten auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren in Deutschland, NRW und der Region des Rheinischen Reviers aus, Tabelle 3.7 die Standortkoeffizienten, welche die Relation der Beschäftigtenanteile im Vergleich zum Bundesdurchschnitt wiedergeben. Daraus ist zu ersehen, dass der Anteil der SV-Beschäftigten am Produzierenden Gewerbe in der Region des Rheinischen Reviers nur bei 90% des Bundesdurchschnitts liegt. Der Standortkoeffizient für den Bereich Bergbau, Energie- und Wasserversorgung sowie Energie in Höhe von 1,66 für das Rheinische Revier zeigt auf, dass der mittelfristige Wegfall des Braunkohlesektors einer weiteren Deindustrialisierung der Region Vorschub leisten würde, zumal neben diesem Sektor auch die Herstellung von unternehmensnahen Vorleistungsgütern betroffen wäre. Kritisch zu sehen ist im Übrigen auch der Standortkoeffizient für den Dienstleistungssektor „Information und Kommunikation“, der um über 20% unter dem Bundesdurchschnitt liegt.

## Status quo: Beschäftigung und Wertschöpfung

Tabelle 3.6  
**Sektorale Struktur der SV-Beschäftigten im Rheinischen Revier im Vergleich**  
 2016, in %

Wirtschaftszweige nach CPA <sup>1</sup>	Deutschland	NRW	Rheinisches Revier
<b>Land-, Forstwirtschaft und Fischerei</b>	<b>0,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>
<b>Produzierendes Gewerbe (ohne Baugewerbe)<sup>2</sup></b>	<b>23,0</b>	<b>22,3</b>	<b>20,8</b>
davon:			
<b>Bergbau, Energie- und Wasserversorgung, Energiewirtschaft</b>	<b>1,7</b>	<b>1,9</b>	<b>2,8</b>
<b>Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>21,3</b>	<b>20,3</b>	<b>18,0</b>
- Herstellung häuslich konsumierter Güter	3,9	3,6	3,7
- Metall- und Elektroindustrie, Stahlindustrie	13,8	12,6	8,9
- Herstellung von Vorleistungsgütern	3,7	4,1	5,3
<b>Dienstleistungen</b>	<b>76,3</b>	<b>77,3</b>	<b>78,9</b>
- Baugewerbe	5,5	4,8	5,4
- Handel, Instandhaltung, Reparatur von Kfz	13,8	14,6	16,6
- Verkehr und Lagerei	5,3	5,3	6,2
- Gastgewerbe	3,2	2,6	2,4
- Information und Kommunikation	3,1	3,0	2,5
- Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	3,1	3,3	2,7
- Immobilien, freiberufliche Dienstleistungen	7,4	7,5	7,0
- sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	7,1	7,6	7,2
- öffentl. Verwaltung, Verteidigung, Sozialvers.	5,6	5,1	5,1
- Erziehung und Unterricht	3,9	3,8	3,9
- Gesundheitswesen	7,5	7,9	8,1
- Heime und Sozialwesen	7,1	8,1	8,1
- sonstige Dienstleistungen, private Haushalte	3,6	3,7	3,7

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Bundesagentur für Arbeit (2017). – Standortkoeffizient: Verhältnis des Anteils der SV-Beschäftigten eines Wirtschaftszweigs in der betrachteten Region in Relation zu dessen Anteil im Bund. – <sup>1</sup>CPA = Classification of Products by Activity (Statische Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft). <sup>2</sup>Das Produzierende Gewerbe (ohne Baugewerbe) umfasst den Bergbau, das Verarbeitende Gewerbe, die Energie- und Wasserversorgung.

Tabelle 3.7  
**Standortkoeffizienten für das Rheinische Revier im Vergleich**  
 2016, Deutschland = 1,00

Wirtschaftszweige nach CPA <sup>1</sup>	Deutschland	NRW	Rheinisches Revier
<b>Land-, Forstwirtschaft und Fischerei</b>	<b>1,00</b>	<b>0,61</b>	<b>0,60</b>
<b>Produzierendes Gewerbe (ohne Baugewerbe)<sup>2</sup></b>	<b>1,00</b>	<b>0,97</b>	<b>0,90</b>
davon:			
<b>Bergbau, Energie- und Wasserversorgung, Energiewirtschaft</b>	<b>1,00</b>	<b>1,14</b>	<b>1,66</b>
<b>Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>1,00</b>	<b>0,95</b>	<b>0,84</b>
- Herstellung häuslich konsumierter Güter	1,00	0,93	0,95
- Metall- und Elektroindustrie, Stahlindustrie	1,00	0,92	0,65
- Herstellung von Vorleistungsgütern	1,00	1,11	1,45
<b>Dienstleistungen</b>	<b>1,00</b>	<b>1,01</b>	<b>1,03</b>
- Baugewerbe	1,00	0,88	0,99
- Handel, Instandhaltung, Reparatur von Kfz	1,00	1,06	1,20
- Verkehr und Lagerei	1,00	1,00	1,18
- Gastgewerbe	1,00	0,81	0,74
- Information und Kommunikation	1,00	0,97	0,79
- Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	1,00	1,05	0,88
- Immobilien, freiberufliche Dienstleistungen	1,00	1,02	0,95
- sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	1,00	1,07	1,00
- öffentl. Verwaltung, Verteidigung, Sozialvers.	1,00	0,92	0,91
- Erziehung und Unterricht	1,00	0,97	0,99
- Gesundheitswesen	1,00	1,04	1,07
- Heime und Sozialwesen	1,00	1,13	1,14
- sonstige Dienstleistungen, private Haushalte	1,00	1,03	1,02

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Bundesagentur für Arbeit (2017). – Standortkoeffizient: Verhältnis des Anteils der SV-Beschäftigten eines Wirtschaftszweigs in der betrachteten Region in Relation zu dessen Anteil im Bund. – <sup>1</sup>CPA = Classification of Products by Activity (Statistische Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft). <sup>2</sup>Das Produzierende Gewerbe (ohne Baugewerbe) umfasst den Bergbau, das Verarbeitendes Gewerbe, die Energie- und Wasserversorgung.

Im Folgenden werden die Ergebnisse einer Abschätzung des Beitrags des Braunkohlesektors zur regionalen Wertschöpfung dargestellt. Da es weder amtliche noch nicht-amtliche Statistiken für die Wertschöpfung des Sektors gibt, muss diese aus verschiedenen Informationsquellen abgeleitet werden. Der Großteil der Beschäftigung bezieht sich im Braunkohlesektor auf die Kohleförderung, wobei die geförderte Kohle in Veredlungsbetrieben verwertet und insbesondere in Kraftwerken verstromt wird. Der Braunkohlesektor im Rheinischen Revier konzentriert sich dabei im Wesentlichen auf die RWE Power AG. Für die Berechnung der Bruttowertschöpfung (= Produktionswert abzüglich Vorleistungen), die ja keine betriebswirtschaftlich relevante Größe darstellt, sondern als Vergleichsgröße mit der gesamten Bruttowertschöpfung der Braunkohleregionen dient, ist es aus methodischen und empirischen Gründen sinnvoll, Förderung und Veredlung sowie Verstromung getrennt zu betrachten. Die Wertschöpfung wurde unter Zugrundelegung einiger Annahmen abgeleitet und dabei wie folgt vorgegangen:

- Ausgangspunkt ist die direkte **Beschäftigung** in der Braunkohleförderung, in den Braunkohleveredlungsbetrieben und den Braunkohlekraftwerken sowie die damit verbundene indirekte und induzierte Beschäftigung in anderen Branchen (vgl. hierzu RWI 2018a: 33ff.).
- Diese Beschäftigtenzahlen wurden mit der jeweiligen **Arbeitsproduktivität** basierend auf Input-Output-Tabellen (Destatis 2018), Unternehmensangaben (LEAG 2016, MIBRAG 2016, RWE Power AG 2017 sowie zur Verfügung gestellten aktuellen internen Unternehmensdaten der RWE Power AG) und verschiedenen Studien (EEFA 2011; Buttermann 2013, enervis 2016; Prognos 2017) zur Bruttowertschöpfung des Sektors hochgerechnet.
- Für die auf die **Braunkohleförderung** entfallenden Beschäftigten wurde die Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen für den Wirtschaftsbereich „Kohle“ aus der aktuellen Input-Output-Tabelle (Destatis 2018) zugrunde gelegt. Die Förderung wird separat betrachtet, auch wenn es sich dabei im Braunkohlesektor in der Regel um unternehmensinterne Posten handelt, da Förderung, Veredlung und Verstromung der Braunkohle meist in einer Hand sind. Demnach geht die geförderte Braunkohle mit einem internen Verrechnungspreis als Vorleistung in die Braunkohleveredlung und -verstromung ein.
- Etwa ein Zehntel der Rohbraunkohle wird in **Veredlungsbetrieben** zu festen Brennstoffen wie Braunkohlekoks, -briketts und -staub sowie Wirbelschichtkohle weiterverarbeitet. Veredlungsbetriebe sind in der Nähe der Tagebaue angesiedelt, weil ein längerer Transport der Rohbraunkohle in der Regel unwirtschaftlich ist. Der größte Teil der Veredelungsproduktion ist im Rheinischen Revier bzw. im Rheinland angesiedelt, wo rund 70% der Staub- und Wirbelschichtkohle und 60% der Braunkohlebriketts hergestellt werden. Braunkohlekoks wird sogar ausschließlich im Rheinischen Revier hergestellt, da die Rohbraunkohle hier einen geringen Schwefelgehalt aufweist. Insgesamt waren bundesweit im Jahr 2016 mit 8,4% der direkten Braunkohlebeschäftigten knapp 1,7 Tsd. Personen in Veredlungsbetrieben der Braunkohleindustrie tätig (Öko-Institut 2017). Für die Bestimmung der Wertschöpfung in den Veredlungsbetrieben werden entsprechend den Produktionsanteilen in der Relation von etwa 2:1 die Sektoren „Kohle“ sowie „Kokerei- und Mineralölerzeugnisse“ aus der Input-Output-Tabelle herangezogen.
- Die **Braunkohleverstromung** ist für die Wertschöpfung des Sektors von besonderer Relevanz. Die Braunkohlekraftwerke sind im Wirtschaftsbereich „Elektrischer Strom, Dienstleistungen der Elektrizitäts-, Wärme- und Kälteversorgung“ der Input-Output-Tabelle verbucht, dessen Arbeitsproduktivität mit 208 Tsd. € je Erwerbstätigen beziffert ist (Wertschöpfungsquote: 30%). Da hierin diverse Bereiche subsumiert werden (u.a. Steinkohle- und Kernkraftwerke sowie verschiedene Dienstleistungen), müssen für die Bestimmung der Bruttowertschöpfung der Braunkohlekraftwerke ergänzende Informationen herangezogen werden. Die Kraftwerksblöcke

sind im Durchschnitt 33 Jahre alt und weisen eine durchschnittliche Wirkleistung von 357 MW auf. Ihre Bruttostromerzeugung wird mit dem Großhandelsstrompreis (angelehnt an die Preise der Leipziger Strombörse) multipliziert, woraus der ungefähre durchschnittliche Produktionswert resultiert. Bei einem angenommenen Vorleistungsanteil von 50%, der etwa zur Hälfte auf den Einsatz von Braunkohle als Vorleistung entfällt, zur anderen Hälfte auf Kosten für Materialien, Hilfsstoffe, CO<sub>2</sub>-Zertifikate usw., ergibt sich daraus die Wertschöpfung. Die so berechnete Wertschöpfung wurde dann entsprechend der jeweiligen installierten Nennleistung der in Betrieb befindlichen Braunkohlekraftwerke auf die verschiedenen Braunkohleregionen verteilt. Durch die mittels unterschiedlicher Herangehensweisen abgesicherte Berechnung der Wertschöpfung dürfte somit eine relativ valide Bestimmung des Gesamteffekts gewährleistet sein.

- Die direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte des Braunkohlesektors wurden dann, wie zuvor schon bei der Beschäftigung, in Bezug zur jeweiligen gesamten Wertschöpfung der Regionen gestellt, um die **Wertschöpfungsanteile** des Sektors zu bestimmen.

Die aus diesen Berechnungen resultierenden Wertschöpfungseffekte des Braunkohlesektors in den Braunkohleregionen und in Deutschland insgesamt sind in Tabelle 3.8 ausgewiesen.

Tabelle 3.8  
**Direkte, indirekte und induzierte Wertschöpfungseffekte im deutschen Braunkohlesektor**  
 2016

	<b>BWS Förde- rung u. Veredl. in Mill. €</b>	<b>BWS Kraft- werke in Mill. €</b>	<b>BWS indirekt/ induziert in Mill. €</b>	<b>BWS insg. in Mill. €</b>	<b>Anteil an der BWS insg. in %</b>	<b>zum Ver- gleich: Anteil an SV-Be- schäft. in %</b>
Lausitzer Revier	228	744	248	1.221	4,3	3,3
Rheinisches Revier	289	1.084	333	1.705	2,4	1,8
Mitteldeutsches Revier	60	297	73	430	0,9	0,5
Deutschland	577	2.125	2.130	4.832	0,2	0,2

Quelle: Eigene Berechnungen.

Insgesamt entfällt auf die Braunkohleförderung und -veredlung in Deutschland eine Bruttowertschöpfung von knapp 0,6 Mrd. €. Hinsichtlich der regionalen Zuordnung der Wertschöpfung wurden auch die Produktivitätsunterschiede zwischen den Regionen der ostdeutschen Reviere und dem Rheinischen Revier berücksichtigt, die aus verschiedenen Quellen abgeleitet werden können – Wertschöpfung pro Erwerbstätigen in den Regionen insgesamt, Lohndifferenzierung zwischen den Braunkohleunternehmen, Unterschiede hinsichtlich Förder- und Beschäftigungsanteilen der Braunkohleunternehmen usw. – und bei etwa 25% liegen.

Die Braunkohlekraftwerke verzeichneten im Jahr 2016 bundesweit eine Bruttostromerzeugung von 150 TWh (BMWi 2018). Multipliziert mit dem Großhandelsstrompreis der Leipziger Strombörse in Höhe von 30 €/MWh resultiert daraus ein Produktionswert von rund 4,3 Mrd. €. Bei einem Vorleistungsanteil von 50% ergibt dies somit eine Wertschöpfung in Höhe von 2,1 Mrd. €. Bei insgesamt rund 5 Tsd. Beschäftigten in Braunkohlekraftwerken – basierend auf der installierten Nennleistung von knapp 20 GW (Bundesnetzagentur 2018) sind dies 0,25 Beschäftigte je MW – entspricht dies einer Bruttowertschöpfung je Beschäftigten von 425 Tsd. €.

Der Braunkohlesektor generiert demnach eine direkte Bruttowertschöpfung von insgesamt 2,7 Mrd. €. Diese Größenordnung sowie die ihr zugrundeliegenden Annahmen konnten auch anhand von Studien und internen Unternehmensangaben validiert werden. Für die vom Braunkohlesektor indirekt hervorgerufene oder davon induzierte Wertschöpfung wurde die indirekte und induzierte Beschäftigung mit dem Durchschnitt für die Wertschöpfung über alle Wirtschaftsbereiche hinweg gemäß der Input-Output-Tabelle berechnet (62. Tsd. € je Erwerbstätigem; für die indirekten und induzierten Effekte in den ostdeutschen Braunkohleregionen wiederum mit einem Produktivitätsabschlag versehen). Bundesweit resultierte daraus eine zusätzliche Wertschöpfung in Höhe von 2,1 Mrd. €. Es wird demnach vom Braunkohlesektor direkt, indirekt und induziert eine Bruttowertschöpfung von mehr als 4,8 Mrd. € generiert. Auf die Region des Rheinischen Reviers entfallen davon 1,7 Mrd. €, weitere 0,7 Mrd. € der indirekt vom Braunkohlesektor abhängigen oder der von diesem induzierten Bruttowertschöpfung fallen außerhalb der Braunkohleregion an (Tabelle 3.9).

Tabelle 3.9  
**Wertschöpfungseffekte des Rheinischen Reviers nach Regionen**  
2016; Personen

Region	Wertschöpfungseffekt insgesamt in Mrd. €
Rheinisches Reviers	1,7
Rheinland	1,9
NRW	2,1
Deutschland	2,4

Quelle: Eigene Berechnungen in Anlehnung an EEFA (2011).

Der Vergleich der Anteile der Wertschöpfung des Braunkohlesektors sowie der damit zusammenhängenden indirekten und induzierten Wertschöpfung an der gesamten Wertschöpfung der jeweiligen Braunkohleregionen mit den entsprechenden Beschäftigungsanteilen zeigt, dass die prozentualen Werte für die Wertschöpfung etwas höher ausfallen (in der Region des Rheinischen Reviers 2,4 versus 1,8%; Tabelle 3.8). Der Hintergrund dafür ist, dass die Arbeitsproduktivität der vergleichsweise sehr gut ausgebildeten Braunkohlebeschäftigten insbesondere in den Kohlekraftwerken deutlich überdurchschnittlich ist, was bei den Wertschöpfungsanteilen folglich stärker zum Ausdruck kommt als bei den Beschäftigungsanteilen. So lagen die Bruttolöhne und -gehälter der direkt im Braunkohlesektor Beschäftigten um rund 85% über denen des Durchschnitts pro Arbeitnehmer in den jeweiligen Regionen insgesamt. Festzuhalten bleibt aber, dass dadurch die Anteile an den SV-Beschäftigten festgemachte Bedeutung des Sektors und auch die Relation zwischen den Braunkohleregionen nicht revidiert, sondern vielmehr bestätigt wird. In die zuvor ermittelte Wertschöpfung, die sich – wie erwähnt – aus dem Produktionswert (= Umsatz) abzüglich der Vorleistungen ergibt, gehen definitionsgemäß verschiedene betriebswirtschaftlich relevante Bereiche nicht ein, wie beispielsweise die Bewertung des Betriebsvermögens. Gerade dieser Aspekt hat aber die wirtschaftliche Situation der Braunkohleunternehmen zuletzt stark beeinflusst. Insbesondere die erforderlich gewordenen Wertberichtigungen auf Kraftwerksanlagen haben in den zurückliegenden Jahren dazu geführt, dass die Unternehmen mitunter Verluste ausweisen mussten.

### Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des Steinkohlesektors

Die Abschätzung der Beschäftigung und des Beitrags der Steinkohlewirtschaft zur regionalen Wertschöpfung stellt eine Herausforderung dar, da es im Gegensatz zum Braunkohlesektor nicht einmal zur Beschäftigung amtliche oder nicht-amtliche Statistiken gibt, geschweige denn zur Wertschöpfung. Auch die Strukturen unterscheiden sich zwischen den beiden Sektoren: Im Braunkohlesektor bezieht sich der Großteil der Beschäftigung auf die Kohleförderung, im Bereich der Nutzung kommt

zur Verstromung in Kraftwerken noch die Veredlung hinzu. Der Braunkohleabbau wie auch die Veredlung und Verstromung konzentrieren sich im Wesentlichen auf wenige Regionen und Unternehmen. Im Steinkohlesektor betreffen dagegen Beschäftigung und Wertschöpfung ab dem Jahr 2019 ausschließlich die Verstromung von Steinkohle, da Ende 2018 die beiden letzten Standorte, die noch Steinkohle förderten – die Zeche Prosper-Haniel in Bottrop im Kreis Recklinghausen und das Bergwerk Ibbenbüren im Kreis Steinfurt –, die Förderung eingestellt haben. Die Steinkohlekraftwerksstandorte sind im Vergleich zum Braunkohlesektor zudem relativ breit gestreut und es gibt vergleichsweise viele Betreiber.

Daher müssen sowohl die Beschäftigung als auch die Wertschöpfung des Steinkohlesektors geschätzt und dann in Relation zur gesamten Beschäftigung und Wertschöpfung der Regionen gesetzt werden. Die Abgrenzung der Steinkohleregionen erfolgt dabei gemäß den Standorten der in Betrieb befindlichen Steinkohlekraftwerke, und zwar unter Heranziehung der jeweiligen Kreise, in denen die Kraftwerke stehen. Bundesweit betrifft das 44 verschiedene Kreise bzw. kreisfreien Städte, wobei hier insgesamt 80 in Betrieb befindliche Kraftwerksblöcke mit einer installierten Nennleistung (= elektrische Wirkleistung) von 22,7 GW betrieben werden (zum Vergleich: bei der Braunkohle sind es knapp 20 GW; Bundesnetzagentur 2018). Die installierte Leistung liegt demnach über der des Braunkohlesektors, die Bruttostromerzeugung dagegen darunter: Während in Steinkohlekraftwerken im Jahr 2016 112 TWh Strom erzeugt wurden, was 17% der gesamten Bruttostromerzeugung entsprach, waren es in Braunkohlekraftwerken 150 TWh oder 23% der Bruttostromerzeugung (Statistik der Kohlenwirtschaft 2017). Die Steinkohlekraftwerke sind dabei weniger ausgelastet als die voll in die Grundlast eingehenden Braunkohlekraftwerke, zudem sind sie gemessen an der installierten Nennleistung im Durchschnitt kleiner. Das Alter der Steinkohlekraftwerke ist mit durchschnittlich rund 33 Jahren ähnlich hoch wie das der Braunkohlekraftwerke.

Die Größe der Kraftwerksblöcke sowie deren Alter wirken sich auch auf die erforderliche Beschäftigung aus, was daher auch bei deren Schätzung für den Steinkohlesektor berücksichtigt wurde. Zur Größendifferenzierung wurde auf eine Studie im Auftrag der Dienstleistungsgewerkschaft ver.di Bezug genommen, welche anhand einer Umfrage in Kohlekraftwerken einen funktionalen Zusammenhang zwischen der installierten Kraftwerksleistung und der dafür erforderlichen Beschäftigung abschätzte (enervis 2016: 21). Das Ergebnis war zum einen, dass Braunkohlekraftwerke bei gleicher Größe des Kraftwerksblocks einen um knapp ein Zehntel höheren Personalbedarf haben, zum anderen sinkt der Personalbedarf je Kraftwerksblock mit steigender Kraftwerksleistung. Da die Durchschnittsgröße der in Betrieb befindlichen Braunkohlekraftwerke aber die der Steinkohlekraftwerke um knapp drei Zehntel übersteigt (Wirkleistung von 357 MW je Kraftwerksblock versus 280 MW der Steinkohlekraftwerksblöcke), dürfte der durchschnittliche Personalbedarf der Steinkohlekraftwerke in etwa dem des Durchschnitts der Braunkohlekraftwerksblöcke in Höhe von 0,25 Beschäftigten je MW installierter Leistung entsprechen. Auf dieser Basis wurden von uns drei Gruppen gebildet: Steinkohlekraftwerksblöcke bis 200 MW mit 1,0 Beschäftigten je MW, solche von 200 bis 500 MW mit 0,25 Beschäftigten je MW und Blöcke über 500 MW mit 0,15 Beschäftigten je MW.

Zudem wurde in Anlehnung an eine Studie des Öko-Instituts angenommen, dass die Kraftwerke, die vor dem Jahr 1990 ans Netz gingen, bezogen auf die installierte Leistung einen höheren Personalbedarf aufweisen (Öko-Institut 2017: 104). Darauf aufbauend sind wir davon ausgegangen, dass die älteren Kraftwerke je installierter Energieeinheit einen um zwei Drittel höheren Personalbedarf haben. Die berechneten größenabhängigen Personalbedarfe der Steinkohlekraftwerksblöcke, die vor 1990 ans Netz gingen, wurden daher entsprechend erhöht. Die so berechnete direkte Beschäftigung je Kraftwerksblock wurde dann, sofern mehrere Blöcke in einem Kreis liegen, aggregiert. Die direkte Beschäftigung und Wertschöpfung in den 14 NRW-Kreisen, in denen Steinkohlekraftwerke stehen, von denen die Hälfte im Ruhrgebiet liegt, ist Tabelle 3.10 zu entnehmen.

Tabelle 3.10  
Direkte Beschäftigung und Wertschöpfung der Steinkohleregionen in NRW  
2016

Kreise bzw. kreisfreie Städte in NRW mit Steinkohlekraftwerken	Nennleistung in MW	Beschäftigung und Beschäftigungsanteil Anzahl in %	Wertschöpfung und Wertschöpfungsanteil in Mill. € in %
<b>Nicht-Ruhrgebietskreise:</b>			
Hochsauerlandkreis	19	18	0,02
Kreis Minden-Lübbecke	875	127	0,10
Kreis Steinfurt	794	115	0,07
Märkischer Kreis	310	75	0,05
Stadt Krefeld	136	131	0,15
Stadt Leverkusen	103	99	0,16
Stadt Wuppertal	85	82	0,07
Nicht-Ruhrgebietskreise insg. <sup>1</sup>	2.322	648	0,08
<b>Ruhrgebietskreise:</b>			
Kreis Recklinghausen	116	112	0,07
Kreis Unna	2.539	475	0,38
Kreis Wesel	79	76	0,06
Stadt Duisburg	1.190	241	0,14
Stadt Gelsenkirchen	760	234	0,30
Stadt Hamm	764	63	0,11
Stadt Herne	449	108	0,25
Ruhrgebietskreise insg. <sup>1</sup>	5.896	1.309	0,17
NRW-Kreise insg. <sup>1</sup>	8.218	1.957	0,12

Quelle: Eigene Berechnungen. <sup>1</sup>Nur bezogen auf die Kreise, in denen es Steinkohlekraftwerke gibt.

Insgesamt liegt die direkte Beschäftigung des Steinkohlesektors in den 14 NRW-Kreisen mit Steinkohlekraftwerken bei knapp 2 Tsd. (und damit etwas unter dem Wert der Braunkohlekraftwerke mit 2,5 Tsd.). Die direkte Beschäftigung in den NRW-Kreisen, in denen es Steinkohlekraftwerke gibt, wurde zudem zur SV-Beschäftigung in Relation gesetzt. Die Wertschöpfungseffekte der Steinkohlekraftwerke wurden berechnet, indem anhand der Bruttostromerzeugung in Höhe von bundesweit 112 TWh und einem Abzug von 5% zur Ermittlung der Nettostromerzeugung mittels der Multiplikation mit dem durchschnittlichen Strompreis der Leipziger Strombörse im Jahr 2016 von 30 €/MWh der Produktionswert der Steinkohlekraftwerke in Höhe von 3,2 Mrd. € bestimmt wurde. Angenommen wurde dann für die Steinkohlekraftwerke eine Wertschöpfungsquote von 30% als Anteil am Produktionswert. Diese entspricht der in der Input-Output-Tabelle ausgewiesenen Wertschöpfungsquote für den Sektor „Elektrischer Strom, Dienstleistungen der Elektrizitäts-, Wärme- und Kälteversorgung“ (Destatis 2018), in dem u.a. die Steinkohlkraftwerke mit verbucht werden.

Weiterhin müssen auch die indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte berücksichtigt werden. Aufgrund der höheren Arbeitsproduktivität der Kraftwerke sind diese höher als für die Kohleförderung, die ja nach wie vor den Schwerpunkt des Braunkohlesektors darstellt. Vor diesem Hintergrund können auch nicht einfach die Multiplikatoren übernommen werden, die für die Regionen der Braunkohlereviere zugrunde gelegt werden (RWI 2018a: 40). Für die Braunkohlekraftwerke wurde 2009 ein Beschäftigungsmultiplikator von 4,9 berechnet (EEFA 2011: 25). In Analogie zur Vorgehensweise bei der Braunkohle wurde der Faktor an die Verhältnisse im Jahr 2016 angepasst und auf 4,0 reduziert, d.h. zur direkten Beschäftigung fällt bundesweit noch einmal das Dreifache an

indirekter und induzierter Beschäftigung an, davon – ebenfalls in Analogie zum Braunkohlesektor – ein Drittel in den Regionen selbst. Das bedeutet, dass in den Kreisen insgesamt noch einmal so viel an indirekter und induzierter Beschäftigung anfällt, wie es direkte Beschäftigte in den Kraftwerken gibt. Die Verteilung auf die Kreise erfolgte aber nicht entsprechend der direkten Beschäftigung, sondern entsprechend der installierten Leistung, da es ansonsten aufgrund der vorgenommenen größen- und altersabhängigen Bestimmung der direkten Beschäftigung zu einer Verzerrung kommen würde, da ja insbesondere die indirekten Beschäftigungseffekte von den Vorleistungen und Investitionen angestoßen werden, die aber von der Kraftwerksleistung abhängen. Einschließlich der indirekten und induzierten Beschäftigten umfasst der Steinkohlesektor 4 Tsd. Beschäftigte bzw. auf ganz NRW bezogen 6. Tsd. Beschäftigte und – unter Zugrundelegung des Faktors 4,0 für die bundesweiten Beschäftigungseffekte des Steinkohlesektors – 8 Tsd. Beschäftigte (Tabelle 3.11).

Tabelle 3.11

### Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigung und Wertschöpfung der Steinkohleregionen in NRW

2016

Kreise bzw. kreisfreie Städte in NRW mit Steinkohlekraftwerken	Nennleistung in MW	Beschäftigung und Beschäftigungsanteil		Wertschöpfung und Wertschöpfungsanteil	
		Anzahl	in %	in Mill. €	in %
<b>Nicht-Ruhrgebietskreise:</b>					
Hochsauerlandkreis	19	23	0,02	1	0,01
Kreis Minden-Lübbecke	875	346	0,28	51	0,45
Kreis Steinfurt	794	314	0,20	46	0,37
Märkischer Kreis	310	152	0,10	18	0,13
Stadt Krefeld	136	165	0,19	8	0,10
Stadt Leverkusen	103	125	0,20	6	0,09
Stadt Wuppertal	85	103	0,08	5	0,04
Nicht-Ruhrgebietskreise insg.	2.322	1.228	0,15	134	0,19
<b>Ruhrgebietskreise:</b>					
Kreis Recklinghausen	116	140	0,09	7	0,05
Kreis Unna	2.539	1.110	0,89	147	1,39
Kreis Wesel	79	96	0,07	5	0,04
Stadt Duisburg	1.190	538	0,32	69	0,46
Stadt Gelsenkirchen	760	424	0,54	44	0,64
Stadt Hamm	764	254	0,44	44	0,97
Stadt Herne	449	221	0,50	26	0,80
Ruhrgebietskreise insg. <sup>1</sup>	5.896	2.783	0,36	340	0,52
NRW-Kreise insg. <sup>1</sup>	8.218	4.011	0,25	474	0,35
Ruhrgebiet insg. <sup>2</sup>	5.896	3.520	0,21	386	0,27
NRW insg. <sup>2</sup>	8.218	6.066	0,09	602	0,10

Quelle: Eigene Berechnungen. <sup>1</sup>Nur bezogen auf die Kreise, in denen es Steinkohlekraftwerke gibt. <sup>2</sup>Bezogen auf alle Kreise der jeweiligen Region.

Alle kreisscharf abgegrenzten Steinkohleregionen in NRW weisen demnach einschließlich der regionalen indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte einen Anteil an den gesamten SV-Beschäftigten der Kreise von unter einem Prozent auf, von Unna, Gelsenkirchen und Herne abgesehen sogar von weniger als einem halben Prozent. Über alle Steinkohlekreise in NRW betrachtet beträgt

der Anteil an den SV-Beschäftigten 0,25%. Für die im Vergleich zum Braunkohlesektor niedrigeren Beschäftigungsanteile des Steinkohlesektors sind verschiedene Ursachen ausschlaggebend:

- Der Braunkohlesektor ist mit Förderung, Veredlung und Verstromung regional konzentriert, während die Steinkohlekraftwerke regional vergleichsweise breit gestreut sind.
- Die Braunkohleförderung ist vergleichsweise arbeitsintensiv, die Arbeitsproduktivität daher geringer und der Beschäftigungsbeitrag relativ hoch, während die Steinkohleförderung Ende 2018 endgültig eingestellt wurde und dann keinen Beschäftigungsbeitrag mehr leistet.
- Die Steinkohlekraftwerke sind häufig in urbanisierten Regionen anzutreffen, vielfach sogar in größeren Städten, sodass ihre relative Bedeutung zwangsläufig geringer ausfällt.

Wir gehen für die Steinkohlekraftwerke somit von einer niedrigeren Wertschöpfungsquote aus als für die Braunkohlekraftwerke (hier war sie mit 50% angenommen worden). Dies hängt zum einen damit zusammen, dass der Umsatz je Beschäftigten (563 Tsd. € versus 850 Tsd. €) als auch je MW installierter Leistung (141 Tsd. versus 215 Tsd. €) in Steinkohlekraftwerken geringer ausfällt, zum anderen unterscheidet sich die Vorleistungsstruktur, da Steinkohle auf dem Weltmarkt gekauft werden muss. Aus der Multiplikation des Produktionswerts mit der Wertschöpfungsquote resultiert eine direkte Bruttowertschöpfung von 958 Mill. €, die über die installierte Nennleistung der in Betrieb befindlichen Steinkohlekraftwerke (22,7 GW) auf die Regionen verteilt wird. Die durchschnittliche Bruttowertschöpfung je MW installierter Leistung liegt dabei bei 42 Tsd. € (zum Vergleich: 107 Tsd. € in Braunkohlekraftwerken), die Arbeitsproduktivität (Bruttowertschöpfung je Beschäftigten) bei 169 Tsd. € (Braunkohlekraftwerke: 425 Tsd. €). Hinzu kommt die Wertschöpfung der indirekt vom Steinkohlesektor abhängigen oder davon induzierten Beschäftigung in den Regionen, die wiederum mit der bundesdurchschnittlichen Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen in Höhe von 62 Tsd. € gemäß der Input-Output-Tabelle bewertet wird. Die daraus resultierende Bruttowertschöpfung in allen Regionen beläuft sich auf 1,3 Mrd. €, bundesweit sind es aufgrund der außerhalb der Steinkohleregionen anfallenden zusätzlichen indirekten und induzierten Beschäftigung 1,9 Mrd. €. Der Multiplikator für die indirekte und induzierte Wertschöpfung liegt für die Bundesebene bei 2,0 (EEFA 2011: 24) und ist damit nur halb so hoch wie der für die Beschäftigung, was wiederum mit der hohen Arbeitsproduktivität in den Steinkohlekraftwerken zusammenhängt. Von den indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekten entfallen wiederum rund ein Drittel auf die Steinkohleregionen.

Die Wertschöpfungsanteile der einzelnen Steinkohleregionen von NRW an der gesamten regionalen Wertschöpfung sind ebenfalls Tabelle 3.11 zu entnehmen. Besonders ins Auge fällt hier die Stadt Unna mit einem Anteil von 1,4% an der Wertschöpfung des Kreises, in den anderen Steinkohleregionen liegt der Anteil an der regionalen Wertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche bei unter einem Prozent, in Gelsenkirchen, Hamm und Herne aber bei über einem halben Prozent. Über alle NRW-Steinkohlekreise hinweg liegt der Wertschöpfungsanteil bei einer Wertschöpfung in Höhe von knapp einer halben Mrd. € bei 0,35%, nur bezogen auf die Ruhrgebietskreise sind es 0,52%. Rechnet man die knapp 1,3 Tsd. direkt Beschäftigten der Ruhrgebietskreise auf das gesamte Ruhrgebiet hoch, resultieren daraus einschließlich der indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte 4,3 Tsd. Beschäftigte und eine Wertschöpfung von 0,43 Mrd. €, für NRW insgesamt liegen die entsprechenden Werte bei 2 bzw. 6 Tsd. und 0,6 Mrd. €, bundesweit betrachtet sind mit den NRW-Steinkohlekraftwerken sogar mehr als 8 Tsd. Beschäftigte und eine Wertschöpfung von 0,73 Mrd. € verbunden.

### **Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des gesamten NRW-Kohlesektors im Status quo**

Die ermittelten Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des Kohlesektors sind für die Kohleregionen in NRW sowie ergänzend der vom NRW-Kohlesektor auf der aggregierten Landes- und Bundesebene ausgehenden Effekte in Tabelle 3.12 noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 3.12  
**Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des NRW-Kohlesektors im Status quo**  
 2016

	Direkt Beschäftigte im Kohlesektor		Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigung	
	Anzahl	in % der SV-B.	Anzahl	in % der SV-B.
<b>Braunkohlesektor:</b>				
Lausitzer Revier	8.278	2,03	13.245	3,3
<b>Rheinisches Revier</b>	<b>8.961</b>	<b>1,13</b>	<b>14.338</b>	<b>1,8</b>
Mitteldeutsches Revier	2.414	0,32	3.862	0,5
Helmstedter Revier	199	0,07	329	0,1
NRW insg.	8.961		21.506	
NRW bundesweit	8.961		25.091	
<b>Steinkohlesektor:</b>				
Kreise mit Steinkohle- Kraftwerken in NRW	<b>1.957</b>	<b>0,12</b>	<b>4.011</b>	<b>0,25</b>
davon im Ruhrgebiet	1.309	0,17	2.783	0,36
NRW insg.	1.957		6.066	
NRW bundesweit	1.957		8.121	
<b>Kohlesektor NRW:</b>				
Kohleregionen insg.	10.918		18.349	
NRW insg.	10.918		27.572	
NRW bundesweit	10.918		33.212	
	Direkte Wertschöpfung im Kohlesektor		Direkte, indirekte und induzierte Wertschöpfung	
	in Mill. €	in % der BWS insg.	in Mill. €	in % der BWS insg.
<b>Braunkohlesektor:</b>				
Lausitzer Revier	972	3,2	1.221	4,3
<b>Rheinisches Revier</b>	<b>1.373</b>	<b>1,9</b>	<b>1.705</b>	<b>2,4</b>
Mitteldeutsches Revier	357	0,7	430	0,9
Helmstedter Revier	0	0,0	0	0,0
NRW insg.	1.373		2.060	
NRW bundesweit	1.373		2.403	
<b>Steinkohlesektor:</b>				
Kreise mit Steinkohle- Kraftwerken in NRW	<b>347</b>	<b>0,25</b>	<b>474</b>	<b>0,35</b>
davon im Ruhrgebiet	249	0,38	340	0,52
NRW insg.	347		602	
NRW bundesweit	347		729	
<b>Kohlesektor NRW:</b>				
NRW-Kreise insg.	1.720		2.179	
NRW insg.	1.720		2.662	
NRW bundesweit	1.720		3.131	

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die ausgewiesene Beschäftigung und Wertschöpfung würde bei einer kurzfristigen Beendigung der Kohleverstromung somit wegfallen, zumal dann (kurzfristig) keine Anpassungsreaktionen des Marktes möglich wären, weil diese erst verzögert eintreten. Es wären dann zudem erhebliche Strompreiseffekte mit entsprechend negativen Auswirkungen beispielsweise auf die energieintensiven Industrien zu erwarten. Die Betrachtung des Status quo soll dazu dienen, als Ausgangspunkt für die weitergehenden Untersuchungen im Rahmen von Szenarien den Gesamteffekt des Kohlesektors in Bezug auf Beschäftigung und Wertschöpfung zu beziffern.

Demnach umfasst der Kohlektor in NRW – also Braun- und Steinkohle zusammen – knapp 11 Tsd. direkt Beschäftigte, die eine direkte Bruttowertschöpfung von 1,7 Mrd. € generieren. Rechnet man die indirekten und induzierten Effekte hinzu, ergibt sich für die Kohleregionen eine Beschäftigung des Kohlesektors von 18 Tsd. und eine Bruttowertschöpfung von 2,2 Mrd. €. Auf Landesebene betrachtet ergibt sich eine Beschäftigung von knapp 28 Tsd. und eine Wertschöpfung von 2,7 Mrd. €, einschließlich der bundesweit vom NRW-Kohlektor ausgehenden Effekte sogar eine Beschäftigung von 33 Tsd. und eine Wertschöpfung von 3,1 Mrd. €, wobei mehr als drei Viertel dieser Effekte auf den Braunkohlektor entfallen.

Das bedeutet, dass der Kohlektor in NRW mehr direkte und indirekte Beschäftigung schafft als die drei anderen Braunkohlereviere zusammen, bei der Wertschöpfung aufgrund der höheren Produktivität des Kohlesektors in NRW im Vergleich zu den anderen Kohleregionen sogar deutlich mehr. Auch die intensiven Wertschöpfungsverflechtungen spielen dabei in NRW eine wichtige Rolle. Neben der Region des Rheinischen Reviers, in der 1,8% der SV-Beschäftigten und 2,4% der Bruttowertschöpfung direkt oder indirekt vom Braunkohlektor abhängt oder von diesem induziert wird, ist auch das Ruhrgebiet vom Kohlektor mitgeprägt (hier allerdings durch die Steinkohleverstromung). Bei dessen Kreisen, in denen es Steinkohlekraftwerke gibt, liegen die entsprechenden Anteile bei 0,36 bzw. 0,52% (im Kreis Unna sogar bei 0,89 bzw. 1,39%), bezogen auf das gesamte Ruhrgebiet bei 0,21 bzw. 0,27%.



## 4. Referenzszenario: Planmäßige Fortführung der Kohleverstromung

Das Referenzszenario dient dazu, die Wertschöpfungs- und Beschäftigungsverluste einer planmäßigen Rückführung der Kapazitäten von Kohlekraftwerken zu quantifizieren. Für die Reduzierung der Braunkohlekapazitäten werden dabei die gültigen Rahmenbetriebspläne zugrunde gelegt, für die aus dem Markt gehenden Steinkohlekapazitäten deren Wirtschaftlichkeit. Referenzzeitpunkte sind die Jahre 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 und 2050. Je weiter der Ausstiegstermin in der Zukunft liegt, umso eher können – sofern der Ausstiegstermin verbindlich festgelegt wird – Markt Anpassungen und Wirkungen von Fördermaßnahmen die Effekte des Status quo ggf. abfedern. Positiv wirken sich auch der technische Fortschritt (Produktivitätssteigerungen) und der steigende Strompreis aus (Umsatzsteigerungen), negativ dagegen steigende CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreise und zunehmende Umweltauflagen (Kostensteigerungen). Das Referenzszenario stellt die Basis dafür dar, Abschätzungen vornehmen zu können, welche Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste von einer zusätzlichen Reduzierung der Kohlekapazitäten künftig ausgehen würden, die über die hinausgeht, in den Rahmenbetriebsplänen bereits festgelegt worden ist.

Für den Braunkohlesektor ist die in Tabelle 4.1 ausgewiesene Entwicklung der Kohlekapazitäten zu erwarten, da gemäß den Rahmenbetriebsplänen nach und nach Teile der jeweils verbliebenen Kapazitäten stillgelegt werden sollen. Demnach werden in NRW die zurzeit in Betrieb befindlichen Kapazitäten bis 2020 um 10% reduziert und dann in der Höhe noch bis 2030 aufrechterhalten. Danach setzt sich der sukzessive Abbau der Kapazitäten auf 63% der 2017 in Betrieb befindlichen Kapazität im Jahr 2035, auf 53% im Jahr 2040 bis auf 44% im Jahr 2045 fort. Mitte der 2040er Jahre laufen dann auch die Fördergenehmigungen aus, sodass dann nur noch verbleibende Restkohlemengen verstromt würden. Im Jahr 2050 werden nach den bereits vorliegenden Plänen sämtliche Braunkohlekraftwerke in NRW stillgelegt. Entsprechend dieses Rückgangs der Braunkohlekapazitäten werden direkte, indirekte und induzierte Beschäftigung und Wertschöpfung des Braunkohlesektors zurückgehen. Von den derzeit 21,5 Tsd. Beschäftigten des Braunkohlesektors verbleiben 2035 etwa 14 Tsd. und 2045 rund 9 Tsd. Danach fallen auch diese Arbeitsplätze weg. Die NRW-weit vom Braunkohlesektor generierte Wertschöpfung würde von derzeit 2,1 Mrd. € über 1,3 Mrd. € 2035 bis 0,9 Mrd. € in 2045 zurückgehen, danach fällt dann auch die noch verbliebene Wertschöpfung weg.

Das Referenzszenario ist einfach gehalten und die zugrundeliegenden Annahmen sind transparent. So wird davon ausgegangen, dass sich die Auswirkungen der Entwicklungen der Strom- und CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreise aus der Perspektive der Braunkohleunternehmen in etwa aufheben. Die Wertschöpfung könnte dadurch zwar negativ betroffen sein, da allerdings Kohlekapazitäten schrittweise aus dem Markt gehen, kommt dies vermutlich gar nicht zum Tragen, weil die technisch moderneren Kraftwerke verbleiben. Zudem werden Produktivitätssteigerungen eintreten, die aber begrenzt sein dürften, da keine größeren Neuinvestitionen mehr getätigt werden (höchstens Erhaltungsinvestitionen), sodass die Realisierung des technischen Fortschritts nur noch in geringem Maße erfolgen kann. Kostensenkungsmaßnahmen könnten ebenfalls vorgenommen werden, allerdings würden diese unter Umständen durch Kostensteigerungen z.B. infolge verschärfter Umweltauflagen konterkariert. Es gibt demnach verschiedene in unterschiedliche Richtungen wirkende Faktoren, deren Berücksichtigung im Einzelnen aber keine großen Änderungen des Gesamteffekts ergäbe. Die Ver vierfachung der CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreise im zurückliegenden Jahr zeigt auch, wie sehr der Energiemarkt in Bewegung ist, sodass verlässliche Prognosen einzelner Parameter sehr schwierig sind. Deshalb ist es aus unserer Sicht zielführender, die derzeitigen Verhältnisse in die Zukunft zu projizieren und dabei anzunehmen, dass sich verschiedene Einflussfaktoren soweit gegenseitig aufheben, dass z.B. die Größenordnung künftiger Wertschöpfungseffekte adäquat abgegriffen wird.

Tabelle 4.1  
**Planmäßige Verringerung der Kohlekapazitäten, Preisentwicklung sowie Beschäftigung und Wertschöpfung des NRW-Braunkohlesektors im Rahmen des Referenzszenarios**

Kraftwerk	Block	Installierte Netto-Nennleistung in GW							
		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>Niederaußern</b>	C	0,29	0,29	0,29	0,29	-	-	-	-
	D	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-
	E	0,30	-	-	-	-	-	-	-
	F	0,30	-	-	-	-	-	-	-
	G	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	-
	H	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	-
	K	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	-
<b>Neurath</b>	A	0,28	0,28	0,28	0,28	-	-	-	-
	B	0,29	0,29	0,29	0,29	-	-	-	-
	C	0,29	-	-	-	-	-	-	-
	D	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	-	-
	E	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	-	-	-
	F	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	-
	G	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	-
<b>Weisweiler</b>	E	0,31	0,31	0,31	0,31	-	-	-	-
	F	0,30	0,30	0,30	0,30	-	-	-	-
	G	0,59	0,59	0,59	0,59	-	-	-	-
	H	0,59	0,59	0,59	0,59	-	-	-	-
<b>Sonstige</b>		0,45	0,30	0,30	0,30	-	-	-	-
<b>Summe</b>		<b>9,91</b>	<b>8,87</b>	<b>8,87</b>	<b>8,87</b>	<b>6,22</b>	<b>5,28</b>	<b>4,34</b>	<b>0,00</b>
<b>2017 = 100</b>		100	90	90	90	63	53	44	0
<b>Strompreise</b>		35	40	51	55	65	70	79	74
<b>CO<sub>2</sub>-Preise</b>		6	19	26	39	55	66	79	85
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>									
<b>Beschäftigung</b>	in Tsd.	<b>9,0</b>	<b>8,1</b>	<b>8,1</b>	<b>8,1</b>	<b>5,6</b>	<b>4,7</b>	<b>3,9</b>	<b>0,0</b>
<b>Wertschöpfung</b>	in Mrd. €	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,0</b>
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>									
<b>Beschäftigung</b>	in Tsd.	<b>21,5</b>	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>13,5</b>	<b>11,5</b>	<b>9,4</b>	<b>0,0</b>
<b>Wertschöpfung</b>	in Mrd. €	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>

Quelle: Eigene Berechnungen. – Der Abbau der Braunkohlekapazitäten entspricht den Planungen in den Rahmenbetriebsplänen; die entsprechenden Werte hierzu sowie zu den Strom- und CO<sub>2</sub>-Zertifikatpreisen wurden von ewi zur Verfügung gestellt und so übernommen.

Anhand dieses Modells lässt sich relativ leicht abschätzen, wie sich ein darüber hinausgehender Braunkohleausstieg auswirken würde. Dies müsste aber im Einzelfall noch näher betrachtet und mit weitergehenden Berechnungen unterlegt werden, als Beispiel kann aber schon einmal eine grobe Abschätzung für den Fall vorgenommen werden, dass die Braunkohleverstromung schon im Jahr 2035 beendet werden müsste, also mehr als ein Jahrzehnt früher als derzeit geplant. Unter Zugrundelegung der Zahlen in Tabelle 4.1. und der Annahme, dass die verbliebenen Kohlekapazitäten im Referenzszenario unmittelbar nach dem Jahr 2045 abgeschaltet werden, gingen in NRW in diesem Jahrzehnt durchschnittlich etwa 11 Tsd. Beschäftigte verloren und die Wertschöpfung fiel durchschnittlich etwa 1,1 Mrd. € pro Jahr geringer aus.

Für den Steinkohlesektor ist die Abschätzung der Effekte etwas schwieriger. Zwar ist der Ausstieg aus der Steinkohleförderung in Deutschland inzwischen erfolgt, da Ende 2018 die letzten Zechenschlossen, anders sieht es aber bei den Steinkohlekraftwerken aus. Hier gibt es noch keine mit dem Braunkohlesektor vergleichbaren konkreten Pläne, wann welche Steinkohlekraftwerke vom Netz gehen. Verbindliche Regelungen gibt es hierzu bislang nicht, es werden aber einige der Steinkohlekraftwerke aus wirtschaftlichen Gründen aus dem Markt gehen. Dazu hat das ewi für das MWIDE NRW Modellrechnungen durchgeführt, aus denen allerdings nur hervorgeht, welche Steinkohlekapazitäten aus Wirtschaftlichkeitsgründen bundesweit vom Netz gehen, da das Modell die Generierung entsprechender Daten für NRW nicht zulässt. Es besteht daher derzeit nur die Möglichkeit, diesen Bundestrend auf NRW zu übertragen. Die Ergebnisse sind Tabelle 4.2 zu entnehmen.

Tabelle 4.2

**Verringerung der Kohlekapazitäten, Preisentwicklung sowie Beschäftigung und Wertschöpfung der NRW-Steinkohlekraftwerke nach Bundestrend im Rahmen des Referenzszenarios**

	Bundestrend der Steinkohlekapazitäten (2017 = 100)							
	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>2017 =100</b>	100	100	94	80	65	53	50	49
<b>Strompreise</b>	35	40	51	55	65	70	79	74
<b>CO<sub>2</sub>-Preise</b>	6	19	26	39	55	66	79	85
	Direkte Effekte in den Steinkohleregionen in NRW							
<b>Beschäftigung</b>	2,0	2,0	1,8	1,6	1,3	1,0	1,0	1,0
<b>Wertschöpfung</b>	0,35	0,35	0,33	0,28	0,23	0,18	0,17	0,17
	Darunter die direkten Effekte im Ruhrgebiet							
<b>Beschäftigung</b>	1,3	1,3	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	0,6
<b>Wertschöpfung</b>	0,25	0,25	0,23	0,20	0,16	0,13	0,12	0,12
	Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW							
<b>Beschäftigung</b>	6,0	6,0	5,6	4,8	3,9	3,2	3,0	3,0
<b>Wertschöpfung</b>	0,60	0,60	0,56	0,48	0,39	0,32	0,30	0,29

Quelle: Eigene Berechnungen. – Der aus Wirtschaftlichkeitsgründen erfolgende Abbau der Steinkohlekapazitäten entspricht hier dem auf NRW übertragenen Bundestrend der Ergebnisse von Modellrechnungen; die entsprechenden Werte hierzu sowie zu den Strom- und CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreisen wurden von ewi zur Verfügung gestellt und so übernommen.

In Anhang 1 werden die Ergebnisse einer Einzelfallprüfung vorgestellt, in der ein Fortführungs-, Referenz- und Ausstiegsszenario vergleichend nebeneinanderstellt gestellt wird, um aufzuzeigen,

welche Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte von einer unveränderten Fortführung der Braunkohleverstromung bzw. einer planmäßigen Reduzierung im Vergleich zu einem vorzeitigen Ausstieg ausgehen.

## 5. Strompreiseffekte eines Kohleausstiegs auf energieintensive Industrien

Eine Besonderheit des Rheinischen Reviers im Vergleich zu anderen Regionen in Deutschland ist der überdurchschnittlich hohe Anteil an energieintensiven Industrien. So werden 29% der Wertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes dieser Region von den energieintensiven Industrien (Baustoffe, Chemie, Gießereien, Glas, Nahrungs- und Futtermittel, Nicht-Edelmetalle, Papier und Stahl) erzeugt; im NRW-Durchschnitt beträgt der Anteil 21% und im gesamtdeutschen Durchschnitt 15% (Frontier Economics und ETR 2018). Dementsprechend ist auch der Stromverbrauch pro Beschäftigten in dieser Region deutlich höher als in den meisten anderen Regionen Deutschlands. Für die Region der IHK-Bezirke Köln, Aachen und Mittlerer Niederrhein sind nach deren Berechnungen bundesweit 325 Tsd. Arbeitsplätze direkt oder indirekt von energieintensiven Industrien abhängig.

Die energieintensiven Unternehmen dieser Region sind auf eine verlässliche Energiebereitstellung angewiesen. Das gilt letztendlich zwar für alle Unternehmen, für die energieintensiven Unternehmen stellt Energie aber – auch vor dem Hintergrund des bevorstehenden Ausstiegs aus der Kohleverstromung – einen besonders wichtigen Kostenfaktor dar. Sie sind daher auf eine Stromversorgung zu möglichst niedrigen Strompreisen angewiesen, um auf ihren – häufig international ausgerichteten – Absatzmärkten wettbewerbsfähig bleiben zu können. Aus diesem Grund ist insbesondere für die energieintensiven Unternehmen dieser Region die Frage von Bedeutung, wie der Strompreis auf den Ausstieg aus der Kohleverstromung reagieren wird. Diese Frage ist bereits in einer Reihe von Studien untersucht worden, deren Ergebnisse hier zunächst kurz referiert werden.

Die meisten Studien zu den Strompreiseffekten des Ausstiegs aus der Kohleverstromung beziehen sich auf zwei Szenarien, die in einer Studie von Agora Energiewende (2016) entwickelt wurden: In einem **Referenzszenario** wird die Entwicklung des Strompreises in Deutschland ohne den expliziten Ausstieg aus der Kohleverstromung dargestellt. Auch in diesem Szenario werden Kohlekraftwerke stillgelegt, allerdings erst nach dem Ablauf der vorgegebenen Lebensdauer der jeweiligen Kraftwerke. Der Verlauf der Stilllegungen unterstellt dabei eine Lebensdauer der Braunkohlekraftwerke von 50 Jahren und eine der Steinkohlekraftwerke von 40 Jahren. Darüber hinaus werden bereits beschlossene Kraftwerksstilllegungen sowie die Beschlüsse zur schrittweisen Überführung von Braunkohlekapazitäten in die Sicherheitsbereitschaft ab dem Jahr 2017 berücksichtigt (ewi 2016). Im **Kohleausstiegsszenario** wird die Entwicklung des Strompreises unter der Annahme simuliert, dass die Kohlekraftwerke vorzeitig abgeschaltet werden und der Kohleausstieg bis zum Jahr 2040 abgeschlossen ist. Der genaue Pfad der Stilllegungen einzelner Kraftwerke richtet sich nach den Zielen der Bundesregierung zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen. Dabei werden die Braun- und Steinkohlekapazitäten entsprechend ihrem Anlagentaler beim Marktaustritt abgeschaltet.

Den Simulationsrechnungen gemeinsam ist, dass es bereits im Referenzszenario zu einem deutlichen Anstieg der Strompreise kommt, nicht zuletzt weil auch in diesem Szenario Kohlekraftwerkskapazitäten stillgelegt werden. Die Größenordnungen unterscheiden sich allerdings. In der Studie von ewi (2016) steigt der Strompreis im Referenzszenario auf 76 €/MWh im Jahr 2040 und nach Berechnungen im Rahmen der laufenden Studie von ewi für das NRW-Wirtschaftsministerium auf 70 €/MWh. Da die Preise derzeit bei etwa 35 €/MWh liegen, ergibt sich bereits im Referenzszenario, also ohne die vorgezogene Stilllegung von Kraftwerkskapazitäten, etwa eine Verdopplung der Großhandelsstrompreise, was einer durchschnittlichen Preissteigerung von etwa 3% p.a. entspräche. Auch in einer Studie von Frontier Economics und ETR (2018) steigen die Preise im Referenzszenario in ähnlicher Größenordnung (auf 69 €/MWh im Jahr 2040).

Verglichen mit dem Anstieg der Strompreise im Referenzszenario ist die zusätzliche Erhöhung durch den (zusätzlichen) Ausstieg aus der Kohleverstromung relativ gering. In der Studie von ewi

steigt der Strompreis im Ausstiegsszenario im Jahr 2040 um zusätzliche 1,8 €/MWh (+2,5%), bei Frontier Economics und ETR (2018) um 5,2 €/MWh (+7,5%), was aber gerade einmal den üblichen Schwankungsbreiten der Strompreise an der Strombörse entspricht (Frontier Economics und ETR gehen jedoch in der Übergangsphase von einem Anstieg des Strompreises von 9 €/MWh aus). Auch eine Studie des Öko-Instituts (Hermann et al. 2017) nimmt einen Preisanstieg von nur 2 €/MWh an (allerdings schon für 2030). Für den Ausstiegspfad spielen dabei Annahmen darüber eine wesentliche Rolle, wie schnell Ersatzkapazitäten geschaffen werden können. Andere Studien kommen zu ähnlichen Größenordnungen, wie sie sich bei den genannten Studien am Ende der Ausstiegsphase einstellen. Insgesamt dürften die Strompreissteigerungen, die durch die schnellere Beendigung der Kohleverstromung entstehen, den vorliegenden Studien zufolge also überschaubar sein.

Die Konsequenzen, die sich aus dem Ende der Kohleverstromung im Referenzszenario ergeben, werden auch in einer Studie zu den Stromkosten von energieintensiven Unternehmen deutlich (Fraunhofer ISI 2015). Dabei zeigt sich, dass die Stromkosten ganz wesentlich von der Größe der Unternehmen abhängen. Großunternehmen aus der Metallverarbeitung und der Chemischen Industrie zahlen die niedrigsten Strompreise. Auch Aluminium- und Kupferproduzenten sind deutlich bessergestellt als viele andere Unternehmen. Dagegen zahlen Unternehmen, die weniger als ein Gigawatt Strom pro Jahr verbrauchen, deutlich höhere Strompreise. KMU der energieintensiven Industrien dürften von daher von dem zu erwartenden Strompreisanstieg deutlich stärker betroffen sein als Großunternehmen. Unterschiede der Stromkosten entsprechend der Unternehmensgröße sind auch in vielen anderen Ländern zu beobachten. Wie sich die Wettbewerbspositionen der betroffenen Unternehmen verändern, wird auch davon abhängen, wie stark die Strompreise in anderen Ländern in den kommenden Jahren steigen. Da das Ende der Kohleverstromung wohl zu einer Verringerung der Stromexporte und einer Zunahme der Stromimporte führt, dürfte auch in anderen europäischen Ländern der Strompreis steigen, wenn auch in geringerem Ausmaß. Allerdings sind auch in anderen Ländern CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahmen zu erwarten, die bei einer Gesamtbetrachtung der Wettbewerbsposition der energieintensiven Unternehmen zu berücksichtigen sind.

Letztendlich entscheidend für die Strompreisentwicklung – und damit auch die Betroffenheit der (energieintensiven) Unternehmen – ist neben der Entwicklung der Kapazitäten der Stromproduktion aber insbesondere auch die Entwicklung der Preise für die CO<sub>2</sub>-Zertifikate sein. In der laufenden Studie für das NRW-Wirtschaftsministerium nimmt ewi beispielsweise an, dass die Zertifikatepreise bis zum Jahr 2040 im Referenzszenario auf 66 €/t CO<sub>2</sub> steigen. Der Wirkungszusammenhang lässt sich dabei wie folgt beschreiben: Sinkende Stromherstellungskapazitäten – wie etwa infolge eines Ausstieg aus der Kohleverstromung – und steigende CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreise führen zunächst einmal zu einem Strompreisanstieg. Durch höhere Kosten für CO<sub>2</sub>-Zertifikate werden selbst bislang wettbewerbsfähige Kohlekraftwerke trotz der gestiegenen Strompreise unwirtschaftlich, da die steigenden CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreise den Strompreiseffekt überkompensieren. Durch die steigenden Strompreise gewinnen gleichzeitig aber andere, weniger CO<sub>2</sub>-intensive Energieträger bzw. Energieproduzenten an Wettbewerbsfähigkeit, wie z.B. Gaskraftwerke, deren Kapazitäten dann entsprechend gesteigert werden, da sie von den steigenden CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreisen weniger stark betroffen sind. Zumindest auf Dauer wird das dazu führen, dass die sinkenden Kohlekapazitäten kompensiert werden.

Ein über das Referenzszenario hinausgehender Kohleausstieg dürfte demnach bestenfalls einen vorübergehenden, zudem relativ moderaten Einfluss auf die Strompreise haben, sodass die Wettbewerbsfähigkeit auch der energieintensiven Unternehmen bzw. Industrien nicht nachhaltig und dauerhaft infrage gestellt sein dürfte, jedenfalls nicht durch einen sich mindestens über zwei Jahrzehnte hinziehenden Kohleausstieg, selbst wenn sie nicht in den Genuss spezieller Maßnahmen etwa in Form von Beihilfen oder der Befreiung von der EEG-Umlage kommen. Gleichwohl würde es durch

## Strompreiseffekte eines Kohleausstiegs

---

einen vorzeitigen Ausstieg aus der Kohleverstromung zumindest vorübergehend zu negativen Auswirkungen für die Unternehmen und zudem auch für die privaten Haushalte kommen. Um dies näher zu beleuchten, wurde im Rahmen der Einzelfallprüfungen eine Kurzstudie für das MWIDE NRW erstellt und gesondert veröffentlicht (RWI 2019).



## 6. Auswirkungen des Kohleausstiegs auf die Fernwärmeversorgung

Fernwärme wird durch verschiedene Energieträger erzeugt, häufig in Kombination mit der Stromerzeugung (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung). Für eine Abschätzung der Auswirkungen des Kohleausstiegs ist zunächst zu klären, welche Bedeutung die Braun- und Steinkohle für die Fernwärmeerzeugung hat. Daraus lässt sich dann ableiten, in welchem Umfang Industriebetriebe und ggf. auch private Haushalte betroffen wären, wenn die Fernwärmeerzeugung aus Kohlekraftwerken entfällt. Dabei wird sich die Betroffenheit regional in Abhängigkeit davon unterscheiden, inwieweit und wie leicht andere Energieträger alternativ zur Fernwärmeerzeugung genutzt werden können. In NRW gibt es insgesamt 125 Kraftwerksblöcke mit einer elektrischen Netto-Nennleistung von 15,4 GW, die neben der Stromerzeugung auch Wärme auskoppeln können, davon entfallen mit 9,1 GW 16 Blöcke (in 14 Kraftwerken) auf Braunkohle und 19 Blöcke (in 16 Kraftwerken) auf Steinkohle als Hauptenergieträger (Tabellen 6.1 und 6.2).<sup>2</sup> Zahlen dazu, in welchem Umfang tatsächlich Fernwärme ausgekoppelt wird, wird Studien des Öko-Instituts entnommen, in denen die Wärmeproduktion der Braun- und Steinkohlekraftwerke geschätzt wurde (Agora Energiewende 2016; Hermann et al. 2017).

Tabelle 6.1

### Braunkohlekraftwerke in Betrieb mit Wärmeauskopplung

Stand: 2.2.2018

Kreis bzw. kreisfreie Stadt	Kraftwerksstandort	Kraftwerksname	Blockname	Netto-Nennleistung in MW	Wärmeprodukt. in TWh <sup>2</sup>
Kreis Düren	Düren	Kessel 4		9	-
	Jülich	P&L Werk Jülich	Kessel 5	25	-
Kreis Euskirchen	Euskirchen	P&L Werk Eusk.	Kessel 4 / 6	15	-
	Zülpich	Kohlekraftwerk	K06	20	-
Rhein-Erft-Kreis	Bergheim	Fortuna Nord	Fortuna Nord	15	2,0 (I)
		Niederaußem	G	628	0,1 (F)
		Kraftwerk	K2/TG2	10	0,6 (I)
	Frechen	Frechen/Wachtberg	Frechen/Wachtberg	176	1,5 (I)
		Ville/Berrenrath	Ville/Berrenr.	98	0,6 (I)
Rhein-Kreis Neuss	Grevenbroich-Neur.	Neurath	D	607	0,1 (F)
			E	604	
Stadt Duisburg <sup>1</sup>	Duisburg	HKW Sachtleben		28	1,4 (F)
Stadt Köln <sup>1</sup>	Köln	HKW Merkenich	Block 6	75	0,9 (F)
Städteregion Aachen	Eschweiler-Weisweiler	Weisweiler	G	663	0,4 (F)
			H	656	
<b>NRW insg.</b>					<b>7,6</b>
Deutschland					16,8

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Bundesnetzagentur (2018) und Agora Energiewende (2016: 80). – <sup>1</sup>Kleinere Heizkraftwerke außerhalb der Region des Rheinischen Reviers. <sup>2</sup>Hauptsächliche Verwendung der Wärmeproduktion: entweder Fernwärme (F) oder Industrie (I).

<sup>2</sup> Das Merkmal „Hauptenergieträger“ erfasst auch Kraftwerksblöcke, die mehrere Energieträger nutzen können. Berücksichtigt sind alle Anlagen, die Braun- oder Steinkohle als Hauptenergieträger einsetzen.

Tabelle 6.2  
**Steinkohlekraftwerke in Betrieb mit Wärmeauskopplung**  
 Stand: 2.2.2018

Kreis bzw. kreisfreie Stadt	Kraftwerksstandort	Kraftwerksname	Blockname	Netto-Nennleistung in MW	Wärmeprodukt. in TWh		
Hochsauerlandkreis	Arnsberg	Reno De Medici	HD - Kraftwerk	19	0,4		
Kreis Recklinghausen	Marl	Kraftwerk I	Block 4	55	0,5		
			Block 5	60	0,6		
Kreis Steinfurt	Ibbenbüren	Ibbenbüren	B	794	-		
Kreis Unna	Bergkamen	Bergkamen	A	717	-		
			Lünen	KW Lünen	Lünen 7	324	0,1
					Trianel Kohlekraftwerk Lünen	735	-
Kreis Wesel	Rheinberg	Solvay Kraftwerk Rheinberg		79	1,6		
Stadt Duisburg	Duisburg	KW Walsum	Walsum 10	725	0,1		
			Walsum 9	370	0,4		
			HKW I	ZAWSF	95	0,2	
Stadt Gelsenkirchen	Gelsenkirchen	Scholven	B	345	0,4		
			C	345	0,4		
			FWK Buer	70	0,6		
Stadt Herne	Herne	KW Herne	Herne 4	449	0,8		
Stadt Krefeld	Krefeld-Uerdingen	Kraftwerk N 230		110	1,0		
			Kraftwerk L 57	26	0,5		
Stadt Leverkusen	Leverkusen	G-Kraftwerk		103	2,1		
Stadt Wuppertal	Wuppertal	HKW Elberfeld	Block 3	85	0,3		
<b>NRW insg.</b>					<b>10,0</b>		
Deutschland					29,3		

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben der Bundesnetzagentur (2018) und Hermann et al. (2018).

Die meisten Braunkohlekraftwerke mit Wärmeauskopplung befinden sich in der Region des Rheinischen Reviers. Die Nettowärmeerzeugung der Braunkohlekraftwerke lag bundesweit nur bei rund 17 TWh (Baten et al. 2017: 71). Das Öko-Institut geht zwar von 21 TWh aus – von denen aber nur 11 TWh ins Fernwärmenetz eingespeist würden; 8,5 TWh davon entfallen demnach auf das Rheinische Revier, wovon aber weniger als die Hälfte für die Fernwärmeversorgung verwendet wird, der Rest industriell (Öko-Institut 2017: 80) –, zieht man aber die inzwischen stillgelegten oder in Stilllegung befindlichen Kraftwerke ab, verbleiben besagte 17 TWh, von denen 7,6 auf NRW entfallen (45%). Bei Industriekraftwerken handelt es sich meist um kleinere Anlagen zwischen 10 und 30 MW elektrischer Netto-Nennleistung, in den übrigen Braunkohlekraftwerken dominieren die größeren Blöcke.

Steinkohlekraftwerke mit Wärmeauskopplung finden sich überwiegend im Ruhrgebiet (13 Anlagen mit zusammen 4.370 MW elektrischer Netto-Nennleistung), meist mit mehr als 300 MW je Kraftwerksblock. Außerhalb des Ruhrgebiets speisen sechs Steinkohleblöcke zusammen 1.137 MW in Fernwärmenetze ein, von denen das Kraftwerk Ibbenbüren (Kreis Steinfurt) mit 794 MW das größte ist. Das Öko-Institut kommt zu dem Ergebnis, dass der größte Teil der Fernwärmeproduktion von Steinkohlekraftwerken mit einer Leistung von weniger als 400 MW bereitgestellt wird, Kraftwerke mit mehr als 400 MW produzieren dagegen nur relativ wenig Fernwärme (Hermann et al. 2018). Die

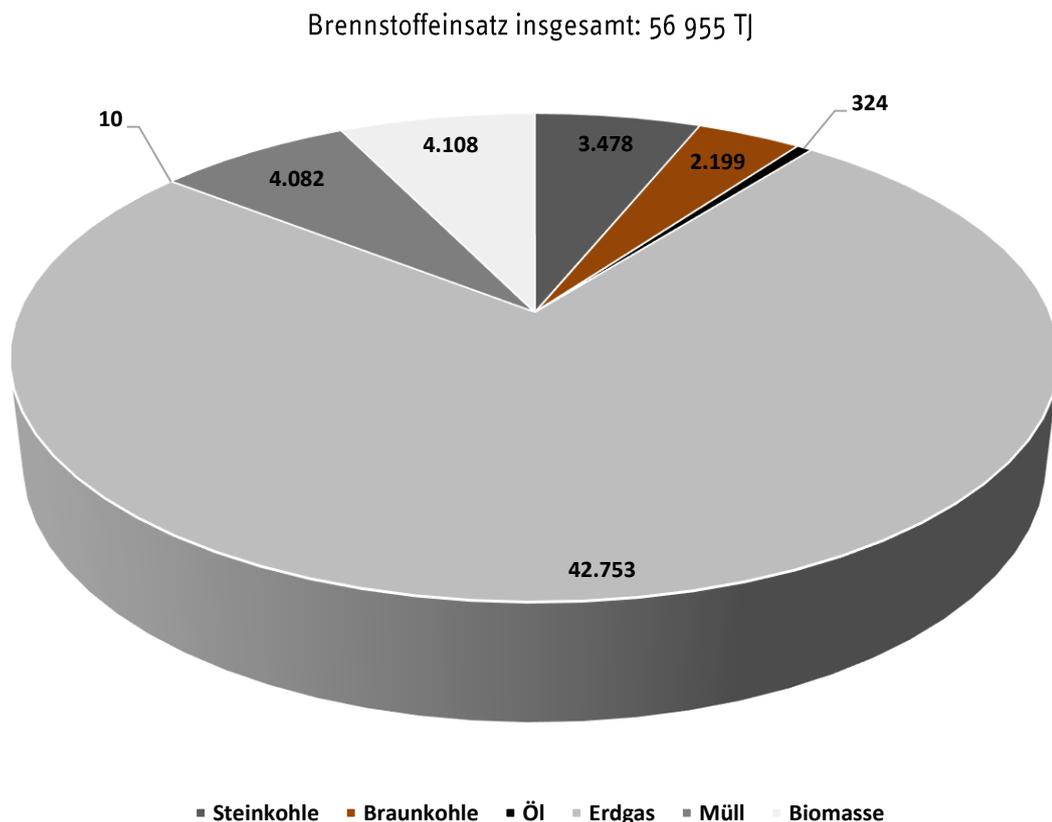
## Auswirkungen auf die Fernwärmeversorgung

Nettowärmeerzeugung der Steinkohlekraftwerke liegt bei 29 TWh, davon entfallen 10 TWh auf NRW (34%), wobei nur drei NRW-Kraftwerke mehr als eine TWh produzieren.

Fernwärme wird in Deutschland aber nicht nur durch Kraftwerke mit Wärmeauskopplung, sondern u.a. auch durch Müllverbrennungsanlagen und als Abwärme industrieller Prozesse bereitgestellt. Eine detailliertere Quelle stellt der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. (AGFW) mit seinem Hauptbericht 2016 bereit. Hierbei handelt es sich allerdings nicht um eine Vollerhebung, sondern um die Ergebnisse einer Befragung unter 206 Fernwärme-Versorgungsunternehmen. Laut AGFW repräsentiert der Verband mehr als 90% des Anschlusswertes in Deutschland. Nach dieser Quelle werden in Nordrhein-Westfalen insgesamt 945 Fernwärmeanlagen betrieben, deren Betreiber Mitglied beim AGFW sind (eigene Anlagen). Sie verfügen über eine gesicherte Wärmeengpassleistung von rund 7,6 GW und liefern an ihre Kunden 49,9 PJ Wärme. Insgesamt beliefern die Fernwärmenetze knapp 108 Tsd. Hausübergabestationen (einschließlich gewerblicher Abnehmer). Zur Erzeugung der bereitgestellten Wärmemenge ist ein Brennstoffeinsatz von rund 57 PJ erforderlich, drei Viertel dieses Brennstoffeinsatzes wird von Erdgas abgedeckt, Braun- und Steinkohle tragen mit 2,2 PJ bzw. 3,5 PJ rund 3,9% bzw. 6,1% bei, insgesamt als 10% (Schaubild 6.1).

Schaubild 6.1

### Brennstoffeinsatz von Anlagen des AGFW



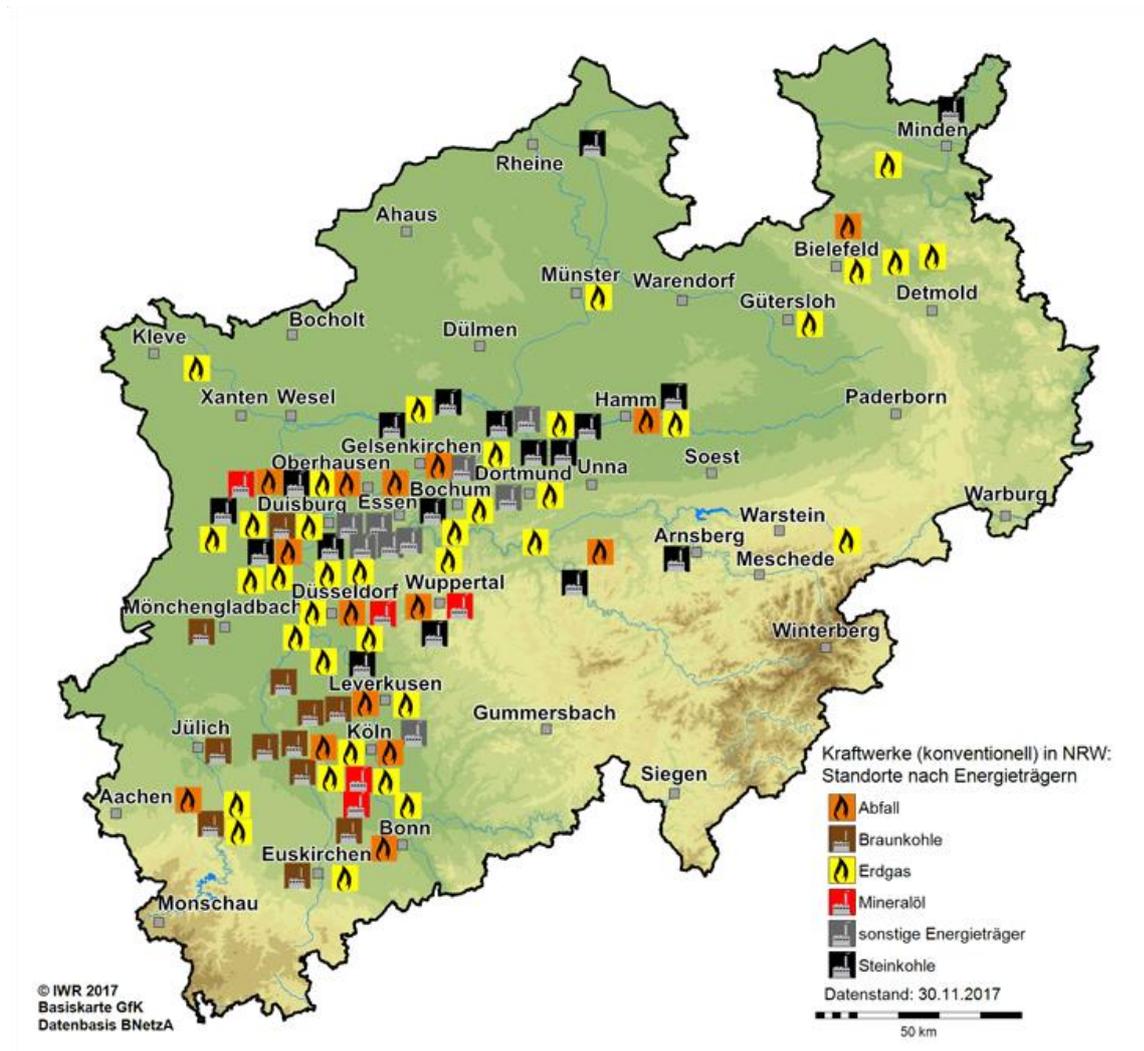
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von AGFW (2017).

Fernwärmenetze können verschiedene Wärmequellen flexibel nutzen, wobei die Lieferanten von Fernwärme dezentral in ein Fernwärmenetz einspeisen. Die Verteilung der Fernwärmenetze und der Standorte von Anlagen mit Wärmeauskopplung ist recht engmaschig. Die räumliche Verteilung alleine ermöglicht allerdings noch keine Rückschlüsse auf deren tatsächliche Bedeutung für die

Fernwärmeversorgung, da nicht genau bekannt ist, an welche Wärmenetze die Anlagen jeweils angeschlossen sind, welche anderen Anlagen in diese Netze einspeisen und in welchem Umfang diese jeweils an der Fernwärmeversorgung beteiligt sind. Dennoch bleibt festzuhalten, dass die räumliche Verteilung der Fernwärmenetze im Ruhrgebiet mit einer relativ engmaschigen Verteilung von Fernwärmelieferanten korrespondiert.

Einen Hinweis zur Lage von Fernwärmenetzen und Kraftwerken liefert die räumliche Verteilung konventioneller Kraftwerke in NRW (hier einschließlich der Kraftwerke ohne Wärmeauskopplung), die auf das Ruhrgebiet sowie den Köln-Bonn-Aachener Raum konzentriert ist (Schaubild 6.2).

Schaubild 6.2  
Standorte konventioneller Kraftwerke in NRW



Quelle: IWR (2017).

Der Darstellung kann entnommen werden, dass in der Nähe von Kohlekraftwerken verschiedene Kraftwerke mit anderen Energieträgern liegen. Es ist daher anzunehmen, dass der Wegfall der Fernwärme aus Kohlekraftwerken durch andere Fernwärmeezeuger aufgefangen werden kann. Bei einem Ausstieg aus der Kohleverstromung müsste die Fernwärme, die durch die Kohlekraftwerke bereitgestellt wird, dann durch Fernwärmeproduzenten, die andere Energieträger verwenden, ausgeglichen werden. In dem Zusammenhang dürfte vor allem Gaskraftwerken, die den mit großem Abstand höchsten Anteil an der Fernwärmeversorgung haben (75%), aber auch Müllverbrennungs- und Biomasseanlagen eine besondere Bedeutung zukommen. Zu berücksichtigen ist ferner, dass

## Auswirkungen auf die Fernwärmeversorgung

---

nach den intern von ewi zur Verfügung gestellten Modellergebnissen aus Wirtschaftlichkeitsgründen bis 2050 gar keine für die Fernwärmeversorgung systemrelevanten Steinkohlekraftwerke stillgelegt werden (Referenzszenario). Insofern würden sich bestenfalls dann Versorgungsengpässe ergeben können, wenn diese Kraftwerke per Ausstiegsbeschluss stillgelegt werden müssten.

Schwierig wäre die Situation allenfalls für Fernwärmenetze, die derzeit in erster Linie oder ausschließlich aus Braunkohle- oder Steinkohlekraftwerken beliefert werden. Dazu ist allerdings anzumerken, dass – zumindest nach den bisherigen Planungen, die im Referenzszenario zum Tragen kommen – die Braunkohlekraftwerke schrittweise aufgegeben werden sollen: Im Jahr 2030 wären demnach immer noch 85%, 2040 zumindest noch die Hälfte der zurzeit installierten Leistung im Netz. Ein vollständiger Rückzug der Steinkohleverstromung ist dagegen (bislang) gar nicht vorgesehen. Damit bliebe den betroffenen Fernwärmenetzbetreibern genügend Zeit, für einen Ausgleich oder eine Umstellung des bisherigen Bezugs von Fernwärme zu sorgen, sofern es tatsächlich zu Versorgungslücken kommen sollte. Alles in allem sind daher in Bezug auf die Fernwärmeversorgung keine größeren Probleme zu erwarten.



## 7. Ansatzpunkte für eine Flankierung des kohleausstiegsbedingten Strukturwandels

Die Frage nach den Ansatzpunkten der Flankierung des Strukturwandels, soweit er durch einen vorzeitigen Ausstieg aus der Kohleverstromung bedingt ist, steht nicht im Fokus der vorliegenden Studie. Dennoch sollen an dieser Stelle einige Ausführungen dazu erfolgen, und zwar soweit sie Aspekte des hier zugrundeliegenden Auftrags tangieren, etwa bezüglich dem Ausmaß der regionalen Konzentration der Förderung (siehe dazu auch die Einzelfallprüfung „Kriterien für die Verteilung der Mittel zur Flankierung des Strukturwandels auf die deutschen Braunkohleregionen“ in Anhang 2) oder der Gefahren des Eintretens von Strukturbrüchen.

Zunächst einmal ist festzuhalten, dass ein Ausstieg aus der Kohleverstromung Marktprozesse auslösen wird, dass sich derartige Prozesse aber auch unabhängig davon vollziehen werden, was zu einer Veränderung der sich heute darstellenden Ausgangssituation führen wird. Dies gilt auch vor dem Hintergrund, dass über eine vorzeitige Beendigung der Kohleverstromung schon länger diskutiert wird und sich diese so oder so noch über einen gewissen Zeitraum hinziehen wird, sodass den Marktteilnehmern Zeit verbleibt, sich auf die geänderte Situation einzustellen. Hilfreich ist dafür eine genauere Ausstiegspfade, um den Marktteilnehmern Planungssicherheit zu verschaffen. Dazu hat die Kohlekommission Vorschläge unterbreitet, über die im Zuge des nachfolgenden politischen und gesetzgeberischen Prozesses zeitnah entschieden werden soll.

Diese politischen Entscheidungen werden dann ihre Wirkungen entfalten. Dies betrifft zum einen den technischen Fortschritt, der etwa durch Fördermaßnahmen in eine bestimmte Richtung gelenkt werden kann, der sich darüber hinaus aber auch autonom entwickeln wird, zum anderen aber auch auf die ökonomischen Rahmendaten, insbesondere die Strom- und CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreise. Die den Prognosen zufolge überproportional steigenden Strompreise dürften dazu führen, dass z.B. Gaskraftwerke an Wettbewerbsfähigkeit gewinnen. Da deren Kapazitäten zurzeit nicht ausgelastet sind, kann alleine schon durch deren Herauffahren die Stromproduktion ohne größere Investitionen erhöht werden. Des Weiteren kann es sich als wirtschaftlich sinnvoll erweisen, die Kapazitäten dieser bestehenden Kraftwerke auszuweiten oder neue Gaskraftwerke zu bauen, was dann jeweils mit positiven Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekten sowie einem Ausgleich des Wegfalls der Kohlekapazitäten und damit einer Gewährleistung der Stromversorgungssicherheit verbunden wäre. Hieraus ergeben sich dann Ansatzpunkte für die Strukturpolitik, die beispielsweise in einem Förderprogramm für die Region des Rheinischen Reviers münden könnte, das nach Möglichkeit zusammen mit den relevanten Akteuren vor Ort konzipiert werden sollte:

### Förderung des technischen Fortschritts im Energiesektor

Eine solche Förderung ist mitunter zielführender als die direkte Förderung der Energieproduktion, wie das beispielsweise die letztendlich wenig erfolgreiche Subventionierung der Photovoltaik gezeigt hat. Hier wäre es vermutlich sinnvoller und effizienter gewesen, zunächst einmal stärker auf die Förderung der Forschung in diesem Bereich zu setzen. Dies wäre ggf. auch ein guter Ansatz für den Einsatz öffentlicher Mittel etwa in der Region des Rheinischen Reviers, das sich u.a. dadurch auszeichnet, dass sich hier viel Kompetenz in Bezug auf energiewirtschaftliche Fragen akkumuliert hat, letztendlich auch bzw. in erster Linie durch den Braunkohlesektor bedingt. Dies könnte genutzt werden, indem in der Region weitere außeruniversitäre Forschungseinrichtungen eingerichtet und finanziert werden, deren Aufgabe es beispielsweise sein könnte, Alternativen zur Braunkohleverstromung zu erforschen bzw. deren Effizienz zu verbessern. Ein weiteres Forschungsgebiet könnte die Suche nach alternativen Nutzungen der bestehenden Infrastruktur des Braunkohlesektors sein, die dann mit den Betreibern der Kohlekraftwerke umzusetzen versucht werden sollten.

## **Förderung des Aus- bzw. Aufbaus von Stromerzeugungskapazitäten**

Dies muss sich zwar nicht zwingend auf die Regionen beziehen, in denen die Kohleverstromung bisher betrieben wird, gleichwohl bietet es sich an, die öffentlichen Fördermittel hieraus zu konzentrieren, auch deshalb, um den vom Kohlausstieg besonders betroffenen Regionen eine Kompensation für unplanmäßige Stilllegungen von Kapazitäten zukommen zu lassen. Inwieweit dafür die bisherigen Kohlekraftwerke und die damit in Verbindung stehende Infrastruktur mit genutzt werden kann, wäre zu prüfen und bei Bedarf zu fördern, sofern dies technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist. Wichtig wäre in dem Zusammenhang aber, dass die Notwendigkeit einer öffentlichen Förderung nicht nur mit Gerechtigkeitsgesichtspunkten begründet werden kann, sondern auch ökonomisch darstellbar ist, etwa dadurch, dass Mitnahmeeffekte möglichst vermieden werden. Darüber hinaus wären Kapazitäten bei den Alternativen zur Kohle (z.B. Gaskraftwerke) auszuweiten und bei Bedarf zu fördern. Dies muss ebenfalls nicht auf die Kohleregionen beschränkt bleiben, sollte aber schon hierauf fokussiert werden, da dann am ehesten mögliche regionale Versorgungsengpässe kompensiert werden können.

## **Vermeidung von Strukturbrüchen durch die Kompensation steigender Strompreise**

Hierzu ist zunächst einmal zu klären, inwieweit überhaupt mit Strukturbrüchen infolge eines Ausstiegs aus der Kohleverstromung zu rechnen ist. Unter Strukturbrüchen wird laut Leistungsbeschreibung „eine wirtschaftliche Entwicklung verstanden, in der die Kohlewirtschaft nicht nahtlos in eine neue, wettbewerbsfähige Perspektive übergeht, sondern Beschäftigte erwerbslos werden und die Wirtschaftskraft der Region einbricht.“ Hinweise auf einen Strukturbruch, wie ihn beispielsweise die beiden ostdeutschen Braunkohleregionen nach der Wiedervereinigung erfuhren, als im dortigen Braunkohlebergbau binnen weniger Jahre mehr als 100 Tsd. Beschäftigte ihren Arbeitsplatz verloren, sehen wir für den Kohlektor in NRW mit Bezug auf eine perspektivische Beendigung der Kohleverstromung allerdings keine. Dafür gibt es mehrere Gründe:

1. Der Kohlausstieg wird sich in NRW über einen vergleichsweise viel längeren Zeitraum erstrecken und weitaus geordneter verlaufen.
2. Die Region des Rheinischen Reviers ist für Strukturbrüche wirtschaftlich zu gut positioniert, zugleich sind die Beschäftigungs- und Wertschöpfungsanteile selbst unter Einbeziehung der indirekten und induzierten Wirkungen zu gering, um eine solche Entwicklung auszulösen, was letztendlich und sogar verstärkt auch für die Steinkohleregionen zutrifft.
3. Die Belegschaft der RWE Power AG ist durch eine gewisse Alterung gekennzeichnet. Das Durchschnittsalter liegt Unternehmensangaben zufolge bei fast 48 Jahren, wobei deutlich mehr als die Hälfte der Beschäftigten über 45 Jahre alt ist. Dies erleichtert ein sozialverträgliches Ausscheiden der Beschäftigten, da ein großer Teil bis Mitte der 2030er Jahre ohnehin in den Ruhestand eintritt, zudem werden Vorruhestandsregelungen und Sozialpläne dies unterstützen.
4. Auch die Betroffenheit der energieintensiven Industrien kann einen solchen Strukturbruch nicht herbeiführen, jedenfalls nicht durch die Beendigung der Kohleverstromung. Wie bereits gezeigt wurde, wird diese auf die Erhöhung der Strompreise nur einen vergleichsweise geringen Einfluss haben, da hierfür überwiegend andere Faktoren ausschlaggebend sein werden. Das Erfordernis, die Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrien aufzufangen, könnte sich unter Umständen zwar ergeben, das kann dann aber nicht von der Beendigung der Kohleverstromung abgeleitet und damit begründet werden.

## 8. Zusammenfassung der zentralen Befunde

Knapp 2% der SV-Beschäftigten insgesamt (und knapp 9% der SV-Beschäftigten im Produzierenden Gewerbe) entfallen in der Region des Rheinischen Reviers direkt, indirekt und induziert auf den Braunkohlektor. Da der Braunkohlektor im Vergleich zum Durchschnitt der Gesamtwirtschaft eine höhere Arbeitsproduktivität aufweist, liegen die Anteile an der regionalen Wertschöpfung mit 2,4% noch darüber (Tabelle 8.1). Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Braunkohlektors in NRW zeigt sich anhand der landesweiten direkten, indirekten und induzierten Beschäftigung in Höhe von 21,5 Tsd. Personen bzw. Wertschöpfung von 2,0 Mrd. €. Die Steinkohlekraftwerke verteilen sich dagegen räumlich viel stärker als das für den Braunkohlektor der Fall ist, vornehmlich auf Kreise und kreisfreie Städte im Ruhrgebiet. Aufgrund der größeren Zahl von Kraftwerksstandorten und der bereits eingestellten Steinkohleförderung wäre die Betroffenheit vom Kohleausstieg der jeweiligen Steinkohleregionen gemessen am Beschäftigungs- und Wertschöpfungsanteil aber bei der Steinkohle geringer als bei der Braunkohle. Landesweit ist der NRW-Steinkohlektor nach den Ergebnissen unserer Schätzungen aber dennoch mit 6 Tsd. Beschäftigten und einer Wertschöpfung von knapp 0,6 Mrd. € pro Jahr verbunden. Zusammen entfallen auf den Kohlektor in NRW 18 Tsd. Beschäftigte und 2,2 Mrd. € Wertschöpfung pro Jahr (28 Tsd. bzw. 2,6 Mrd. € in NRW insgesamt), also mehr als die Regionen des Lausitzer, Mitteldeutschen und Helmstedter Reviers zusammen.

Tabelle 8.1

### Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte des NRW-Kohlektors 2016

	Direkt Beschäftigte im Kohlektor		Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigung	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %
<b>Braunkohlektor:</b>				
Rheinisches Revier	8.961	1,13	14.338	1,8
NRW insg.	8.961		21.506	
<b>Steinkohlektor:</b>				
SK-Kraftwerke in NRW	1.957	0,12	4.011	0,25
NRW insg.	1.957		6.066	
<b>Kohlektor NRW:</b>				
Kohleregionen insg.	10.918		18.349	
NRW insg.	10.918		27.572	
	Direkte Wertschöpfung im Kohlektor		Direkte, indirekte und induzierte Wertschöpfung	
	in Mill. €	in %.	in Mill. €	in %
<b>Braunkohlektor:</b>				
Rheinisches Revier	1.373	1,9	1.705	2,4
NRW insg.	1.373		2.039	
<b>Steinkohlektor:</b>				
SK-Kraftwerke in NRW	347	0,25	474	0,35
NRW insg.	347		602	
<b>Kohlektor NRW:</b>				
NRW-Kreise insg.	1.720		2.179	
NRW insg.	1.720		2.641	

Quelle: Eigene Berechnungen.

Im Referenzszenario, das die ohnehin geplanten Stilllegungen von Kohlekapazitäten inkludiert, sinken die Braunkohlekapazitäten zunächst bis 2010 um 10% und bleiben dann bis 2030 auf diesem Niveau (Tabelle 8.2). 2035 sinken sie dann weiter auf weniger als zwei Drittel des derzeitigen Niveaus, bis Mitte des Jahrhunderts wird die Braunkohleverstromung, wie in den Rahmenbetriebsplänen vorgesehen, ganz aufgegeben. Die Beschäftigung des NRW-Braunkohlesektors sinkt von derzeit landesweit knapp 22 Tsd. Personen über 19 Tsd. in 2030 bis auf nur noch 9 Tsd. in 2045, die Wertschöpfung von 2,1 über 1,9 bis auf 0,9 Mrd. €. Von den Steinkohlekraftwerken werden aus Wirtschaftlichkeitsgründen bis 2030 ein Fünftel und bis 2045 die Hälfte der Kapazitäten vom Netz gehen. Das bedeutet, dass bis 2045 die Beschäftigung des Steinkohlesektors in NRW landesweit von derzeit 6 auf dann 3 Tsd. Personen sinkt und die Wertschöpfung von 0,6 auf 0,3 Mrd. €.

Tabelle 8.2  
**Planmäßige Verringerung der Kohlekapazitäten sowie Beschäftigung und Wertschöpfung des NRW-Kohlesektors im Referenzszenario**

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>Strompreise</b>		35	40	51	55	65	70	79	74
<b>CO<sub>2</sub>-Preise</b>		6	19	26	39	55	66	79	85
<b>Braunkohlesektor</b>									
<b>Kapazitäten</b>		100	90	90	90	63	53	44	0
Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers									
<b>Beschäftigung</b>	in Tsd.	9,0	8,1	8,1	8,1	5,6	4,7	3,9	0,0
<b>Wertschöpfung</b>	in Mrd. €	1,4	1,2	1,2	1,2	0,9	0,7	0,6	0,0
Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW									
<b>Beschäftigung</b>	in Tsd.	21,5	19,2	19,2	19,2	13,5	11,5	9,4	0,0
<b>Wertschöpfung</b>	in Mrd. €	2,1	1,9	1,9	1,9	1,3	1,1	0,9	0,0
<b>Steinkohlesektor</b>									
<b>Kapazitäten</b>		100	100	94	80	65	53	50	49
Direkte Effekte in den Steinkohleregionen in NRW									
<b>Beschäftigung</b>	in Tsd.	2,0	2,0	1,8	1,6	1,3	1,0	1,0	1,0
<b>Wertschöpfung</b>	in Mrd. €	0,35	0,35	0,33	0,28	0,23	0,18	0,17	0,17
Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW									
<b>Beschäftigung</b>	in Tsd.	6,0	6,0	5,6	4,8	3,9	3,2	3,0	3,0
<b>Wertschöpfung</b>	in Mrd. €	0,60	0,60	0,56	0,48	0,39	0,32	0,30	0,29

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von ewi.

Die energieintensiven Industrien und die Fernwärmeversorgung werden durch einen schrittweisen Rückzug der Kohleverstromung unseren Untersuchungen zufolge nur wenig tangiert. Zwar steigen die Strompreise deutlich, was dann alle Unternehmen und privaten Haushalte, besonders aber die energieintensiven Unternehmen betreffen wird, der steigende Strompreis ist aber keine Folge des Abbaus von Kohlekapazitäten, sondern hat andere Ursachen (eine zentrale Rolle spielt dabei insbesondere der Anstieg der CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreise). Auch die nahtlose Fernwärmeversorgung dürfte gewährleistet sein, da das Netz von wärmeeinspeisenden Unternehmen recht engmaschig ist und die relativ langen Übergangszeiträume eventuell erforderliche Nejustierungen ermöglichen.

## Literatur

AGFW (2017), Hauptbericht 2016. Frankfurt am Main: AGFW - Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V.

Agora Energiewende (2016), Elf Eckpunkte für einen Kohlekonsens Konzept zur schrittweisen Dekarbonisierung des deutschen Stromsektors. Berlin: Agora Energiewende.

Baten, T., H.-G. Buttermann, T. Nieder (2017), Kraft-Wärme-Kopplung 2008 bis 2016 – Einfluss der Bilanzgrenze. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 67 (12): 69-74.

BMWi (2018), Energiedaten (Internet: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energie-daten-gesamtausgabe.html>, Abruf vom September 2018).

Bundesagentur für Arbeit (2017), Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen der WZ 2008 und ausgewählten Merkmalen. Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit. Internet: [statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Rubrikensuche/Rubrikensuche\\_Form.html?nn=31966&pageLocale=de&view=processForm&topicId=746728&regionId=d](http://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Rubrikensuche/Rubrikensuche_Form.html?nn=31966&pageLocale=de&view=processForm&topicId=746728&regionId=d) (Abruf vom November 2017).

Bundesnetzagentur (2018), Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur. Stand: 2.2.2018, zuletzt bereinigt 31.07.2018. Bonn: Bundesnetzagentur (Internet: [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html); Abruf vom Oktober 2018).

Buttermann, H.-G. und T. Baten (2013), Wirtschaftlichkeit des Neubaus von Braunkohlekraftwerken. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 63 (2013): 46-51.

Destatis (2018), Input-Output-Rechnung 2014 (Revision 2014, Stand: August 2017). Fachserie 18 (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen), Reihe 2. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Frontier Economics und Economic Trends Research (2018), Die Bedeutung des Wertschöpfungsfaktors Energie in den Regionen Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein, Kurzstudie im Auftrag von IHK Aachen, IHK Köln und IHK Mittlerer Niederrhein. Aachen, Köln und Neuss: IHK.

EEFA – Energy Environment Forecast Analysis GmbH & Co. KG (H.G. Buttermann, F. Freund und E. Hillebrand) (2010), Bedeutung der rheinischen Braunkohle – sektorale und regionale Beschäftigungs- und Produktionseffekte. Untersuchung im Auftrag der RWE Power AG. *Energie und Umwelt Analysen* 43. Münster und Berlin: EEFA.

EEFA – Energy Environment Forecast Analysis GmbH & Co. KG (H.G. Buttermann und T. Baten) (2011), Die Rolle der Braunkohlenindustrie für die Produktion und Beschäftigung in Deutschland. Studie im Auftrag der DEBRIV. *Energie und Umwelt Analysen* 61. Münster und Berlin: EEFA.

enervis (2016), Sozialverträgliche Ausgestaltung eines Kohlekonsens. Berlin: ver.di. Vereinigte Dienstleistungsgewerkschaft.

ewi Energy Research and Scenarios gGmbH (2016), Ökonomische Effekte eines deutschen Kohleausstiegs auf den Strommarkt in Deutschland und der EU. Köln: ewi.

Fraunhofer ISI und ECOFYS (2015), Electricity Costs of Energy Intensive Industries – An International Comparison. Gutachten im Auftrag des BMWi. Berlin.

Frontier Economics (2018), Strompreiseffekte eines Kohleausstiegs. Kurzstudie im Auftrag der RWE AG. Köln: Frontier Economics.

Hermann, H., C. Loreck, D. Ritter, B. Greiner, F. Keimeyer, V. Cook, N. Bartelt, M. Bittner, D. Nailis und S. Klinski (2017): Klimaschutz im Stromsektor 2030 – Vergleich von Instrumenten zur Emissionsminderung. Endbericht. *Climate Change* 02/2017. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

Hermann, H., J. Bracker (2018), Aktueller Stand der Steinkohle-KWK-Erzeugung in Deutschland. Berlin: Öko-Institut.

IWR – Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (2017), Standorte von konventionellen Kraftwerken in NRW. Münster: IWR (Internet: <http://www.energiestatistik-nrw.de/energie/strom/erzeugungskapazitaeten-strom>; Abruf vom Oktober 2018).

LEAG – Lausitz Energie Bergbau AG (2016), Jahresabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.01.2016 bis zum 31.05.2016. Lagebericht. Cottbus: LEAG.

MIBRAG – Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (2016), Jahresabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.01.2015 bis zum 31.12.2015. Lagebericht. Zeitz: MIBRAG.

Öko-Institut (2017), Die deutsche Braunkohlenwirtschaft. Historische Entwicklungen, Ressourcen, Technik, wirtschaftliche Strukturen und Umweltauswirkungen. Studie im Auftrag von Agora Energiewende und der European Climate Foundation. Berlin: Agora Energiewende.

Prognos (2017), Evaluation und Weiterentwicklung des Leitszenarios sowie Abschätzung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. Grundlage für die Fortschreibung der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg. Berlin: Prognos AG.

RWE Power AG (2017), Jahresabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016. Essen und Köln: RWE Power AG.

RWI (2018a), Erarbeitung aktueller vergleichender Strukturdaten für die deutschen Braunkohleregionen. RWI Projektberichte. Essen: RWI.

RWI (2018b), Strukturdaten für die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“. RWI Projektberichte. Essen: RWI.

RWI (2019), Einzelfallprüfung zu den Auswirkungen eines Strompreisanstiegs auf die Beschäftigung und die Wertschöpfung der energieintensiven Industrien im Rheinland. Projektbericht für das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE NRW). RWI Projektberichte. Essen: RWI.

Statistik der Kohlenwirtschaft (2017), Kohlenstatistik. Braunkohle. Essen: Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. Internet: <http://www.kohlenstatistik.de/19-0-Braunkohle.html> (Abruf vom September 2017).

## Anhang 1: Fortführungs-, Referenz- und Ausstiegsszenario (Stand: 12.10.2021)

Die vorliegenden Szenarien dienen dazu, die Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste der ursprünglich geplanten sowie jene einer vorzeitigen Rückführung der Braunkohlekraftwerkskapazitäten zu quantifizieren. Für die planmäßige Reduzierung der Braunkohlekapazitäten (Referenzszenario) werden die Rahmenbetriebspläne des kraftwerksbetreibenden Unternehmens für die Braunkohletagebaue zugrunde gelegt, für die darüber noch hinausgehenden Stilllegungen weiterer Kapazitäten (Ausstiegsszenario) die vorgesehene Stilllegung von Braunkohleanlagen in Nordrhein-Westfalen gemäß dem Kohleverstromungsbeendigungsgesetz. Diese beiden Szenarien werden zueinander, aber jeweils auch zu einer Fortführung der Braunkohleverstromung entsprechend den Kapazitäten im Jahr 2017 (Fortführungsszenario) in Bezug gesetzt.

Referenzzeitpunkte sind die Jahre 2017, 2020, 2022, 2030, 2035, 2038, 2040, 2045 und 2050. Je weiter der Ausstiegstermin in der Zukunft liegt, umso eher könnten Marktanpassungen und Wirkungen von Fördermaßnahmen die negativen Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte abfedern. Abmildernd wirken sich zudem der technische Fortschritt und das Verbleiben der produktiveren Kraftwerksblöcke infolge des schrittweisen Wegfalls der Kohlekapazitäten (Produktivitätssteigerungen) sowie die steigenden Strompreise (Umsatzsteigerungen) aus. Kostensteigerungen infolge erhöhter CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreise und zunehmender Umweltauflagen könnten die Wettbewerbsfähigkeit der Braunkohle als Energieträger aber mindern und den Wegfall von Wertschöpfung und Beschäftigung beschleunigen. Die Einflussfaktoren, die im Zeitverlauf die Verluste beeinflussen, dürften somit keine größeren Änderungen des jährlichen Gesamteffekts der Wertschöpfungs- und Beschäftigungsverluste hervorrufen, da sich die in unterschiedliche Richtungen wirkenden Effekte teilweise aufheben werden. Die hier gewählte statische Betrachtung ist daher gerechtfertigt.

Für die planmäßige Rückführung der Braunkohlekapazitäten wäre die im mittleren Teil der Tabellen 1 und 3 ausgewiesene Entwicklung zu erwarten gewesen, da entsprechend den Rahmenbetriebsplänen auch ohne einen formellen Ausstiegsbeschluss nach und nach ein Teil der Kapazitäten stillgelegt worden wäre. Demnach wären in NRW die 2017 in Betrieb befindlichen Kapazitäten bis zum Jahr 2020 um 10% reduziert und dann in dieser reduzierten Höhe noch bis zum Jahr 2030 aufrechterhalten worden. Mitte der 2040er-Jahre wären dann auch die Fördergenehmigungen ausgelaufen, sodass dann nur noch verbliebende Restkohlemengen hätten verstromt werden können. Spätestens 2050 wären sämtliche Braunkohlekraftwerke in NRW plangemäß stillgelegt worden.

Entsprechend dieses Ausstiegsszenarios wäre die direkte Beschäftigung des Braunkohlesektors im Rheinischen Revier von 9 Tsd. im Jahr 2017 auf nur noch knapp 6 Tsd. im Jahr 2035 zurückgegangen, die direkte Wertschöpfung von 1,4 auf 0,9 Mrd. €. Die direkte, indirekte und induzierte Beschäftigung wäre in NRW von knapp 22 Tsd. im Jahr 2017 auf nur noch 13 Tsd. im Jahr 2035 zurückgegangen, die NRW-weit vom Braunkohlektor direkt, indirekt und induziert generierte Wertschöpfung von derzeit 2,1 Mrd. € auf dann nur noch 1,3 Mrd. € p.a. im Jahr 2035 (zu den daraus resultierenden Veränderungen der Beschäftigung und Wertschöpfung siehe auch die Tabellen 2 und 3).

Den Tabellen 1, 2 und 3 sind auch die Auswirkungen der Stilllegungen der Braunkohlekapazitäten laut dem Kohleverstromungsbeendigungsgesetz zu entnehmen. Die Braunkohleverstromung wird dabei schon 2038 beendet, also etwa ein Jahrzehnt früher als ursprünglich geplant und ab dem Jahr 2022 auch schneller. In diesem Ausstiegsszenario verbleiben im Braunkohlektor des Rheinischen Reviers 2035 rund 3 Tsd. direkt Beschäftigte sowie eine direkte Wertschöpfung von etwa 0,4 Mrd. €. In NRW verbleiben im selben Jahr direkt, indirekt und induziert rund 7 Tsd. Beschäftigte sowie eine direkte, indirekte und induzierte Wertschöpfung von 0,6 Mrd. €.

Tabelle A.1: Beschäftigung und Wertschöpfung bei einer unveränderten Fortführung der Braunkohleverstromung in NRW, bei einer planmäßigen Verringerung der Braunkohlekapazitäten sowie einem vorzeitigen Ausstieg aus der Braunkohle in NRW

	2017	2020	2022	2030	2035	2038	2040	2045	2050
<b>Fortführung der Braunkohlekapazitäten wie 2017</b>									
<b>GW</b>	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
<b>2017 = 100</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>									
<b>Beschäftigung</b>	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
<b>Wertschöpfung p.a.</b>	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>									
<b>Beschäftigung</b>	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5
<b>Wertschöpfung p.a.</b>	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
<b>Ursprünglich geplanter Abbau der Braunkohlekapazitäten laut Rahmenbetriebsplänen</b>									
<b>GW</b>	9,9	8,9	8,9	8,9	6,2	6,2	5,3	4,3	0,0
<b>2017 = 100</b>	100	90	90	90	63	63	53	44	0
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>									
<b>Beschäftigung</b>	9,0	8,1	8,1	8,1	5,6	5,6	4,8	3,9	0,0
<b>Wertschöpfung p.a.</b>	1,40	1,25	1,25	1,25	0,87	0,87	0,75	0,61	0,00
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>									
<b>Beschäftigung</b>	21,5	19,3	19,3	19,3	13,4	13,4	11,5	9,3	0,0
<b>Wertschöpfung p.a.</b>	2,10	1,88	1,88	1,88	1,31	1,31	1,12	0,91	0,00
<b>Ausstieg aus der Braunkohleverstromung laut Kohleverstromungsbeendigungsgesetz</b>									
<b>GW</b>	9,9	8,8	7,3	3,1	3,1	3,1	0,0	0,0	0,0
<b>2017 = 100</b>	100	87	72	31	31	31	0	0	0
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>									
<b>Beschäftigung</b>	9,0	8,0	6,6	2,8	2,8	2,8	0,0	0,0	0,0
<b>Wertschöpfung p.a.</b>	1,40	1,24	1,03	0,43	0,43	0,43	0,00	0,00	0,00
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>									
<b>Beschäftigung</b>	21,5	19,1	15,8	6,6	6,6	6,6	0,0	0,0	0,0
<b>Wertschöpfung p.a.</b>	2,10	1,86	1,55	0,65	0,65	0,65	0,00	0,00	0,00

Quelle: Eigene Berechnungen. – Der planmäßige Abbau der Braunkohlekapazitäten entspricht den Planungen in den Rahmenbetriebsplänen, die Daten zum Ausstiegspfad des vorzeitigen Ausstiegs aus der Braunkohleverstromung gemäß dem Kohleverstromungsbeendigungsgesetz wurden vom MWIDE NRW zur Verfügung gestellt.

Tabelle A.2: Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste einer planmäßigen Verringerung der Braunkohlekapazitäten sowie einem vorzeitigen Braunkohleausstieg

	2020	2022	2030	2035	2038	2040	2045	2050
<b>Ursprünglich geplanter Abbau gegenüber Fortführung 2017</b>								
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>								
Besch.-Verluste	-0,9	-0,9	-0,9	-3,4	-3,4	-4,2	-5,1	-9,0
WS-Verl. kumuliert	-0,1	-0,4	-1,6	-2,7	-4,3	-5,5	-8,9	-13,4
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>								
Besch.-Verluste	-2,2	-2,2	-2,2	-8,1	-8,1	-10,0	-12,2	-21,5
WS-Verl. kumuliert	-0,2	-0,7	-2,4	-4,1	-6,4	-8,2	-13,3	-20,2
<b>Vorzeitiger Ausstieg gegenüber Fortführung 2017</b>								
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>								
Besch.-Verluste	-1,0	-2,4	-6,2	-6,2	-6,2	-9,0	-9,0	-9,0
WS-Verl. kumuliert	-0,2	-0,7	-6,1	-10,9	-13,8	-16,6	-23,6	-30,6
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>								
Besch.-Verluste	-2,4	-5,7	-14,9	-14,9	-14,9	-21,5	-21,5	-21,5
WS-Verl. kumuliert	-0,2	-1,1	-9,1	-16,4	-20,8	-25,0	-35,5	-46,0
<b>Vorzeitiger Ausstieg gegenüber dem ursprünglich geplanten Abbau</b>								
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>								
Besch.-Verluste	-0,1	-1,4	-5,3	-2,8	-2,8	-4,8	-3,9	0,0
WS-Verl. kumuliert	-0,0	-0,3	-4,5	-8,2	-9,6	-11,2	-14,8	-17,2
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>								
Besch.-Verluste	-0,2	-3,4	-12,6	-6,8	-6,8	-11,5	-9,3	0,0
WS-Verl. kumuliert	-0,0	-0,4	-6,8	-12,4	-14,3	-16,8	-22,2	-25,8

Quelle: Eigene Berechnungen. – Der planmäßige Abbau der Braunkohlekapazitäten entspricht den Planungen in den Rahmenbetriebsplänen, die Daten zum Ausstiegspfad des vorzeitigen Ausstiegs aus der Braunkohleverstromung gemäß dem Kohleverstromungsbeendigungsgesetz wurden vom MWIDE NRW zur Verfügung gestellt.

In der Region des Rheinischen Reviers würden im Zeitraum von 2020 bis 2050 gegenüber einer zum Jahr 2017 unveränderten Fortführung der Braunkohleverstromung jahresdurchschnittlich knapp 7 Tsd. direkt Beschäftigte und insgesamt 31 Mrd. € an direkter Wertschöpfung verlorengelassen (einschließlich der in den Tabellen nicht ausgewiesenen indirekten und induzierten Effekte sogar 11 Tsd. bzw. 37 Mrd. €), auf NRW insgesamt bezogen lägen die entsprechenden Rückgänge einschließlich der indirekten und induzierten Effekte sogar bei jahresdurchschnittlich 16 Tsd. Beschäftigten bzw. insgesamt 46 Mrd. € Wertschöpfung. Im Vergleich zur ursprünglich geplanten Rückführung der Braunkohlekapazitäten lägen die Verluste bei knapp 4 Tsd. und 17 Mrd. € (einschließlich indirekter und induzierter Effekte 6 Tsd. und 21 Mrd. €) im Rheinischen Revier bzw. 9 Tsd. und 26 Mrd. € in NRW insgesamt.

Tabelle A.3: Gesamteffekte der Beschäftigungs- und Wertschöpfungsverluste einer planmäßigen Verringerung der Braunkohlekapazitäten sowie einem vorzeitigen Braunkohleausstieg

	Rückgang 2020-2050 insg.	Durchschnitt pro Jahr
<b>Ursprünglich geplanter Abbau gegenüber Fortführung wie 2017</b>		
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>		
Besch.-Verluste	-	-2,9 Tsd.
WS-Verluste	-13,4 Mrd. €	-0,4 Mrd. €
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>		
Besch.-Verluste	-	-6,9 Tsd.
WS-Verluste	-20,2 Mrd. €	-0,7 Mrd. €
<b>Vorzeitiger Ausstieg gegenüber Fortführung wie 2017</b>		
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>		
Besch.-Verluste	-	-6,6 Tsd.
WS-Verluste	-30,6 Mrd. €	-1,0 Mrd. €
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>		
Besch.-Verluste	-	-15,7 Tsd.
WS-Verluste	-46,0 Mrd. €	-1,5 Mrd. €
<b>Vorzeitiger Ausstieg gegenüber planmäßigem Abbau</b>		
<b>Direkte Effekte in der Region des Rheinischen Reviers</b>		
Besch.-Verluste	-	-3,7 Tsd.
WS-Verluste	-17,2 Mrd. €	-0,6 Mrd. €
<b>Direkte, indirekte und induzierte Effekte in NRW</b>		
BS-Verluste	-	-8,8 Tsd.
WS-Verluste	-25,8 Mrd. €	-0,9 Mrd. €

Quelle: Eigene Berechnungen. – Der planmäßige Abbau der Braunkohlekapazitäten entspricht den Planungen in den Rahmenbetriebsplänen, die Daten zum Ausstiegspfad des vorzeitigen Ausstiegs aus der Braunkohleverstromung gemäß dem Kohleverstromungsbeendigungsgesetz wurden vom MWIDE NRW zur Verfügung gestellt.

## Anhang 2: Ausstieg aus der Braunkohleverstromung – Kriterien für die Verteilung der Mittel zur Flankierung des Strukturwandels auf die deutschen Braunkohleregionen

Die deutschen Braunkohleregionen stehen vor dem Hintergrund des mit dem schrittweisen Kohleausstieg verbundenen Strukturwandels besonders im Fokus. Laut „Klimaschutzplan 2050“ soll in diesen Regionen die Umsetzung von Klimaschutzziele mit regional- und industriepolitischen Zielen verbunden werden. Bestandteil des Klimaschutzplans war auch die Einrichtung einer Kommission, die entsprechende Vorschläge zu unterbreiten hat. Die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“, die am 26. Juni 2018 die Arbeit aufnahm, soll die Entwicklungen in den Kohleregionen einschätzen, einen Pfad zur schrittweisen Reduzierung bzw. Beendigung der Kohleverstromung vorlegen und Instrumente entwickeln, die dazu beitragen, den Strukturwandel in den betroffenen Kohleregionen zu gestalten. Dazu sollen den Kohleregionen auch finanzielle Mittel in einer bestimmten Größenordnung zur Verfügung gestellt werden, um den Regionen die Möglichkeit zu verschaffen, den Strukturwandel durch regionale Maßnahmen zu flankieren und zu gestalten. Dabei stellt sich die Frage, nach welchen Kriterien dieser Fördertopf auf die Regionen zu verteilen ist. Im Folgenden wird dazu ein praktikabler Vorschlag unterbreitet:

1. **Mittelverwendung:** Die Mittel, die zur Flankierung des Strukturwandels infolge der vorzeitigen Beendigung der Kohleverstromung zur Verfügung gestellt werden, sollten ausschließlich für diesen Zweck bereitgestellt werden. Sie dürfen daher nicht als Mittel zur allgemeinen Standortpolitik angesehen werden, um eventuelle Standortnachteile zu kompensieren. Dafür stehen beispielsweise EFRE- und andere Mittel zur Verfügung, um die sich die Regionen bemühen und diese dann effizient einzusetzen versuchen sollten. Der Verweis auf bestehende Standortnachteile, um dadurch einen höheren Anteil an dem Fördertopf zur Flankierung des auf den Kohleausstieg zurückzuführenden Strukturwandel zu erwirken, läuft somit ins Leere und darf nicht als Kriterium herangezogen werden. Für die Strukturwandelfördermittel, die den Regionen legitimer Weise zustehen, sollten diese dann im Hinblick auf deren konkrete Verwendung aber einen möglichst großen Spielraum eingeräumt bekommen, um den spezifischen Standortunterschiedenen Rechnung tragen zu können.
2. **Verteilung der Mittel nach Maßgabe der absoluten Betroffenheit:** Ein Maßstab für die Verteilung der Mittel könnte zunächst einmal sein, in welchem Ausmaß die jeweiligen Regionen in der Ausgangssituation überhaupt vom Ausstieg aus der Kohleverstromung potenziell betroffen sein könnten. Dazu können verschiedene Kriterien herangezogen werden, wie z.B. die mit der Förderung, Veredlung und Verstromung verbundene Beschäftigung (ggf. auch einschließlich der indirekt vom Braunkohlektor abhängigen oder davon induzierten Beschäftigungseffekte). Im Jahr 2016 entfielen 46% der insgesamt in den Braunkohleregionen im Braunkohlektor angefallenen Beschäftigung auf die Region des Rheinischen Reviers, 42% auf die des Lausitzer Reviers und 12% auf die des Mitteldeutschen Reviers. Legt man beispielsweise die Wertschöpfung oder die installierte Kraftwerksleistung zugrunde, liegt der Anteil der Region des Rheinischen Reviers sogar bei etwas mehr als 50%.
3. **Verteilung der Mittel nach Maßgabe der relativen Betroffenheit:** Da es nicht in erster Linie nur um eine Kompensation der Einbußen der Regionen durch die Beendigung der Kohleverstromung geht, sondern um eine Flankierung des damit einhergehenden Strukturwandels, ist es legitim, auch die relative Betroffenheit der Regionen mit zu berücksichtigen. Dabei ist zu bedenken, dass Strukturwandelprozesse sehr komplexer Natur sind, sodass das Wegbrechen eines Wirtschaftszweigs nicht ohne weiteres durch einen oder mehrere andere Wirtschaftszweige ersetzt werden kann. Meist ziehen sich diese Prozesse über mehrere Jahrzehnte hin und

können, je nach den jeweiligen Ausgangsbedingungen und den tatsächlich ergriffenen Fördermaßnahmen, zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen. Aufgrund von Unterschieden hinsichtlich der Lage, der bestehenden Wirtschaftsstruktur, der demografischen Entwicklung usw. ist daher nicht von Vorneherein absehbar, wie sich auf einzelne Regionen mittelfristig das Wegbrechen eines ganzen Wirtschaftssektors auswirkt. Die relative Betroffenheit der Braunkohleregionen stellt sich vor diesem Hintergrund wie folgt dar:

**Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte im deutschen Braunkohlesektor 2016; Personen**

	Beschäftigungseffekte				Anteil an den SV-Beschäftigten	
	direkt	indirekt	induziert	insg.	insg. in %	im PG in %
	Zahl der Beschäftigten					
Lausitzer Revier	8.278	4.237	730	13.245	3,3	14,5
Rheinisches Revier	8.961	4.586	790	14.338	1,8	8,7
Mitteldeutsches Revier	2.414	1.235	213	3.862	0,5	2,8
<u>Helmstedter</u> Revier	199	102	18	329	0,1	0,3
Reviere insg.	19.852	10.160	1.751	31.774	1,4	6,5
Deutschland	19.852	30.482	5.252	55.586	0,2	0,9

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben von Statistik der Kohlenwirtschaft (2017) sowie EEFA (2010, 2011).

PG = Produzierendes Gewerbe

Im Jahr 2016 waren knapp 20 Tsd. Beschäftigte direkt im Braunkohlesektor tätig, einschließlich indirekter und induzierter Beschäftigungseffekte waren es bundesweit sogar rund 56 Tsd. 0,2% der SV-Beschäftigten insgesamt bzw. knapp 1% der SV-Beschäftigten im Produzierenden Gewerbe sind demnach deutschlandweit direkt im Braunkohlesektor beschäftigt und über die Vorleistungs- und Investitionsgüternachfrage indirekt davon abhängig gewesen oder wurden von diesem durch Konsumeffekte induziert. Die regionalwirtschaftliche Bedeutung geht darüber noch deutlich hinaus: In der Region des Lausitzer Reviers lag der Anteil bei 3,3% der SV-Beschäftigten insgesamt bzw. knapp 15% der SV-Beschäftigten im Produzierenden Gewerbe, in der des Rheinischen Reviers bei 1,8% bzw. knapp 9% und in der des Mitteldeutschen Reviers bei 1,4% bzw. 6,5%. Die relativ hohen Anteile des Braunkohlesektors an den SV-Beschäftigten im Produzierenden Gewerbe sind vor allem deshalb besonders bedeutsam, da in allen drei Regionen die Anteile der SV-Beschäftigten des Produzierenden Gewerbes an allen SV-Beschäftigten selbst einschließlich des Braunkohlesektors noch unter dem Bundesdurchschnitt liegen (in der Region des Lausitzer Reviers um 2%, in der des Rheinischen Reviers um 10% und in der des Mitteldeutschen Reviers um 23%). Die Herausforderungen an den Strukturwandel durch den Rückzug der Braunkohle sind somit für diese Regionen sehr ausgeprägt, zumal die Produktivität des Braunkohlesektors überdurchschnittlich hoch ist.

4. **Verteilungsschlüssel:** Die aufgeführten Zahlen zeigen auf, dass es nicht trivial ist, einen gerechten Verteilungsschlüssel zu finden, der den legitimen Ansprüchen der Regionen gerecht

wird. Auch aus wissenschaftlicher Perspektive ist das nicht ohne weiteres möglich, sodass letztendlich die Kommission auf dem Verhandlungsweg einen Kompromiss suchen muss, über den dann im Rahmen des anschließenden politischen Prozesses entschieden werden muss. An dieser Stelle kann somit lediglich ein Vorschlag unterbreitet werden, wie sich ein solcher Schlüssel ggf. ausgestalten ließe. Demnach könnten z.B. die Hälfte der gesamten Mittel entsprechend der absoluten (als Mittel der Beschäftigungs- und Wertschöpfungsanteile), die andere Hälfte entsprechend der relativen Betroffenheit (als Verteilung der Anteile an den SV-Beschäftigten) aufgeteilt werden. Die Verteilung würde sich dann wie folgt darstellen:

	<b>Absolute Betroffenheit</b> in %	<b>Relative Betroffenheit</b> in %	<b>Mittel- wert</b> in %
Lausitzer Revier	40	59	49
Rheinisches Revier	48	32	40
Mitteldeutsches Revier	12	9	11

Im Ergebnis hätte dann die Region des Lausitzer Reviers einen Anspruch auf 49% der Mittel des gesamten Fördertopfs, die Region des Rheinischen Reviers auf 40% und die Region des Mitteldeutschen Reviers auf 11%.

5. **Mittelabruf:** Der Mittelabruf sollte davon abhängig gemacht werden, wie schnell die Kohlekapazitäten abgebaut werden. Zum einen besteht damit ein finanzieller Anreiz, die Reduzierung von Kapazitäten möglichst zügig zu vollziehen, zum anderen könnten dann die betroffenen Regionen mit einem Vorlauf von ca. drei Jahren bereits finanzielle Mittel abrufen, sobald der Kapazitätsabbau verbindlich vereinbart ist, um Strukturwandelprozesse zeitnah anzustoßen. Das würde beispielsweise für die Region des Rheinischen Reviers bedeuten, dass basierend auf den derzeit knapp 10 GW Braunkohlekapazitäten pro aus dem Markt gehende GW-Einheit 10% der für die Region vorgesehenen Mittel abgerufen werden könnten.







Das RWI wird vom Bund und vom Land  
Nordrhein-Westfalen gefördert.

