

Die Rolle der Braunkohlenindustrie für die Produktion und
Beschäftigung in Deutschland

Untersuchung im Auftrag des
DEBRIV

Münster, Berlin im April 2011

Hans Georg Buttermann
Tina Baten

EEFA – Energy Environment Forecast Analysis GmbH & Co. KG

Windthorststraße 13
48143 Münster
Tel.: +49 251 488 23 13-19
Fax: +49 251 488 23 23

Maybachufer 46
12045 Berlin
+49 30 62 900 476
+49 30 62 900 477

Executive Summary

Die in Deutschland im Jahr 2009 geförderten 169,9 Mio. t Braunkohle mit einem Energieäquivalent von 1 529 PJ leisteten - gemessen am Primärenergieverbrauch - einen Beitrag von 11 % zur Deckung der inländischen Energienachfrage. Die Stromproduktion aus Braunkohle - die zugleich ihr Haupteinsatzgebiet darstellt - trug im Jahr 2009 mit 24,5 % bzw. 145,6 TWh zur Bruttostromerzeugung insgesamt (593,2 TWh) bei.

Über die unbestrittene energiewirtschaftliche Bedeutung für eine sichere und vor allem preiswürdige Energieversorgung hinaus fällt der deutschen Braunkohle auch eine nicht zu vernachlässigende gesamtwirtschaftliche Bedeutung zu. So waren 2009 (nach Angaben der Statistik der Kohlenwirtschaft) unmittelbar 22 605 Personen in den Tagebaubetrieben, Braunkohlenkraftwerken und -veredlungsbetrieben beschäftigt. In dieser Zahl nicht enthalten sind allerdings die Beschäftigten in Altersteilzeit sowie Vorruheständler. Um die zu erwartenden Effekte aus der Verausgabung der Einkommen (Konsum) korrekt zu erfassen, liegt dieser Studie eine Beschäftigtenzahl von 24 897 Mitarbeiter zugrunde, die Altersteilzeitler und Vorruheständler der Braunkohlenindustrie mit einschließt. Die Kosten der Braunkohlenproduktion (Löhne, Vorleistungs- und Investitionsgüternachfrage) werden zumindest teilweise in anderen Wirtschaftszweigen nachfragewirksam und stellen so einen wichtigen Impulsgeber für die Wirtschaft dar.

Der direkte Nachfrageimpuls, der von der deutschen Braunkohlenindustrie im Rahmen der braunkohlenbezogenen Aktivitäten ausgelöst wurde, setzte sich 2009 aus laufenden Aufwendungen:

- für Vorleistungsbezüge (Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe) für den Produktionsprozess von 2,3 Mrd. € und

- für die Arbeitsnachfrage (Bruttolohn- und Gehaltssumme), die durch die Einkommensverausgabung eine Konsumnachfrage von 575 Mio. € im Inland induzieren,

zusammen. Darüber hinaus leistet die deutsche Braunkohlenindustrie auch mit Investitionen in den Erhalt, die Erweiterung und die Modernisierung des Produktionsapparates einen erheblichen Beitrag zum Wirtschaftswachstum in Deutschland. Die Investitionen erreichten im Jahr 2009 ein Volumen von 1,2 Mrd. €. Insgesamt folgt aus alledem ein direkter Nachfrageimpuls von rund 4,1 Mrd. €.

Die Bedeutung bemisst sich keineswegs allein an den direkt von der deutschen Braunkohle abhängigen Arbeitsplätzen oder den direkten Nachfrageimpulsen, die von der Braunkohlenindustrie ausgehen. Vielmehr ist aufgrund der arbeitsteiligen Verflechtung der Wirtschaft zu erwarten, dass über die direkt als Lieferanten für die Braunkohle tätigen Branchen eine zusätzliche Produktion in vorgelagerten Sektoren hervorgerufen wird. In diesem Zusammenhang sind schließlich auch die aus den direkten und indirekten Produktionsimpulsen resultierenden Einkommens- und Konsumeffekte zu berücksichtigen.

Ein vielfach genutztes Instrument zur formalen Behandlung der skizzierten Wirkungskette stellt die Input-Output-Tabelle bzw. die zu ihrer Analyse entwickelten Verfahren dar, die die Zusammenhänge zwischen verflochtenen Wirtschaftszweigen erfasst. Weiterhin stellen Input-Output-Tabellen die einzige empirische Datenbasis dar, die den Anspruch erhebt, die Liefer- und Leistungsverflechtungen einer Volkswirtschaft vollständig (in Form einer Matrix) abzubilden.

Das Ergebnis der Input-Output-Analyse zeigt, dass sich die Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie für Deutschland insgesamt auf 86 424 Personen summiert, darunter 37 089 Arbeitsplätze, die auf den Tagebaubetrieb, 41 638, die auf die Braunkohlenverstromung und 7 697, die auf die Braunkohlenveredlung zurückzuführen sind. Insgesamt kann festgestellt werden, dass mit jedem direkten Arbeitsplatz in der Braunkohlenindustrie weitere 2,47 Arbeitsplätze in vor- und nachgelagerten Sektoren verbunden sind.

Die laufenden Ausgaben, die 2009 in Form der Konsumausgaben der Beschäftigten sowie von Vorleistungen zur Aufrechterhaltung der Produktion getätigt wurden, beliefen sich auf 2,9 Mrd. € und führten zu einem bundesweiten Produktionseffekt von insgesamt 5,5 Mrd. €. Durch die angestoßene Produktion und Leistungen werden zusätzliche 42 845 Arbeitsplätze gesichert. Die Investitionen in Höhe von 1,2 Mrd. €, die insgesamt einen Produktionseffekt anstoßen, der in der Größenordnung von 2,6 Mrd. € liegt, führen zu einem zusätzlichen Beschäftigungsimpuls von 18 682 Arbeitsplätzen.

Tabelle: Produktionseffekt und Beschäftigungswirkung der deutschen Braunkohlenindustrie

2009, in Mio. € (Produktionseffekt) und Anzahl der Arbeitsplätze (Beschäftigungseffekt)

	Laufende Ausgaben	Investitionen	Insgesamt
Produktionseffekt			
Direkt	2 887	1 235	4 122
Indirekt	1 891	990	2 881
Induziert	758	363	1 121
Insgesamt	5 536	2 588	8 124
Beschäftigung			
Direkt			24 897
Indirekt	36 729	15 755	52 484
Induziert	6 116	2 927	9 043
Insgesamt			86 424

Eigene Berechnungen EEFA

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Bedeutung der deutschen Braunkohlenindustrie.....	3
2.1. Energiewirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle in Deutschland.....	3
2.2. Technik der Braunkohलगewinnung und –nutzung.....	5
2.3. Sektorale Bedeutung.....	8
3. Konzeption des verwendeten Modell-Ansatzes und Datenbasis	11
3.1. Input-Output-Analyse	11
3.2. Datengrundlagen	13
4. Direkter Nachfrageimpuls der Braunkohlenindustrie auf die deutsche Volkswirtschaft	16
5. Multiplikatoranalyse: Wirtschaftliche Bedeutung der deutschen Braunkohlenindustrie	22
5.1. Tagebaubetriebe.....	22
5.2. Braunkohlenkraftwerke.....	23
5.3. Veredlungsbetriebe.....	25
5.4. Gesamte Braunkohlenindustrie	27
6. Zusammenfassung der Ergebnisse	33

Verzeichnis der Tabellen und Schaubilder

Tabelle 1:	Beschäftigte der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten und Revieren	9
Tabelle 2:	Vorleistungsbezüge ² der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten und Revieren.....	17
Tabelle 3:	Bruttolohn- und Gehaltsumme der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten und Revieren.....	17
Tabelle 4:	Investitionen der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten und Revieren	19
Tabelle 5:	Produktionseffekte der Braunkohlenindustrie für die Tagebaubetriebe nach Art des Impulses.....	22
Tabelle 6:	Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie für die Tagebaubetriebe nach Art des Impulses.....	23
Tabelle 7:	Produktionseffekte der Braunkohlenindustrie für die Braunkohlenkraftwerke nach Art des Impulses	24
Tabelle 8:	Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie für die Braunkohlenkraftwerke nach Art des Impulses	25
Tabelle 9:	Produktionseffekte der Braunkohlenindustrie für die Veredlungsbetriebe nach Art des Impulses.....	26
Tabelle 10:	Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie für die Veredlungsbetriebe nach Art des Impulses.....	26
Tabelle 11:	Produktionseffekte der Braunkohlenindustrie insgesamt nach Art des Impulses	27

Tabelle 12:	Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie insgesamt nach Art des Impulses	28
Tabelle 13:	Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie insgesamt nach Sektoren.....	29
Tabelle 14:	Beschäftigungseffekte der Braunkohlenindustrie nach Revieren ¹	30
Tabelle 15:	Beschäftigungsmultiplikatoren der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten	31
Schaubild 1:	Energiewirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle in Deutschland	4
Schaubild 2:	Vorleistungs- und Investitionsgüterbezüge der Braunkohlenindustrie nach wichtigen Zulieferbereichen.....	19
Schaubild 3:	Konsumausgaben der Beschäftigten in der Braunkohlenindustrie nach Wirtschaftszweigen.....	20

I. Einleitung

Braunkohle ist die mit Abstand wichtigste heimische Energiequelle. Fast 40 % der Primärenergiegewinnung entfallen hierzulande auf die Braunkohle. Die Gewinnung der Braunkohle konzentriert sich auf wenige Regionen. Im Rheinland, in Mitteldeutschland, in Helmstedt und in der Lausitz wurden 2009 insgesamt rund 170 Mio. t Braunkohle gefördert, wobei das Rheinland mit einer Gesamtförderleistung von mehr als 92 Mio. t pro Jahr die größte Fördermenge auf sich vereint. Gemessen am Primärenergieverbrauch deckt Braunkohle reichlich 11 % des Energiebedarfs im Inland.

In Deutschland geförderte Braunkohle wird zu rund 92 % in grubennahen Kraftwerken zur Erzeugung von Strom- und Fernwärme eingesetzt. Die verbleibende Förderung wird in Veredlungsbetrieben zu Braunkohlenbriketts, -staub, Wirbelschichtkohle und feinkörnigem Braunkohlenkoks weiterverarbeitet. Insgesamt wurden 2009 in den Veredlungsbetrieben der Braunkohlenindustrie rund 12,8 Mio. t Rohbraunkohle (Einsatzkohle und Selbstverbrauch) zur Produktion von 5,8 Mio. t Produkten eingesetzt. In geringeren Mengen wird Rohbraunkohle schließlich an andere Abnehmer, wie die chemische Industrie oder sonstige Gewerbebetriebe, abgesetzt.

Über die energiewirtschaftliche Bedeutung hinaus hat die Braunkohle vor allem auch eine gesamtwirtschaftliche sowie große regionalwirtschaftliche Bedeutung, da sie unmittelbar die Beschäftigung in den Tagebauen, Kraftwerken und Veredlungsbetrieben der einzelnen Reviere sichert. Allein im rheinischen Braunkohlenrevier sind gegenwärtig rund 8 433 Personen im Bergbau und in den Veredlungsbetrieben beschäftigt, einschließlich des Personals in den Kraftwerken der allgemeinen Versorgung sind 11 562 Personen direkt dort tätig. Insgesamt bietet die Braunkohlenindustrie zum Jahresende 2009 22 605 Menschen einen sicheren Arbeitsplatz.

Zu diesen für die jeweilige Region unverzichtbaren Arbeitsplätzen in der Braunkohlenförderung, -verstromung und -veredlung sind jene Beschäftigten hinzuzurechnen, die in vor- und nachgelagerten Bereichen von der Braunkohle abhängen. Dazu zählen zum einen das eingesetzte Personal zur Bereitstellung wichtiger Vormaterialien und Dienstleistungen zum Betrieb der Produktionsanlagen, zum anderen das in den Investitionsgüterbereichen beschäftigte Personal, das die Produktionsanlagen erstellt. Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung bemisst sich folglich nicht allein an den von der Braunkohlenindustrie direkt abhängigen Arbeitsplätzen, sondern schließt auch die Produktionsleistung wichtiger Investitions- oder Vorleistungsgüterlieferanten und schließlich die aus der Einkommensverwendung zusätzlich entstehenden Umsätze bei Konsumgütern oder privaten und öffentlichen Dienstleistungen ein, so dass die Braunkohle auch für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung von erheblicher Bedeutung ist.

Vor diesem Hintergrund hat der Bundesverband Braunkohle (DEBRIV) das EEFA-Forschungsinstitut GmbH & Co. KG beauftragt, die mit der Braunkohlenindustrie in

Deutschland verbundenen direkten, indirekten und einkommensinduzierten gesamtwirtschaftlichen Produktions- und Beschäftigungseffekte genauer zu analysieren. Der vorliegende Endbericht fasst die Ergebnisse der Studie zusammen.

Im ersten Abschnitt werden die energiewirtschaftliche und sektorale Bedeutung der deutschen Braunkohlenindustrie kurz skizziert. Zum besseren Verständnis der Produktionsabläufe ist in diesen Abschnitt eine knappe Darstellung der Technik der Braunkohlenförderung und -nutzung eingebettet. Der zweite Abschnitt stellt die Input-Output-Analyse, die als Methode zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Effekte angewendet wurde, dar und erläutert die hierfür verwendete empirische Datenbasis. Im dritten Abschnitt werden zunächst die direkten wirtschaftlichen Impulse, die von der deutschen Braunkohlenindustrie ausgehen, dargestellt und anschließend (vierter Abschnitt) die empirischen Ergebnisse der Input-Output-Analyse beschrieben. Konkret werden gesamtwirtschaftliche Produktions- und Beschäftigungsimpulse der Braunkohlenindustrie differenziert nach den Produktionssparten Braunkohlenbergbau, Braunkohlenkraftwerke sowie die Braunkohlenveredlungsbetriebe für Deutschland insgesamt ausgewiesen. Den Abschluss der Studie bildet eine zusammenfassende Bewertung.

2. Bedeutung der deutschen Braunkohlenindustrie

2.1. Energiewirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle in Deutschland

In den deutschen Braunkohlenrevieren wurden im Jahr 2009 rund 170 Mio. t Rohbraunkohle mit einem Energieäquivalent von 1 529 PJ (dies entspricht rund 52,2 Mio. t SKE) gewonnen. Damit ist die Braunkohle in Deutschland zu 39 % an der Primärenergiegewinnung¹ beteiligt. Ihre Gewinnung ist in Deutschland auf vier Regionen, das Rheinland, die Lausitz, Mitteldeutschland und Helmstedt, konzentriert. Das Rheinland leistet mit rund 92 Mio. t den größten Beitrag zur inländischen Braunkohlegewinnung, gefolgt von der Lausitz mit 55,7 Mio. t und Mitteldeutschland mit 20,2 Mio. t. Das Revier Helmstedt – das aufgrund seiner geografischen Lage oft zum Revier Mitteldeutschland gezählt wird – stellt mit einer Förderung von 1,9 Mio. t im Jahr 2009 die kleinste Förderregion dar.

Der gesamte Primärenergieverbrauch in Deutschland betrug – nach Berechnungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) – im Jahr 2009 etwa 13 435 PJ. Die Braunkohle leistete dazu einen Beitrag von 1 507 PJ, so dass etwa 11 % des Energieverbrauchs durch diesen heimischen Energieträger gedeckt wurden.

Die energiewirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle in Deutschland wird aber auch im Hinblick auf die vorhandenen Braunkohlevorräte sichtbar: Die geologischen Vorräte (Ressourcen) belaufen sich laut Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe auf 77,1 Mrd. t, die wirtschaftlich und technisch gewinnbaren Vorkommen (Reserven) betragen 40,6 Mrd. t, wobei etwa 12 % dieser Vorräte in bereits genehmigten bzw. erschlossenen Tagebauen lagern. Das mit Abstand bedeutendste Gebiet für die zukünftige Förderung ist das Rheinland, hier lagern mehr als 86 % der bundesweiten Ressourcen sowie rund 55 % der Reserven. Insgesamt ließe sich die gegenwärtige Förderung (bezogen auf das Jahr 2009) aus den hiesigen Reserven noch rund 240 Jahre aufrecht erhalten. Zum Vergleich: die heimische Erdgasförderung ließe sich nur noch 10,5 Jahre, die Erdölförderung noch 14,6 Jahre aufrecht erhalten.

Rohbraunkohle weist, verglichen mit anderen Energierohstoffen, einen hohen Wassergehalt auf und ist durch einen niedrigen Heizwert von 9 004 kJ/kg im Bundesdurchschnitt gekennzeichnet (zum Vergleich: Steinkohle: 30 215 kJ/kg, Rohöl 42 899 kJ/kg), der von Revier zu Revier unterschiedlich ausfallen kann. Rohbraunkohle, die im Rheinland oder der Lausitz gefördert wird, weist einen Energiegehalt auf, der etwa um 16 %-

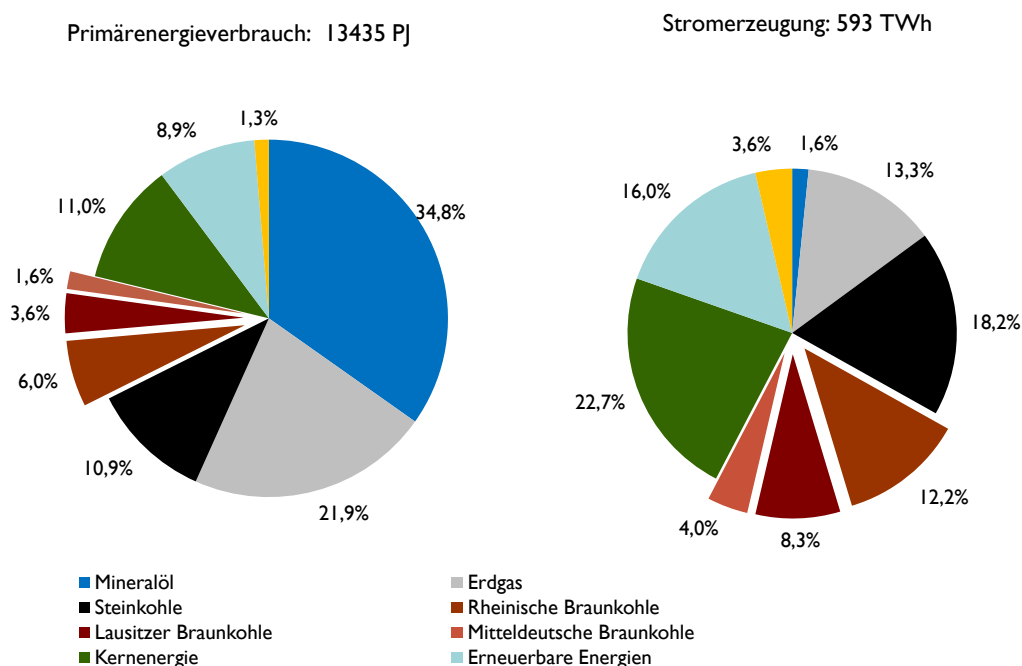
¹ Die Anteile der übrigen Energieträger an der Primärenergiegewinnung betragen bei den erneuerbaren Energieträgern (v.a. Wind, Wasser, Biomasse) 30 %, Erdgas 12 %, Steinkohle 11 %, bei Mineralöl 3 % und bei den sonstigen Energieträgern 6 %.

18 % unter dem Heizwert der in den Revieren Mitteldeutschland und Helmstedt gewonnenen Kohle liegt.

Rohbraunkohle lässt sich aufgrund dieser Eigenschaften nicht wirtschaftlich über größere Entfernungen transportieren. Grubennah gelegene Kraftwerke oder Veredlungsbetriebe stellen deshalb den mit Abstand wichtigsten Einsatzbereich der Braunkohle dar. Die Braunkohle gelangt über Förderbänder und Zugbetrieb direkt aus den Tagebauen in die Kraftwerke oder Fabriken und wird dort zu Strom, Fernwärme oder Veredlungsprodukten umgewandelt.

Schaubild I: Energiewirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle in Deutschland

im Jahr 2009



Eigene Berechnung EEFA nach AGEB, DEBRIV und DESTATIS, Mitteldeutschland inkl. Helmstedt.

Insgesamt werden mehr als 90 % der in Deutschland gewonnenen Braunkohle in Kraftwerken zur Stromerzeugung eingesetzt. Im Jahr 2009 betrug die Bruttostromerzeugung aus Braunkohle 145,6 TWh, dies entspricht einem Anteil von 24,5 % an der Bruttostromerzeugung insgesamt (vgl. Schaubild I). Aufgrund der hohen jährlichen durchschnittlichen Auslastung der Braunkohlenkraftwerke - die ausschließlich als Grundlastkraftwerke betrieben werden - lag der Anteil der installierten Nettoleistung am gesamten Kraftwerkspark Ende 2009 in Deutschland mit ca. 21 GW bei nur 13,1 %.

Ein Teil der Rohbraunkohle (etwa 10 %) wird in Veredlungsbetrieben eingesetzt. Im Jahr 2009 wurden knapp 2 Mio. t Briketts, 153 000 t Braunkohlenkoks, 3,2 Mio. t Staubkohle sowie 440 000 t Wirbelschichtkohle aus Braunkohle hergestellt.

2.2. Technik der Braunkohlengewinnung und –nutzung

Der Prozess zur Gewinnung und Umwandlung der Braunkohle gliedert sich, je nach Revier, in bis zu drei einzelne Produktionsstufen, die durch einen engen Verbund miteinander gekennzeichnet sind:

- die Förderung der Rohbraunkohle (Tagebau)
- den Einsatz der Rohbraunkohle in grubennahen Kraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung (Stromwirtschaft) sowie
- die Aufbereitung und Weiterverarbeitung zu Braunkohlenprodukten (Veredlung).

Auf der ersten Stufe des Prozesses findet der Abbau der Rohbraunkohle statt. In Deutschland existieren zurzeit 12 aktive Tagebaue, in denen im Jahr 2009 935 Mio. m³ Abraum bewegt werden mussten, um 170 Mio. t Braunkohle zu fördern. Dies entspricht einem Leistungsverhältnis Abraum zu Kohle von 5,5:1. In den einzelnen Revieren ist die Braunkohle jedoch - je nach Stärke und Tiefe der Flöze - unterschiedlich aufwendig abzubauen. So müssen in den Tagebauen in Mitteldeutschland im Durchschnitt nur 3,6 m³ Abraum bewegt werden, um eine Tonne Kohle zu fördern, im Rheinland etwa 5 m³, in der Lausitz sogar 7 m³.²

Zur Kohlungengewinnung (aber auch zum Abtragen der Deckgebirge) werden Schaufelradbagger eingesetzt, die täglich je Einheit mehr als 240 000 t Kohle oder m³ Abraum bewegen können. Der kontinuierliche Abbauprozess und die große Abbautiefe der Braunkohle erfordert einen erheblichen Massentransport dies erfolgt entweder über eine Kombination von Bagger-Bandanlage-Absetzer oder in Verbindung mit Förderbrücken. Der Transport der Braunkohle zu den Kraftwerken und Veredlungsbetrieben sowie von Aufschluss- oder Abraummassen im Tagebau erfolgt über Bandanlagen und Zugbetrieb.

Haupteinsatzgebiet der Braunkohle sind – wie erwähnt – die Kraftwerke in den einzelnen Revieren. Sie wandeln mehr als 90 % der Förderung in Strom (und Wärme) um,

² Vgl. Statistik der Kohlenwirtschaft e.V (2010), Der Kohlenbergbau in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2009, Herne und Köln im November 2010.

der in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Dazu wird die Braunkohle zerkleinert und in Kohlenmühlen fein zermahlen und getrocknet. Der fein gemahlene Brennstoff kann von seiner spezifischen Dichte her eher als flüssiger Brennstoff³ charakterisiert werden, der über eine pneumatische Vorrichtung in den Brennerraum des Kraftwerks eingeblasen wird (Staubfeuerung) und dort vollständig verbrennt. Die frei werdende Wärme dient zur Erzeugung von Dampf (Dampferzeuger), der über eine Turbine entspannt wird und dabei diese in eine Drehbewegung versetzt. Der an die Turbine angeschlossene Generator wandelt die Drehbewegung in elektrische Energie um. Zum Teil wird aus den Braunkohlenkraftwerken auch Fern- und Prozesswärme ausgekoppelt.

Der spezifische Brennstoffeinsatz der Braunkohlenkraftwerke in Deutschland konnte in der Vergangenheit stetig verringert werden. Die damit verbundene Erhöhung des Wirkungsgrades ist im bestehenden Anlagenpark typischerweise nur durch die Modernisierung von Kraftwerksblöcken oder –komponenten zu realisieren. Signifikante Steigerungen des Wirkungsgrades treten daher erst mit dem Ersatz älterer Anlagen durch neue Kraftwerksbauten nach modernstem Stand der Technik ein.

Beispiele für die Errichtung neuer optimierter Kraftwerkstechnik sind die derzeit im Bau befindlichen Braunkohlenkraftwerke Neurath in Grevenbroich (Rheinland), das Braunkohle aus den Tagebauen Garzweiler und Hambach nutzt, sowie der Bau eines neuen Kraftwerksblocks am Standort Boxberg (Lausitz), deren Inbetriebnahmen noch für dieses Jahr vorgesehen sind. In Grevenbroich werden als Ersatz für außer Betrieb zu nehmende Altanlagen zwei Braunkohlenblöcke mit optimierter Anlagentechnik (**B**raunkohlenkraftwerk mit **o**ptimierter **A**nlagentechnik) errichtet⁴. Die beiden neuen Blöcke (BoA 2 & 3) werden über eine Leistung von jeweils 1 100 MW verfügen und einen Wirkungsgrad von über 43 % erreichen, ebenso wie der neue Block mit 675 MW am Standort Boxberg.⁵

Eine wichtige Rolle spielen auch die aus Braunkohle gewonnenen Veredlungsprodukte. Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2009 gut 7 % der Rohbraunkohle zu Veredlungsprodukten weiterverarbeitet. In der Reihenfolge ihrer Bedeutung erzeugten die Veredlungsbetriebe 2009 rund 3,63 Mio. t Braunkohlenstaub und Wirbelschichtkohle für industrielle Kessel- und Prozessfeuerungen, etwa 1,96 Mio. t Braunkohlenbriketts für Industrie, Haushalte und sonstige Abnehmer und 153 000 t Braunkohlenkoks, der

³ Vgl. Rheinbraun Brennstoff (2004), Sicherheitstechnische Empfehlungen für den Einsatz von Braunkohlenstaub (Silogröße bis 120 µm³).

⁴ RWE Power AG (2007), Klimavorsorge mit Hightech – Das Projekt BoA 2 & 3 (Broschüre).

⁵ Erwin Kaltenbach und Uwe Maaßen (2010), Braunkohle, in BWK 4 (2010), S. 60-71.

infolge seiner spezifischen Eigenschaften insbesondere im Umweltbereich als Adsorbent zur Reinigung von Rauch- und Abgasen sowie bei der Reinigung von Wasser eingesetzt wird. Zur Braunkohlenveredlung zählt auch die Erzeugung von Rohmontanwachs in Amsdorf (Mitteldeutschland). Montanwachsprodukte bilden aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften einen wichtigen nichtenergetischen Grundstoff in zahlreichen Wirtschaftszweigen (z.B. zur Produktion von Schuhcreme, Kosmetika oder Baustoffen).

Der Schwerpunkt der Veredlungsproduktion liegt im Rheinland, hier wurden 2009 gut 70 % der Staub- und Wirbelschichtkohle sowie 60 % der Briketts hergestellt. Braunkohlenkoks wird ausschließlich im Rheinland produziert, da sich die Braunkohle im rheinischen Revier, die sich durch einen besonders geringen Schwefelgehalt auszeichnet, gut zur Verkokung eignet.⁶ In der Lausitz werden rund 30 Gewichts-% der Veredlungsprodukte, darunter Briketts, Staub und Trockenkohle hergestellt. Während in Helmstedt die Braunkohle ausschließlich zur Verstromung verwendet wird, werden im restlichen mitteldeutschen Revier noch 157 000 t Staubkohle (dies entspricht 6% der Staubkohlenproduktion) hergestellt. Die Produktion von Montanwachs beschränkt sich auf Mitteldeutschland, die dort geförderte eozäne Braunkohle weist einen vergleichsweise hohen Wachsgehalt auf.

Ausgangspunkt für die Produktion aller Veredlungsprodukte ist die Herstellung von Trockenbraunkohle. Hierzu wird zunächst die Rohbraunkohle mithilfe von Brechern, Sieben und Hammermühlen zerkleinert (Nassdienst), um anschließend in dampfbeheizten Röhrentrocknern möglichst gleichmäßig getrocknet zu werden (Trockendienst). Der Wassergehalt der Braunkohle wird im Rahmen des Trocknungsprozesses von ca. 50-60 Gewichts-% auf ca. 16 Gewichts-% reduziert.⁷ Zur Herstellung einer Tonne Trockenbraunkohle werden etwa 1,5 t Rohbraunkohle benötigt.

Braunkohlenstaub wird in sog. Stabschwingmühlen, deren Mahltrommeln zu zwei Dritteln mit metallischen Stäben gefüllt sind, mehlfein gemahlen. Die Produktion von Braun-

⁶ Die Produktion von Braunkohlenkoks ist durch spezifische Produktionsverhältnisse gekennzeichnet und auf zwei Herdofen-Anlagen der Fabrik Fortuna Nord in Bergheim konzentriert. Beim Herdofen-Verfahren wird Trockenbraunkohle vom äußeren Rand in die luftdicht abgeschlossenen Kammern des Ofens gegeben. Dort erfolgt bei einer Betriebstemperatur von 1 250°C durch die unterstöchiometrische Verbrennung die Verkokung (Pyrolyse). Die eingesetzte Trockenbraunkohle liefert dabei selbst die Energie für den Verkokungsprozess: Durch das Erhitzen der Trockenbraunkohle in der luftdicht abgeschlossenen Herdofenkammer entweichen die flüchtigen Bestandteile der Trockenbraunkohle und bilden Gase, die unter kontrollierter Sauerstoffzufuhr teilweise verbrannt werden („autothermer Prozess“). Während des Ofenbetriebes wird die Einsatzkohle mit Hilfe einer rotierenden Schaufel gewendet und kontinuierlich dem im Zentrum der Herdplatten befindlichen Austragsschacht zugeführt. Nach etwa 45 Minuten ist dieser Prozess abgeschlossen und der mit ca. 900°C glühende Koks verlässt über den Austragsschacht den Herdofen und wird zunächst unter Wasser- anschließend unter Luftzufuhr gekühlt.

⁷ Gewichtsprozent ist ein Maß für die anteilige Masse einer Komponente (z.B. Wasser) in einem Stoffgemisch. Eine Tonne Braunkohle enthält zwischen 500 und 600 kg Wasser. Multipliziert man die relative Masse des Wassers an der Gesamtmasse der Braunkohle mit 100 erhält man die Einheit Gewichtsprozent (Gew. %).

kohlenbriketts beispielsweise erfolgt anschließend im Strangpressverfahren. Dazu wird Trockenbraunkohle ohne Zugabe von Bindemitteln unter hohem Druck über einen Formkanal zu Briketts gepresst. Durch den Pressdruck kann die Temperatur der Briketts sich auf bis zu 60°C erhöhen. Vor dem Verpacken kühlen die Briketts in sog. Kühlrinnen auf Umgebungstemperatur ab.

In Amsdorf (Mitteldeutschland) fördert die Romonta GmbH im eigenen Tagebaubetrieb rund 0,5 Mio. t Rohbraunkohle. Neben Braunkohlenstaub (12 700 t) diente diese Fördermenge 2009 zur Erzeugung von 14 300 t Rohmontanwachs (und 9 800 t Wachsdispersionen). Die Herstellung von Montanwachs erfolgt in einem Extraktor, in dem die aufbereitete und getrocknete Kohle mit Hilfe eines Lösungsmittels entwacht wird. Nach der Extraktion des Wachses werden Wachs und Kohle mithilfe von Wasserdampf vom Lösungsmittel befreit, das wiederum dem Kreislauf zurückgeführt wird. Die entwachte Kohle wird energetisch zum Betrieb des Industriekraftwerkes Amsdorf genutzt.

2.3. Sektorale Bedeutung

Die Braunkohlenindustrie als Verbund zwischen Tagebaubetrieben, Stromwirtschaft (auf Basis Braunkohle) und Veredlungsbetrieben wird nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ 2003 bzw. WZ 2008 verschiedenen Produktionsbereichen zugeordnet⁸. Der Braunkohlenbergbau und die Produktion von Braunkohlenbriketts, -staub und Wirbelschichtkohle werden zum Wirtschaftszweig 10.20 (WZ 2008: 05.20 und ex 19.20) gerechnet⁹. Die Produktion von Braunkohlenkoks hingegen wird dem Sektor 23.1 (WZ 2008: 19.1) zugeschlagen, der von den Steinkohlenkokereien dominiert wird¹⁰. Die Braunkohlenkraftwerke der allgemeinen Versorgung werden schließlich gemeinsam mit der Stromerzeugung aus anderen Energieträgern unter der Position 40.10 (WZ 2008: 35.1) zusammengefasst.

Aufgrund dieser Aufteilung des Wirtschaftszweiges ist amtliche Statistik für die angestrebte Multiplikatoranalyse nur eingeschränkt nutzbar. Hinzu kommt, dass die sektorale Bedeutung der Braunkohlenindustrie nur eingeschränkt sichtbar wird.

⁸ Die aktuelle Input-Output-Tabelle (Stand 2010) basiert auf Daten von 2006, die nach der WZ 2003 abgegrenzt sind. Seit dem Berichtsjahr 2009 publiziert das Statistische Bundesamt jedoch alle Daten in der Klassifikation der Güterbereiche nach WZ 2008. Die zusätzlichen Angaben der WZ 2008 Nummern sind als Zusatzinformation für den Leser gedacht und erspart somit die Zuhilfenahme des Umsteigerschlüssels von WZ 2003 auf WZ 2008.

⁹ Mit der Einführung der neuen Wirtschaftszweige-Klassifikation WZ 2008 ab dem Berichtsjahr 2009 wird die Braunkohlenbrikett-herstellung zusammen mit der Steinkohlenbrikett-herstellung dem Sektor Mineralölverarbeitung zugeordnet.

¹⁰ Die Kokereien in Deutschland erzeugten im Jahr 2009 rund 6,8 Mio. t Koks (Zechen- und Hüttenkokereien) aus Steinkohle wohingegen die Erzeugung von Braunkohlenkoks im Herdofen-Verfahren bei 153 000 t lag.

Im Jahr 2009 waren in der Braunkohlenindustrie insgesamt 24 897¹¹ Personen beschäftigt, darunter in der Reihenfolge ihrer Bedeutung 14 393 in den Tagebaubetrieben, 8 503 in den Braunkohlenkraftwerken und 2 001 in den Fabriken zur Produktion von Braunkohlenbriketts, -staub und -koks und übrigen Veredlungsprodukten. Mit knapp 0,3 % aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Produzierenden Gewerbe zählt die Braunkohlenindustrie in Deutschland zu den großen Branchen.

Um den Umsatzanteil der Braunkohlenindustrie am Produzierenden Gewerbe zu bestimmen, können aufgrund der skizzierten lückenhaften statistischen Datenlage im Prinzip nur Plausibilitätsüberlegungen angestellt werden.

Die Stromerzeugung aus Braunkohle in Höhe von 145,6 TWh ist bei einem Strompreis von 41,45 €/MWh (wie er an der Leipziger Strombörse als gewogener Durchschnitt für Grundlaststrom und Spitzenlaststrom im Jahr 2009 zu beobachten war) gleichbedeutend mit einem Umsatz von rund 6 Mrd. €. Hinzu kommt der Umsatz, der mit dem Verkauf fester Brennstoffe (Braunkohlenkoks, Briketts und Braunkohlenstaub) erzielt wird. Bei einem Durchschnittspreis von 113 €/t SKE (2009) liegt der Umsatz mit Braunkohlenveredlungsprodukten (Produktion 2009: 4,2 Mio. t SKE) in der Größenordnung von 471 Mio. €. Im Ergebnis entfällt auf die Braunkohlenindustrie (bei einem rechnerischen Gesamtumsatz in Höhe von 6,5 Mrd. €) gemessen am Umsatz des Produzierenden Gewerbes ein Anteil von 0,51 %.

Tabelle I: Beschäftigte der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten und Revieren
2009

	Tagebau	Kraftwerke	Veredlung	Insgesamt
Rheinland	6 984	5 183	1 271	13 438
Mitteldeutschland	2 346	319	490	3 155
Helmstedt	401	317	0	718
Lausitz	4 662	2 684	240	7 586
Insgesamt	14 393	8 503	2 001	24 897

Eigene Berechnungen EEFA nach Unternehmensangaben.

¹¹ Die Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. sowie der Bundesverband Braunkohle (DEBRIV) weisen in ihren Publikationen für 2009 (Stand Jahresende) für die deutsche Braunkohlenindustrie eine Beschäftigung von 22 605 Personen aus. Diese Beschäftigtenzahl umfasst alle Mitarbeiter in den Tagebaubetrieben, Veredlungs-Fabriken und den Braunkohlenkraftwerken der allgemeinen Versorgung (inkl. den Beschäftigten in der Zentrale, den Betriebsdiensten oder sonstige Bereichen, die mit der Braunkohlengewinnung und -nutzung befasst sind). In den Angaben des DEBRIV bzw. der Statistik der Kohlenwirtschaft nicht enthalten sind allerdings die Beschäftigten in Altersteilzeit sowie Vorruheständler. Um die zu erwartenden Effekte aus der Verausgabung der Einkommen (Konsum) korrekt zu erfassen, müssen diese Mitarbeiter bzw. deren Einkommen im Rahmen der Multiplikatoranalyse jedoch explizit mit einbezogen werden. In dieser Studie werden deshalb sowohl für die Beschäftigung als auch die damit verbundenen Einkommen bzw. Pensionszahlungen ausschließlich die Angaben der Unternehmen genutzt.

Zieht man vom Umsatz¹² den Wert der Vorleistungen (rund 2,9 Mrd. €) ab, errechnet sich für das Geschäftsjahr 2009 überschlägig eine Wertschöpfung der Braunkohlenindustrie in Höhe von 3,6 Mrd. €. Der Anteil der Braunkohlenindustrie an der gesamten Leistungserstellung (Bruttowertschöpfung 2009: 2 152 Mrd. €) in Deutschland beträgt folglich rund 0,17 %. Gemessen an der Bruttowertschöpfung im Produzierenden Gewerbe (Bruttowertschöpfung 2009: 572 Mrd. €¹³) errechnet sich ein Anteil von 0,63 %.

¹² Der gesamte Umsatz aus eigenen Erzeugnissen (inkl. Handelsware und Bestandsveränderungen) entspricht dem Bruttoproduktionswert des Unternehmens. Der Bruttoproduktionswert umfasst alle Leistungen des Unternehmens also auch Wert der verbrauchten Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, den Einsatz an Handelsware sowie sonstige Kosten bzw. Vorleistungen (z.B. für Leiharbeiter, Mieten und Pachten sowie industrielle und handwerkliche Dienstleistungen). Nach Abzug sämtlicher Vorleistungen ergibt sich die volkswirtschaftlich relevante Kennziffer der Bruttowertschöpfung, die die insgesamt produzierten Güter und Dienstleistungen zu den am Markt erzielten Preisen darstellt (Die Bruttowertschöpfung ist der Wert, der den Vorleistungen durch die Aktivität des Unternehmens hinzugefügt wurde).

¹³ Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder" (2010): Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern und Ost-West Großraumregionen Deutschlands 1991-2009, Reihe I, Band I, Frankfurt a. M.

3. Konzeption des verwendeten Modell-Ansatzes und Datenbasis

3.1. Input-Output-Analyse

Die wirtschaftlichen Impulse, die von der Braunkohlenindustrie im Rheinland, in Mitteldeutschland und in der Lausitz ausgehen, lassen sich grundsätzlich auf drei Wirkungskanäle zurückführen, die direkt mit der Gewinnung, der Veredlung und der Verstromung der Braunkohle verbunden sind:

- Die Braunkohlenindustrie beschäftigte Ende 2009 insgesamt 24 897 Mitarbeiter. Auf diese Beschäftigten entfiel eine Brutto-Entgeltsumme in Höhe von ca. 1,3 Mrd. €, die nach Abzug der Sozialabgaben, Lohn- und Einkommenssteuern, Verbrauchssteuern sowie der Spar- und Importquote im Inland nachfragewirksam werden.
- Zur Produktion benötigt die Braunkohlenindustrie laufend Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, wie beispielsweise Kraftstoffe, Sumpfungsröhre, Pumpen oder Ersatzteile für Maschinen, Fördergurte usw., aber auch Transport- oder Bau-dienstleistungen, die von anderen Wirtschaftszweigen zugeliefert werden. Im Jahr 2009 hat die Braunkohlenindustrie allein für die braunkohlenbezogenen Aktivitäten Vorleistungen in Höhe von 2,3 Mrd. € aus dem Inland bezogen. Die Vorleistungsnachfrage induziert positive Wertschöpfungsbeiträge in den Zulieferbranchen und sichert dort direkt eine entsprechende Beschäftigung.
- Ein ähnlicher Effekt entfaltet sich über die Nachfrage nach Investitionsgütern. Neben den laufenden Betriebsausgaben investiert die Braunkohlenindustrie auf allen Stufen des Produktionsprozesses etwa 1,2 Mrd. € in den Erhalt, aber auch die Erneuerung des Anlagenparks bzw. in Verfahrensoptimierungen und steigert so die Effizienz des gesamten Prozesses. Die damit verbundene Nachfrage löst unmittelbare Wirtschaftsaktivitäten in den investitionsgüterliefernden Branchen (Maschinenbau, Elektrotechnik usw.) aus.

Es liegt auf der Hand, dass die skizzierten direkten Effekte, die unmittelbar auf die unternehmerischen Aktivitäten der deutschen Braunkohlenindustrie zurückzuführen sind, (Nachfrage nach Vorleistungen und Investitionen sowie Lohnzahlungen) allein nicht ausreichen, um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Branche zutreffend zu quantifizieren. So ist zu berücksichtigen, dass die Nachfrage nach einem Vorleistungsgut seine Produktion erfordert. Die Produktion des Vorleistungsgutes ist seinerseits an die Lieferung von Vorleistungen gebunden. Dieser Prozess kann nun beliebig lange fortgeführt werden, wobei der volkswirtschaftliche Produktionseffekt, der der Braunkohle zuzurechnen ist, von Stufe zu Stufe geringer wird und schließlich gegen null konvergiert. Jede Nachfrage von Vorleistungs- und Investitionsgütern löst folglich auf den

nachgelagerten Stufen indirekte Effekte aus, die in der Analyse berücksichtigt werden müssen.

Hinzu kommen noch Effekte aus der induzierten Endnachfrage. Die Beschäftigten der Braunkohlenindustrie (direkte Effekte) und der zuliefernden Wirtschaftszweige (indirekte Effekte) verwenden zumindest einen Teil der erzielten Einkommen für konsumtive Zwecke. Die Befriedigung dieser Konsumnachfrage induziert zusätzliche expansive Impulse auf die gesamtwirtschaftliche Produktion, Beschäftigung und das Einkommen (einkommensinduzierter Effekt).

Ein adäquates Instrument, um die skizzierten Interdependenzen zwischen den einzelnen Ebenen des ökonomischen Systems abbilden zu können, stellt die in den 1930er Jahren von Wassily Leontief entwickelte Input-Output-Analyse dar. Empirische Grundlage hierfür sind Input-Output-Tabellen, die untergliedert nach Wirtschaftszweigen, die Kreislauf-Zusammenhänge zwischen Endnachfrage, Vorleistungsverflechtung und sektoralen Produktionswerten in Form einer Matrix beschreiben.

Das formale Vorgehen der Input-Output-Analyse ergibt sich aus dem statischen Leontief-Modell, mit dem eine exogen vorgegebene Endnachfrage über die inverse Matrix der Input-Koeffizienten (die sogenannte Leontief-Inverse) in die für diesen Impuls erforderliche Produktion in den einzelnen Wirtschaftszweigen transformiert werden kann. Die Input-Koeffizienten geben dabei den prozentualen (wertmäßigen) Anteil der Güter oder Dienstleistungen des Sektors j an dem Produktionswert im Sektor i an. Die inversen Koeffizienten der Leontief Matrix zeigen den direkten und indirekten Vorleistungsaufwand (vollen Sekundärinput) zur Produktion der zusätzlichen Endnachfrage an.

Ziel dieser Studie ist, die Bedeutung der Braunkohlenindustrie für den Wirtschaftsstandort Deutschland herauszuarbeiten. Die Input-Output-Tabellen für Deutschland beschreiben die Verflechtungszusammenhänge der Wirtschaft sowohl für die gesamte Verwendung an Gütern (inländische Produktion plus Importe) als auch für die inländische Produktion allein. Aufgrund der vorliegenden Fragestellung wird nur die Input-Output-Matrix inländischer Produktion für die weiteren Berechnungen verwendet. Formal wird dazu die von der Braunkohlenindustrie induzierte inländische Nachfrage (nach Vorleistungs- und Investitionsgütern) mit der Inversen der Matrix der sektoralen Input-Koeffizienten aus inländischer Produktion (Leontief-Inverse) multipliziert. Als Ergebnis erhält man neben den direkten auch sämtliche, für die heimische Wirtschaft wirksamen, indirekten Produktionseffekte.¹⁴

¹⁴ Die gesamten Produktionseffekte x ergeben sich dabei nach der Formel $x=(E-A)^{-1} \cdot y$, wobei E die Einheitsmatrix, $(E-A)^{-1}$ die Leontief-Inverse und y der Vektor der zusätzlichen Endnachfrage ist. In diesem Gleichungssystem wird der Gesamtoutput eines Gutes durch die Endnachfrage erklärt. Die Koeffizienten der Leontief-Inversen geben an, welche direkte und indirekte Produktion

Der einfache statische Leontief-Ansatz vernachlässigt allerdings weitergehende Wechselwirkungen. Insbesondere die skizzierten Folgewirkungen, die aus der Erzielung von Einkommen beim privaten Konsum entstehen (einkommensinduzierte Effekte), werden nicht berücksichtigt. Um diesen auch als Keynes'schen Multiplikator bezeichneten Effekt ebenfalls zu erfassen, wird ein entsprechend erweitertes Input-Output-Verfahren angewendet.¹⁵ Der aus der Beschäftigung und den damit geschaffenen Einkommen resultierende Nachfrageimpuls wird also in die Endnachfrage eingerechnet, so dass bei diesem Konzept die wichtigsten Teile des Einkommenskreislaufs berücksichtigt werden.

Zur Beantwortung der Frage, welche Wirkungen insgesamt ein direkter (Nachfrage-) Impuls im Hinblick auf die gesamtwirtschaftliche Produktion, die Beschäftigung oder das Einkommen auslöst, werden in der Regel Multiplikatoren errechnet. Diese setzen den autonomen, auslösenden Impuls in Relation zum induzierten Gesamteffekt. Konkret bedeutet dies etwa für den Beschäftigungsmultiplikator, dass der gesamte Beschäftigungseffekt (direkt, indirekt und induziert) ins Verhältnis zur direkten Beschäftigung gesetzt wird. Aus dieser Definition wird bereits ersichtlich, dass der Beschäftigungsmultiplikator stets Werte größer eins annimmt. Ein Multiplikator von zwei zeigt beispielsweise an, dass die indirekten und induzierten Effekte die gleiche Größenordnung aufweisen wie der ursprüngliche direkte Impuls.¹⁶

Sämtliche Vorleistungs- und Endnachfragestrukturen, wie auch die sektoralen Arbeitskoeffizienten, sind in dieser status-quo Analyse, im Sinne des Input-Output-Systems, für das Jahr 2009 als Durchschnittsgrößen definiert und als konstant angenommen.

3.2. Datengrundlagen

Die wichtigste empirische Datengrundlage für die Multiplikatoranalyse in dieser Studie bildet die vom Statistischen Bundesamt für das Jahr 2006 erstellte Input-Output-Tabelle für Deutschland. Die im August 2009 in der Fachserie 18 Reihe 2 erschienene Veröffentlichung in der am 30. April 2010 revidierten Fassung ist das aktuellste verfügbare Datenmaterial zur Analyse von Produktionsverflechtungen. Zusätzlich zu den Produktionsverflechtungen sind dieser Publikation auch die ebenfalls verwendeten Da-

des Sektors i erforderlich ist, damit Sektor j an die Endnachfrage eine Einheit seiner Produktion liefern kann. Zu Einzelheiten vgl. Holub, H.-W., Schnabl, H. (1994), Input-Output-Rechnung, Input-Output-Analyse. München, Oldenburg.

¹⁵ Einzelheiten dazu vgl. Pischner, R. und Stäglin, R. (1976), Darstellung des um den Keynes'schen Multiplikator erweiterten offenen statischen Input-Output-Modells. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 9. Jahrgang 1976, S. 345-349.

¹⁶ Multiplikatoren stellen grundsätzlich eine nützliche Kennziffer dar. Für die Beurteilung des resultierenden Gesamteffektes auf das absolute Niveau der Beschäftigung ist der Multiplikator allein jedoch nicht ausreichend. Ein kleiner Beschäftigungsmultiplikator kann z. B. zu einem großen Gesamteffekt führen, wenn der direkte Anstoß der ökonomischen Wirkungskette (Nachfrageeffekt) groß ist und umgekehrt.

ten zur Zahl der Erwerbstätigen und Arbeitnehmer in den verschiedenen Sektoren und über die Höhe der Importe zu entnehmen.

Darüber hinaus kamen für die Multiplikatoranalyse umfangreiche Daten zu den mit der Braunkohlenförderung und -nutzung in Deutschland unmittelbar verbundenen direkten Nachfrage- und Beschäftigungsimpulsen zur Anwendung. Da die amtliche Statistik diese Informationen in der benötigten Genauigkeit und Abgrenzung nicht bereitstellt, wurden diese Angaben direkt von den in den Braunkohlenrevieren tätigen Unternehmen im Rheinland (RWE Power AG), in der Lausitz (Vattenfall Europe Mining & Generation, LMBV mbH), in Helmstedt (E.ON Kraftwerke) und in Mitteldeutschland (Mibrag mbH und LMBV mbH)¹⁷ über eine Umfrage ermittelt. Konkret wurden für diese Studie für das Geschäftsjahr 2009 folgende Daten erfragt:

- Anzahl der Mitarbeiter,
- Bruttolohn- und Gehaltssummen (einschließlich Ruhephase Altersteilzeit, Vorruhestand),
- die Summe der Vorleistung (Einkaufsleistungen) für den laufenden Betrieb und
- die Summe der Investitionen (Investitionsgüternachfrage)

Für die Interpretation der in dieser Studie dargestellten Ergebnisse wurden alle Daten zu den Vorleistungen, Löhnen und Gehältern sowie getätigten Investitionen in einer tiefen Spartengliederung erfragt: Im Einzelnen wurden die drei Produktionsbereiche:

- Tagebaubetrieb
- Braunkohlenkraftwerke und
- Braunkohlenveredlungsbetriebe

unterschieden.

Um den gesamtwirtschaftlichen Impuls, der aus der direkten Nachfrage mit der Braunkohlenförderung und -nutzung verbunden ist, mithilfe der Input-Output-Analyse ermitteln zu können, müssen die Aufwendungen für Vorleistungen, die aus den gezahlten Löhnen und Gehältern resultierenden Konsumausgaben und die Investitionen in ein-

¹⁷ Als weitere Datenquelle wurde der Jahresgeschäftsbericht der Romonta Bergwerks Holding AG hinzugezogen, die in Mitteldeutschland tätig ist (Romonta Bergwerks Holding AG (2010): Jahresgeschäftsbericht 2009).

deutiger Weise in die Wirtschaftszweigsystematik (WZ 2003) disaggregiert werden, die auch der Input-Output-Tabelle zugrunde liegen.

Dazu greift diese Arbeit auf eine Vorgängerstudie zurück, die im Auftrag der RWE Power AG im Jahr 2010 erstellt wurde und die „Bedeutung der rheinischen Braunkohle – sektorale und regionale Beschäftigungs- und Produktionseffekte“ beleuchtet hat.¹⁸ Im Rahmen dieser Studie hat die RWE Power AG für ihre braunkohlenbezogenen Aktivitäten im rheinischen Revier die Aufwendungen für Vorleistungs- und Investitionsgüter bereits differenziert nach regionaler und sektoraler Bezugsstruktur für die einzelnen Produktionssparten (Tagebau, Kraftwerke und Veredlung) geliefert.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die sektorale Struktur der Aufwendungen für Vorleistungs- und Investitionsgüter in den drei Sparten Tagebau, Kraftwerke und Fabriken (Veredlung) aufgrund der homogenen Produktionsverhältnisse nicht wesentlich von der im rheinischen Revier abweicht. Die aus den Unternehmensangaben der RWE Power AG für das rheinische Revier gewonnenen Informationen zur sektoralen Struktur der Vorleistungs- und Investitionsgüterbezüge (in den drei Sparten) wurden für die übrigen Reviere als repräsentativ angenommen. Damit konnten diese Informationen in Verbindung mit den über die Zusatz- Umfrage für die Lausitz, Helmstedt und Mitteldeutschland gewonnenen Daten zur Nachfrage nach Vorleistungs- und Investitionsgütern für die Berechnung der Multiplikator-Effekte genutzt werden.

¹⁸ Vgl. EEFA (2010), Bedeutung der rheinischen Braunkohle – sektorale und regionale Beschäftigungs- und Produktionseffekte, Forschungsvorhaben im Auftrag der RWE Power AG, Bearbeiter: Hans Georg Buttermann, Florian Freund und Elmar Hillebrand. Download-Dokument: http://www.eefa.de/images/veroeffentl/Endbericht-RWE_Regiokohle_Final_05-11-2010-1.pdf (Abrufdatum: 21. März 2011)

4. Direkter Nachfrageimpuls der Braunkohlenindustrie auf die deutsche Volkswirtschaft

Die unmittelbare ökonomische Bedeutung der Braunkohlenindustrie lässt sich im Prinzip aus der Kostenstruktur der in der Branche anzutreffenden Produktionsprozesse (Förderung, Verstromung oder Veredlung der Braunkohle) ableiten. Nicht nur zur Gewinnung der Braunkohle in den vier deutschen Revieren (Rheinland, Lausitz, Mitteldeutschland und Helmstedt), sondern auch für die Rekultivierung bzw. Wiedernutzbarmachung ausgekohlter Flächen, zum Betrieb sonstiger Anlagen wie Absetzern oder Transportbändern, sowie schließlich zur Stromerzeugung in den Kraftwerken und zur Produktion der Veredlungsprodukte in den Fabriken, benötigt die Braunkohlenindustrie laufend Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe (Vorleistungen).

Die direkte wirtschaftliche Bedeutung der Braunkohlenindustrie ergibt sich aus den in den einzelnen Produktionssparten (Förderung, Verstromung und Veredlung) getätigten laufenden Ausgaben sowie den Investitionsausgaben. Die laufenden Ausgaben bestehen aus den Vorleistungsbezügen sowie den für die bei der Braunkohlenindustrie direkten Beschäftigten gezahlten Bruttolöhne und Gehälter. Diese bilden auch die Grundlage der Berechnungen der Input-Output-Analyse, deren Ergebnisse im folgenden Kapitel dargestellt werden.

Die Summe aller Vorleistungsbezüge erreichte im Jahr 2009 in der Braunkohlenindustrie ein Niveau von gut 2,3 Mrd. €. In dieser Zahl sind nur fremdbezogene Vorleistungen enthalten, also weder die Ausgaben für den zum Antrieb der Förderanlagen und sonstigen Maschinen verbrauchten eigenerzeugten, elektrischen Strom noch für den Einsatz der Braunkohle in Kraftwerken und Veredlungsbetrieben. Diese unternehmensinternen Verbräuche bzw. Lieferungen werden unmittelbar aus der Förderung der Tagebaubetriebe bzw. der Stromerzeugung der am Standort betriebenen Braunkohlenkraftwerke gedeckt.¹⁹ Die Vorleistungsnachfrage der Braunkohlenindustrie konzentriert sich zu fast 53 % auf das Lausitzer Revier. Mit Blick auf die Produktionssparten ist die größte Konzentration der Vorleistungsnachfrage bei den Braunkohlenkraftwerken zu beobachten, die Vorleistungsbezüge in Höhe von 1,3 Mrd. € benötigten (56,2 % der gesamten Vorleistungsnachfrage) (vgl. Tabelle 2).

¹⁹ Daraus folgt, dass die Produktions- und Beschäftigungseffekte für die genannten Vorleistungen unmittelbar bei der erzeugenden Produktionssparte anfallen, also bei den Tagebaubetrieben für interne Braunkohlenlieferungen und den Braunkohlenkraftwerken für den Eigenverbrauch des Stroms.

Zu den laufenden Aufwendungen sind auch die Entgeltzahlungen an die in der Braunkohlenindustrie beschäftigten Mitarbeiter zu rechnen. Auf die 24 897 Beschäftigten entfielen im Jahr 2009 nach Angaben der Unternehmen in der Braunkohlenindustrie Entgeltzahlungen in Höhe von 1,3 Mrd. € (vgl. Tabelle 3). Diese Entgelte entsprechen der Brutto Lohn- und Gehaltssumme und umfassen folglich alle tariflich oder frei vereinbarten Lohn- und Gehaltsbestandteile sowie die Beitragszahlungen des Arbeitnehmers zur Sozialversicherung.

Tabelle 2: Vorleistungsbezüge² der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten und Revieren
2009, in Mio. €

	Tagebau	Kraftwerke	Veredlung	Insgesamt
Rheinland	213,7	560,2	134,3	908,2
Mitteldeutschland	112,3	21,9	22,7	156,9
Helmstedt	10,6	18,7	0,0	29,3
Lausitz	448,9	697,4	71,0	1 217,3
Insgesamt	785,5	1298,2	228,0	2 311,7

Eigene Berechnungen EEFA nach Unternehmensangaben. –²nur Vorleistungsausgaben im Inland.

Tabelle 3: Brutto Lohn- und Gehaltssumme der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten und Revieren
2009, in Mio. €

	Tagebau	Kraftwerke	Veredlung	Insgesamt
Rheinland	384,6	343,6	73,3	801,5
Mitteldeutschland	98,5	12,9	21,5	132,9
Helmstedt	25,4	16,4	0,0	41,8
Lausitz	206,8	124,5	11,0	342,3
Insgesamt	715,3	497,4	105,8	1 318,5

Eigene Berechnungen EEFA nach Unternehmensangaben.

Maßgeblich zur Bestimmung der direkten Effekte, die aus den Lohn- und Gehaltszahlungen der Braunkohlenindustrie selbst resultieren, ist der Teil des Nettoeinkommens, der den Haushalten letztlich für Konsumausgaben zur Verfügung steht. Das verfügbare Nettoeinkommen ergibt sich aus dem Bruttoeinkommen, vermindert um den Arbeitnehmeranteil zur Sozialversicherung und übrige Abgaben wie die Lohn- und Einkommenssteuer usw. Der Nettolohn entspricht in Deutschland nach Angaben der VGR

etwa 64 % des Bruttolohns.²⁰ Das auf diese Weise ermittelte Nettoeinkommen teilt sich auf die Nachfrage nach Konsumgütern und die Bildung von Ersparnissen auf. Die Sparquote ist definiert als prozentualer Anteil der Ersparnisse am verfügbaren Einkommen; sie liegt in Deutschland gegenwärtig bei 11,3 % des Nettoeinkommens (2009). Zur Berechnung der Konsumnachfrage sind schließlich Belastungen durch die Mehrwertsteuer (19 bzw. 7 %) und spezifische Verbrauchssteuern (z.B. Mineralöl- oder Tabaksteuer usw.) zu berücksichtigen. Hinzu kommt, dass ein Teil des Privaten Konsums durch Einfuhren aus dem Ausland gedeckt wird; die in Deutschland nicht direkt produktions- oder beschäftigungswirksam werden. Die vorliegende amtliche Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes lässt erkennen, dass die Importquote bei rund 10,9 % liegt.

Unter Berücksichtigung all dieser Zusammenhänge lassen sich die Konsumausgaben der in der Braunkohlenindustrie beschäftigten Personen wie folgt errechnen:

- Bruttolohn- und Gehaltssumme: 1,3 Mrd. €
- Nettolohn- und Gehaltssumme: 843,8 Mio. € (64 %)
- Für Konsumzwecke verfügbares Einkommen: 748,5 (11,3 % Sparquote)
- Konsumausgaben, netto: 645,2 Mio. € (10,9 % Importquote)
- im Inland wirksame Konsumausgaben (ohne Steuern): 574,9 Mio. € (13,8 % Verbrauchsteuern)

Insgesamt zeigt sich, dass von einem Euro Bruttoeinkommen rund 0,44 € für Konsumzwecke wirksam werden. Für die Multiplikatoranalyse ergibt sich folglich allein aus den laufenden Aufwendungen der Braunkohlenindustrie (Vorleistungen und Lohn- bzw. Gehaltszahlungen) ein direkter gesamtwirtschaftlicher Nachfrageimpuls in Höhe von 2,9 Mrd. €.

Die unmittelbare gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Branche erschöpft sich nicht in den direkten Effekten der laufenden Ausgaben. Vielmehr entfaltet auch die Nachfrage nach Investitionsgütern einen expansiven Nachfrageimpuls, der im Rahmen des bereits skizzierten Multiplikatorprozesses auf der vorgelagerten Ebene Produktionseffekte anstößt (indirekt), die schließlich über die damit verbundenen Beschäftigungs- und Einkommenseffekte zusätzliche Konsumausgaben hervorrufen (induziert).

²⁰ Vgl. Statistisches Bundesamt (2009), Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Fachserie 18 Reihe 1.4, Wiesbaden.

Nach Angaben der in der deutschen Braunkohlenindustrie tätigen Unternehmen wurden im Jahr 2009 insgesamt Investitionen in Höhe von 1 235,3 Mio. € in den drei Produktionssparten Tagebau, Kraftwerke und Veredlung getätigt. Knapp 52 % entfielen auf den Bau neuer hocheffizienter Kraftwerke sowie in permanente Instandhaltungs-, Reparatur- und Modernisierungsmaßnahmen bestehender Kraftwerke, die nicht den laufenden Aufwendungen zugerechnet sind (vgl. Tabelle 4)

Tabelle 4: Investitionen der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten und Revieren
2009, in Mio. €

	Tagebau	Kraftwerke	Veredlung	Insgesamt
Rheinland	209,7	337,3	31,2	578,2
Mitteldeutschland	27,4	5,3	20,6	53,3
Helmstedt	0,5	5,4	0,0	5,9
Lausitz	298,6	288,4	10,9	597,9
Insgesamt	536,2	636,5	62,6	1 235,3

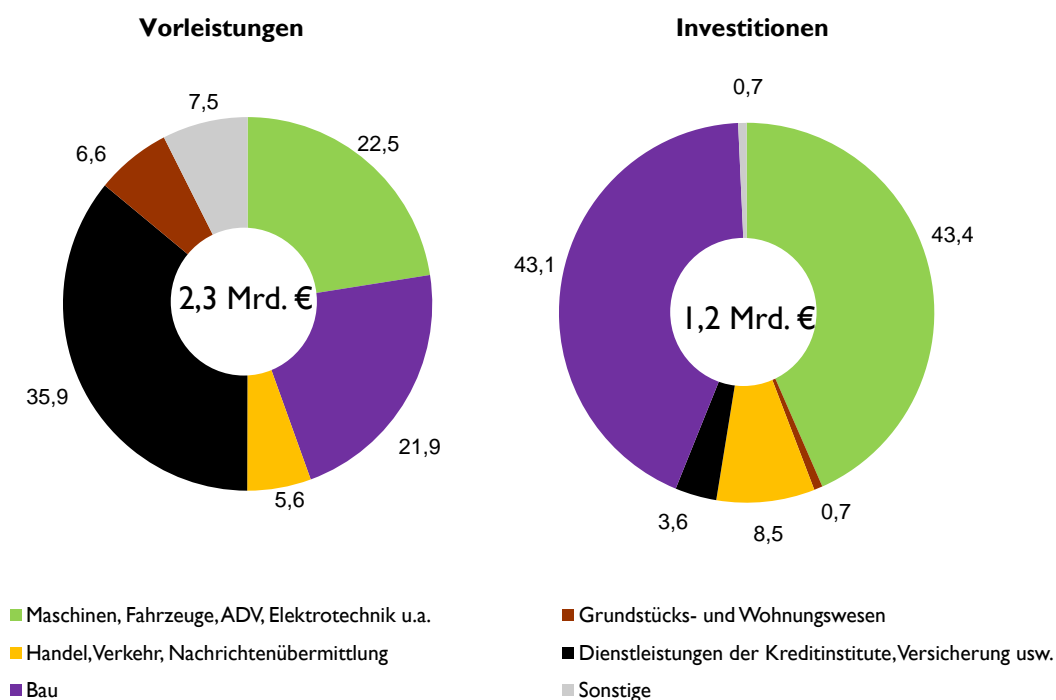
Eigene Berechnungen EEFA nach Unternehmensangaben.

Bei der Interpretation der Investitionen ist zu beachten, dass diese im Gegensatz zu den Vorleistungsbezügen nicht regelmäßig und in gleicher Höhe, sondern ausgesprochen diskontinuierlich anfallen können. Ursächlich dafür ist, dass die Investitionstätigkeit weniger an die Produktion bzw. Förderung, sondern eher an die Altersstruktur des Anlagenparks und den damit verbundenen Ersatz- und Reparaturbedarf bei Maschinen, Geräten und Kraftwerken gebunden ist. Hinzu kommt, dass der Ersatz und die Modernisierung von Braunkohlenkraftwerken und das damit verbundene Bauprogramm nicht innerhalb eines Jahres realisiert werden können, sondern sich typischerweise über mehrere Jahre erstreckt. Innerhalb dieser Realisierungsphase werden die Investitionsmittel in Abhängigkeit vom Baufortschritt abgerufen. Auch die sektorale Verteilung der Investitionsmittel ist in gewisser Weise von diesem Zeitprofil des Baufortschritts abhängig. Während am Beginn eines Neubau-Projektes zur Schaffung der Infrastrukturvoraussetzungen und zur Errichtung des Rohbaus vor allem der Wirtschaftszweig „Bau“ profitiert, fließen in der Kernbauphase vermehrt Mittel in die Sektoren Maschinenbau, Stahlbau und Elektrotechnik.

Bei der Darstellung der methodischen Grundlagen wurde bereits darauf hingewiesen, dass für die Analyse der regionalwirtschaftlichen Produktions- und Beschäftigungseffekte im Rahmen der Input-Output-Rechnungen (Multiplikatoranalyse) insbesondere auch Informationen über die sektorale Herkunft der Vorleistungs- und Investitionsgüterbezüge erforderlich sind. Schaubild 2 fasst die aus der Datenbank der RWE Power AG empirisch ermittelte Sektoralstruktur für die Bezüge von Vorleistungs- und Investitionsgütern in der Braunkohlenindustrie zusammen. Danach zeigt sich, dass bei der Vor-

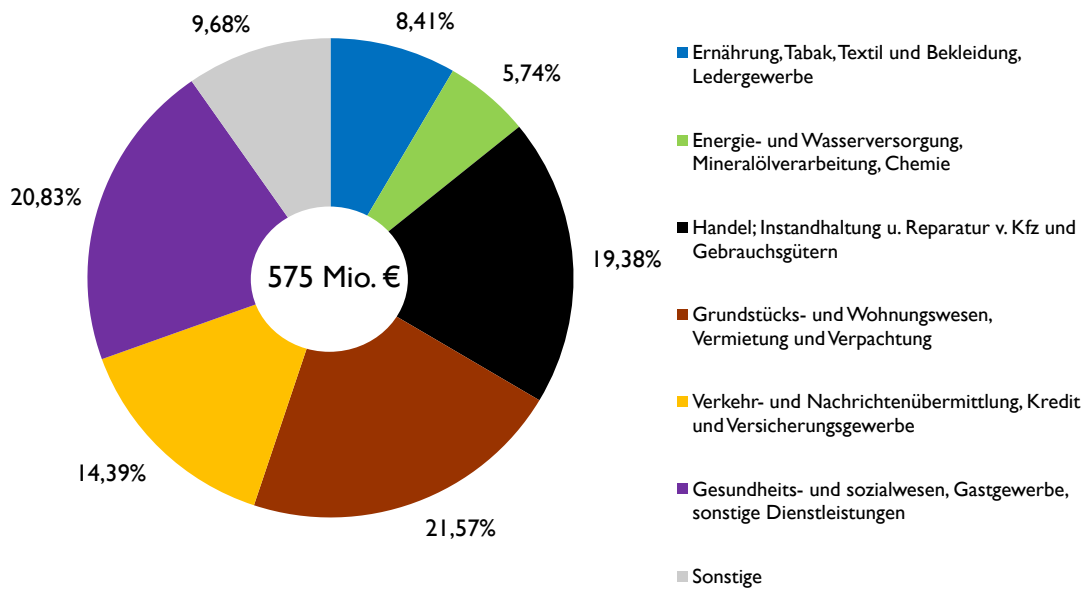
leistungsnachfrage die Leistungen des Wirtschaftszweiges „Unternehmensbezogene Dienstleistungen“ mit 36% dominieren. Bei den Investitionen sind hingegen die Bauleistungen und der Fahrzeug- und Maschinenbau die wichtigsten Sektoren mit einem Anteil (zusammen) von mehr als 85 %.

Schaubild 2: Vorleistungs- und Investitionsgüterbezüge der Braunkohlenindustrie nach wichtigen Zulieferbereichen im Jahr 2009



Ein Teil der Einkommen der in der Braunkohlenindustrie beschäftigten Personen wird für Konsumzwecke ausgegeben. Die sektorale Aufteilung dieser Konsumausgaben im Inland, die die Beschäftigung und zusätzliche Einkommen in den Konsumgüterbranchen induziert, konnte der Input-Output-Tabelle entnommen werden (vgl. Schaubild 3).

Schaubild 3: Konsumausgaben der Beschäftigten in der Braunkohlenindustrie
nach Wirtschaftszweigen
im Jahr 2009



5. Multiplikatoranalyse: Wirtschaftliche Bedeutung der deutschen Braunkohlenindustrie

5.1. Tagebaubetriebe

Die laufenden und investiven Aufwendungen für die Tagebaubetriebe in den vier Braunkohlenrevieren stoßen die ökonomische Wirkungskette mit einem Nachfrageimpuls im Umfang von ca. 3,3 Mrd. € an (vgl. Tabelle 5).

Zur Förderung der rund 170 Mio. t Rohbraunkohle setzte die Braunkohlenindustrie im Jahr 2009 in den Tagebaubetrieben Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und Dienstleistungen im Wert von 785 Mio. € ein. Zu den laufenden Aufwendungen des Tagebaubetriebes sind auch die Lohn- und Gehaltszahlungen in Höhe von 715 Mio. € zu rechnen, die eine Konsumnachfrage im Wert von 312 Mio. € nach sich ziehen.

Der nachfragewirksame Impuls aus den laufenden Aufwendungen der Tagebaubetriebe (1 097 Mio. €) induziert einen zusätzlichen Produktionsimpuls von 777 Mio. €. Insgesamt haben die zum Abbau der Braunkohle in Deutschland erforderlichen Aufwendungen direkte und indirekte Produktions- und Nachfragewirkungen von 2,2 Mrd. € angestoßen.

In die zur Förderung der Braunkohle erforderlichen Produktionsanlagen hat die Braunkohlenindustrie im Jahr 2009 rund 536 Mio. € investiert. Die zur Bereitstellung dieser Investitionsgüter notwendigen Vorleistungen hatten – bezogen auf Deutschland insgesamt – einen expansiven Produktionseffekt von mehr als 1,1 Mrd. € zur Folge.

Tabelle 5: Produktionseffekte der Braunkohlenindustrie für die Tagebaubetriebe nach Art des Impulses

2009, Mio. €

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
Vorleistungen	785	584	211	1 580
Konsum	312	193	76	581
Laufende Ausgaben	1 097	777	287	2 161
Investitionen	536	442	157	1 135
Gesamt	1 633	1 219	444	3 296

Eigene Berechnungen EEFA

Insgesamt haben die zur Förderung der Braunkohle erforderlichen Aufwendungen damit in Deutschland neben den 14 393 direkt in den Tagebaubetrieben Beschäftigten Personen 22 696 weitere Arbeitsplätze (darunter 19 105 indirekte und 3 591 einkom-

mensinduzierte Beschäftigungsverhältnisse) in den vorgelagerten Industriezweigen gesichert (vgl. Tabelle 6)

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass allein die zur Aufrechterhaltung und Modernisierung der Braunkohlenförderung in Deutschland investierten Mittel über die skizzierten Kreislaufeffekte in den vorgelagerten Industriezweigen am Wirtschaftsstandort Deutschland zusätzlich 6 062 indirekte und 1 271 induzierte Arbeitsplätze gesichert haben. Im Hinblick auf die sektorale Verteilung der Beschäftigung, die im Rahmen von Investitionen in die Tagebaubetriebe gesichert werden, fällt auf, dass hier der stärkste Effekt mit im Sektor Maschinenbau (sowie bei den unternehmensbezogenen Dienstleistungen) zu beobachten ist.

Tabelle 6: Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie für die Tagebaubetriebe nach Art des Impulses

2009, Anzahl der Beschäftigten

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
Vorleistungen		8 967	1 704	10 761
Konsum		4 076	616	4 692
Laufende Ausgaben		13 043	2 320	15 363
Investitionen		6 062	1 271	7 333
Gesamt	14 393	19 105	3 591	37 089

Eigene Berechnungen EEFA

5.2. Braunkohlenkraftwerke

Die laufenden und investiven Ausgaben für die Braunkohlenkraftwerke der allgemeinen Versorgung und die Grubenkraftwerke (Installierte Leistung 2009: 21 637 MW) lösen insgesamt einen direkten Nachfrageimpuls in der Größenordnung von gut 2,2 Mrd. € aus.

Allein die laufenden Ausgaben zum Betrieb der braunkohlenbefeuerten Kraftwerke verursachen einen Nachfrageimpuls in Höhe von 1,5 Mrd. €. Rund 86 % des direkten Nachfrageimpulses (dies entspricht 1,3 Mrd. €) der durch den Betrieb der Braunkohlenkraftwerke insgesamt ausgelöst wird, entfällt auf Ausgaben für Vorleistungsgüter, die übrigen gut 14 % (217 Mio. €) auf die Verwendung der in den Braunkohlenkraftwerken erzielten Einkommen für Konsumzwecke (vgl. Tabelle 7).

Die Vorleistungskäufe der Braunkohlenkraftwerke in Höhe von rund 1,5 Mrd. € beschränken sich nicht auf die Wirtschaftszweige, die als unmittelbare Lieferanten der Vorprodukte tätig werden (Dienstleistungen für Unternehmen 40 %, Bauleistungen 22 %, Elektrotechnik 13,2 % Holzgewerbe, 3,5 % u.a.). Vielmehr wird über die interde-

pendente Verflechtung der Lieferbereiche eine Produktion in den vorgelagerten Wirtschaftsbereichen angestoßen und von daher als zusätzliche Nachfrage nach anderen Konsum-, Vorleistungs- und Investitionsgütern wirksam. Dieser Prozess wird auch durch die Nachfrage nach Konsumgütern aus den Einkommen der im Kraftwerk beschäftigten Personen angestoßen.

Insgesamt bewirken allein die laufenden Aufwendungen für den Betrieb der Braunkohlenkraftwerke in Deutschland einen Produktionseffekt in Höhe von 2,9 Mrd. €. Daraus folgt, dass im Bundesgebiet auf jeden Euro, den die Braunkohlenindustrie zum Betrieb ihrer Kraftwerke in den Revieren aufwendet, ein zusätzlicher Produktionswert von fast 0,90 € geschaffen wird.

Über die laufenden Aufwendungen hinaus hat die Braunkohlenindustrie im Jahr 2009 rund 636 Mio. € in die Modernisierung und den Neubau von Kraftwerken investiert. Das Investitionsbudget hat über die indirekten und induzierten Lieferverflechtungen der Wirtschaft einen Produktionsimpuls von 1,3 Mrd. € zur Folge.

Tabelle 7: Produktionseffekte der Braunkohlenindustrie für die Braunkohlenkraftwerke nach Art des Impulses

2009, Mio. €

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
Vorleistungen	1 298	827	345	2 470
Konsum	217	134	53	404
Laufende Ausgaben	1 515	961	398	2 874
Investitionen	636	509	185	1 330
Gesamt	2 152	1 470	583	4 205

Eigene Berechnungen EEFA

Insgesamt sind mit der Braunkohlenverstromung in Deutschland 41 638 Arbeitsplätze in Deutschland direkt und indirekt verbunden. Jeder Arbeitsplatz, der durch die Stromerzeugung in den Braunkohlenkraftwerken gesichert wird, lässt damit fünf zusätzliche Arbeitsplätze im Bundesgebiet entstehen, die durch die Vorleistungsbezüge, die Investitionstätigkeit und die Konsumausgaben der direkt in der Braunkohlenverstromung beschäftigten Arbeitnehmer geschaffen werden.

Das Niveau der Investitionen in den Bau neuer und die Ertüchtigung alter Braunkohlenkraftwerke induzierte im Bundesgebiet insgesamt 10 134 Arbeitsplätze (ohne die direkt in den Kraftwerken beschäftigten Personen) (vgl. Tabelle 8). Bei der Interpretation der Beschäftigungswirkungen ist zu beachten, dass die Investitionen, in Anbetracht mehrjähriger Bauphasen im Kraftwerksbereich, von Jahr zu Jahr erheblichen Schwankungen unterliegen können. Die diesen Berechnungen zugrundeliegende regionale und

sektorale Verteilung der Investitionen stellt mithin eine Momentaufnahme dar, die nicht ohne Weiteres auf andere Jahre übertragen werden kann.

Die laufenden Aufwendungen der Braunkohlenkraftwerke induzieren in vor- und nachgelagerten Wirtschaftszweigen einen zusätzlichen Bedarf an Arbeitskräften in Höhe von 23 001 Personen, zuzüglich 8 503 Personen, die in den Kraftwerksstandorten direkt beschäftigt sind. Im Ergebnis bleibt festzuhalten, dass mit jedem direkten Kraftwerksarbeitsplatz in der Braunkohlenindustrie „automatisch“ weitere 3 Arbeitsplätze in vor- und nachgelagerten Wirtschaftszweigen verbunden sind.

Sowohl die laufenden Ausgaben für Vorleistungen zum Betrieb der Braunkohlenkraftwerke, die auf Dauerbetrieb (Grundlast) ausgelegt sind, als auch die Beschäftigtenzahl (die bei wechselnden Benutzungsstunden nicht variiert) und die damit verbundenen Einkommen bzw. Konsumausgaben sind als relativ konstante Größe anzusehen. Insgesamt ist vor diesem Hintergrund davon auszugehen, dass auch die dargestellten Beschäftigungseffekte, die aus dem Betrieb der Kraftwerke resultieren, auch in den kommenden Jahren in ähnlicher Größenordnung zu beobachten sein werden.

Tabelle 8: Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie für die Braunkohlenkraftwerke nach Art des Impulses

2009, Anzahl der Beschäftigten

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
Vorleistungen		16 958	2 781	19 739
Konsum		2 834	428	3 262
Laufende Ausgaben		19 792	3 209	23 001
Investitionen		8 641	1 493	10 134
Gesamt	8 503	28 433	4 702	41 638

Eigene Berechnungen EEFA

5.3. Veredlungsbetriebe

Zur Erzeugung von insgesamt 5,8 Mio. t Koks, Briketts, Wirbelschichtkohle und Braunkohlenstaub wurden im Jahr 2009 laufende Ausgaben wie Vorleistungen und einkommensinduzierte Konsumausgaben der in den Veredlungsbetrieben Beschäftigten sowie Investitionen in den Neubau und die Instandsetzung des Produktionsapparates in Höhe von etwa 337 Mio. € getätigt (vgl. Tabelle 9).

Die laufenden Ausgaben der Veredlungsbetriebe belaufen sich auf etwa 274 Mio. €, wovon 82 % auf den Bezug von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen und Dienstleistungen entfallen. Die restlichen 18 % entfallen auf den nachfragewirksamen Teil der Lohnzahlungen an die Angestellten in den Veredlungsbetrieben. Neben diesen Ausgaben für

Betriebszwecke wurden im Jahr 2009 in den Veredlungsbetrieben Investitionen in Höhe von 63 Mio. € getätigt. Das entspricht etwa 5,1 % der insgesamt von der Braunkohlenindustrie getätigten Investitionen.

Angestoßen durch die bereits beschriebenen Verflechtungsstrukturen und Einkommensmultiplikatoreffekte entsteht in Deutschland durch die direkten Aktivitäten der Braunkohlenveredlungssparte ein zusätzlicher Produktionswert in Höhe von rund 284 Mio. €. Dieser indirekte Produktionseffekt führt in Verbindung mit dem direkten Impuls (337 Mio. €) zu einer zusätzlichen Beschäftigung in den vorgelagerten Wirtschaftszweigen in Höhe von 5 696 Personen. Zusammen mit den 2 001 unmittelbar in der Braunkohlenveredlung erwerbstätigen Personen ergibt sich eine Gesamtbeschäftigung von 7 697 Personen (vgl. Tabelle 10).

Gemessen an den Multiplikatorwirkungen, die mit dem Betrieb und Investitionen der Braunkohlenfabriken verbunden sind, kommen auf jeden in diesem Bereich Beschäftigten fast drei weitere Arbeitsplätze in den vorgelagerten Sektoren.

Tabelle 9: Produktionseffekte der Braunkohlenindustrie für die Veredlungsbetriebe nach Art des Impulses

2009, Mio. €

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
Vorleistungen	228	124	61	413
Konsum	46	29	11	86
Laufende Ausgaben	274	153	72	499
Investitionen	63	39	20	122
Gesamt	337	192	92	621

Eigene Berechnungen EEFA

Tabelle 10: Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie für die Veredlungsbetriebe nach Art des Impulses

2009, Anzahl der Beschäftigten

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
Vorleistungen		3 291	496	3 787
Konsum		603	91	694
Laufende Ausgaben		3 894	587	4 481
Investitionen		1 052	163	1 215
Gesamt	2 001	4 946	750	7 697

Eigene Berechnungen EEFA

5.4. Gesamte Braunkohlenindustrie

Im Jahr 2009 erreichte die Braunkohlenförderung in den deutschen Revieren ein Niveau von 170 Mio. t. Mit der Gewinnung der Rohbraunkohle in insgesamt 12 Tagebaubetrieben, der Verstromung in grubennahen Kraftwerken sowie der Braunkohlenveredlung waren 24 897 Menschen beschäftigt. Die heimische Braunkohlennutzung hat vor diesem Hintergrund nicht nur eine enorme energiewirtschaftliche Bedeutung, sondern darüber hinaus auch eine wichtige Funktion für das Wirtschaftswachstum und die Beschäftigung am Standort Deutschland. Dies zeigt sich nicht nur an der Zahl der gegenwärtig in der Braunkohlenindustrie beschäftigten Personen, sondern vor allem auch an den laufenden Aufwendungen für die Braunkohlennutzung. Die Braunkohlenindustrie fragte 2009 Vorleistungsgüter im Wert von insgesamt 2,3 Mrd. € nach. Auf die Beschäftigten entfiel eine Bruttolohn- und Gehaltssumme von 1,3 Mrd. €, die Konsumausgaben in Höhe von 575 Mio. € ausgelöst haben. Die laufenden Ausgaben (Vorleistungen und Löhne bzw. Konsumausgaben) lösen einen direkten gesamtwirtschaftlichen Nachfrageimpuls von 2,8 Mrd. € aus. Darüber hinaus ging 2009 von den Investitionen (1,2 Mrd. €) ein expansiver Nachfrageimpuls aus.

Aus alledem folgt ein direkter Impuls von mehr als 4,1 Mrd. €, der über die interdependenten Liefer- und Leistungsverflechtungen einen indirekten Nachfrageimpuls in Höhe von 2,8 Mrd. € anstößt. Die damit verbundene zusätzliche Beschäftigung und Einkommenszahlungen induzieren schließlich eine zusätzliche Konsumnachfrage, die expansiven Produktionswert von 1,1 Mrd. € induziert.

Tabelle 11: Produktionseffekte der Braunkohlenindustrie insgesamt
nach Art des Impulses
2009, Mio. €

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
Vorleistungen	2 312	1 535	617	4 464
Konsum	575	356	140	1 071
Laufende Ausgaben	2 887	1 891	758	5 536
Investitionen	1 235	990	362	2 587
Gesamt	4 122	2 881	1 121	8 124

Eigene Berechnungen EEFA

Der mit Abstand größte Teil (4,5 Mrd. €) des Produktionseffektes ist auf die Nachfrage der Braunkohlenindustrie nach Vorleistungsgütern zurückzuführen. Die direkten, indirekten und einkommensinduzierten Konsumausgaben haben einen volkswirtschaftlichen Produktionseffekt von etwa 1,1 Mrd. € zur Folge. Hinzu kommen schließlich die expansiven Effekte durch Investitionen (insgesamt 2,6 Mrd. €), so dass die direkt mit

der Braunkohlennutzung in Zusammenhang stehenden Nachfrageimpulse einen Produktionswert von 8,1 Mrd. € bewirken (vgl. Tabelle 11).

Unter Berücksichtigung aller Multiplikatoreffekte summiert sich die Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie für Deutschland insgesamt auf 86 424 Personen, darunter 37 089 Arbeitsplätze die auf den Tagebaubetrieb, 41 638, die auf die Braunkohlenverstromung und 7 697, die auf die Braunkohlenveredlung zurückzuführen sind (vgl. Tabelle 12). Diese Summen ergeben sich aus allen direkten, indirekten und induzierten Effekten.

Neben den 24 897 direkt in der Braunkohlenindustrie Beschäftigten hängen 42 845 Arbeitsplätze von den laufenden Aktivitäten der Braunkohlenindustrie ab (Vorleistungen und Konsumausgaben der Beschäftigten), weitere 18 682 Arbeitsplätze wurden durch Investitionen in den Produktionsapparat gesichert. Bei der Interpretation des gesamten Beschäftigungsimpulses aus der Investitionstätigkeit ist zu berücksichtigen, dass die Investitionsprojekte von der Planung bis zur Realisierung typischerweise mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Im Gegensatz zu den laufenden Aufwendungen können die Investitionen deshalb sowohl im Niveau als auch in der Struktur Schwankungen unterliegen, die mit dem Baufortschritt bzw. den in jeder Bauphase spezifischen Investitionsgüterlieferungen zusammenhängen. Beschäftigungswirkungen, die mit den Investitionen in Zusammenhang stehen, lassen sich vor diesem Hintergrund nicht ohne Weiteres auf andere Jahre übertragen.

Tabelle 12: Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie insgesamt nach Art des Impulses

2009, Anzahl der Beschäftigten				
	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
Vorleistungen		29 216	4 981	34 197
Konsum		7 513	1 135	8 648
Laufende Ausgaben		36 729	6 116	42 845
Investitionen		15 755	2 927	18 682
Gesamt	24 897	52 484	9 043	86 424

Eigene Berechnungen EEFA

Der gesamte Produktions- und Beschäftigungseffekt der Braunkohlenindustrie beschränkt sich dabei nicht auf die Wirtschaftszweige und Regionen, die unmittelbar als Lieferanten für die Braunkohle tätig sind. Vielmehr ist aufgrund der wechselseitigen Verflechtungen der Sektoren untereinander zu erwarten, dass ein Teil der Liefer- und Leistungsverflechtung zusätzliche Produktion in vorgelagerten Sektoren induziert und daher als zusätzliche Nachfrage nach anderen Vorleistungsgütern, nach Konsum- und Investitionsgütern wirksam wird.

In ähnlichen Verhältnissen schlägt sich der ausgelöste Produktionseffekt auch in der sektoralen Verteilung der Beschäftigten nieder, wobei eine vollständige Übereinstimmung schon aufgrund der unterschiedlichen sektoralen Arbeitskoeffizienten nicht gegeben sein kann. Insgesamt lässt die Multiplikatoranalyse erkennen, dass bei den indirekten Effekten Wirtschaftszweige wie den unternehmensnahen Dienstleistungen inkl. der Dienstleistungen der Kreditinstitute und Versicherungen mit gut 38 % des Beschäftigungseffektes (dies entspricht 20 121 Arbeitsplätzen) überproportional von der Braunkohle profitieren. Im Baugewerbe sowie im Sektor Handel, Verkehr und Nachrichtenübermittlung hängen zusammen 18 616 der Arbeitsplätze indirekt von der Braunkohle ab. In Wirtschaftszweigen, die Vorleistungs- und Investitionsgüter liefern (z.B. Maschinenbau, Fahrzeugbau, Elektrotechnik usw.), sichert der indirekte Produktionseffekt der Braunkohlennutzung hingegen 7 022 Arbeitsplätzen (gut 13 %).

Tabelle 13: Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie insgesamt nach Sektoren

2009, Anzahl der Beschäftigten

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
Land, Forstwirtschaft, Fischerei		221	170	391
Bergbau, Gew. v. Steinen u. Erden, Energie	24 897	343	109	25 349
Chemie, Raffinerie, Glas, Keramik		949	78	1 028
Metallerzeugung u. -bearbeitung		1 096	55	1 151
Maschinen, Fahrzeuge, ADV, Elektrotechnik		7 022	247	7 269
Textil, Lederwaren, Holz u. Papier		1 669	264	1 933
Ernährung und Tabak		341	385	726
Baugewerbe		9 608	136	9 733
Handel, Verkehr, Nachrichtenübermittlung		9 008	2 911	11 919
DL der Kreditinstitute, Versicherung usw.		20 121	3 200	23 321
Grundstücks- und Wohnungswesen		754	255	1 009
Gesundheits- u. Sozialwesen		558	657	1 215
Öffentliche Verwaltung, Verteidigung usw.		409	112	521
Priv. Haushalte		385	464	849
Gesamt	24 897	52 484	9 043	86 424

Eigene Berechnungen EEFA

Der einkommensinduzierte Nachfrageimpuls entfaltet vor allem in konsumnahen Wirtschaftszweigen seine Wirkung. Von den 9 043 einkommensinduzierten Beschäftigungsverhältnissen, entfallen 3 200 (dies entspricht 35 % der Braunkohlenindustrie zusätzlich über einkommensinduzierte Impulse geschaffene Arbeitsplätze) Arbeitsplätze auf den Dienstleistungssektor (Kreditinstitute, Versicherungen sowie Gastgewerbe u.ä.). Von

ähnlicher Bedeutung für die Arbeitsmarktbilanz der Braunkohlenindustrie ist der Sektor "Handel, Verkehr und Nachrichtenübermittlung". Hier sichert die Verausgabung der produktionsinduzierten Zusatzeinkommen 2 911 Arbeitsplätze, dies entspricht 32 % der gesamten Beschäftigung, die dem einkommensinduzierten Effekt zuzuschreiben ist (vgl. Tabelle 13).

Es liegt auf der Hand, dass die Braunkohlenindustrie nicht nur in den Wirtschaftszweigen die als Lieferanten tätig sind, sondern auch in den Förderregionen (Revieren) unterschiedliche Beschäftigungswirkungen entfalten. Tabelle 14 fasst vor diesem Hintergrund die Ergebnisse der Multiplikatoranalyse differenziert nach Braunkohlenrevieren zusammen. In der regionalen Betrachtung wird deutlich, dass die größten Beschäftigungsimpulse in der Reihenfolge ihrer Bedeutung von der Braunkohlennutzung im Rheinland (40 675 Arbeitsplätze), der Lausitz (37 116 Arbeitsplätze) ausgehen. Die Braunkohlennutzung in Mitteldeutschland (inkl. Helmstedt) sichert mehr als 8 600 Arbeitsplätze.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass sich nicht nur die Zahl der direkt Beschäftigten in den Revieren unterscheidet, auch Vergütungsstruktur und -Höhe weisen Unterschiede auf, die die wirksamen Nachfrageimpulse bei den Konsumausgaben und die verbundenen einkommensinduzierten Beschäftigungseffekte beeinflussen. Hinzu kommt, dass auch bei den direkten Nachfrageimpulsen aus der Investitionstätigkeit und den Vorleistungsbezügen deutliche Unterschiede zwischen den Revieren zu erkennen sind. Während beispielsweise die Tagebaubetriebe im Lausitzer Revier im Jahr 2009 Vorleistungen mit einem Wert von 8,1 €/t Braunkohle zur Aufrechterhaltung der Förderung nachgefragt haben, benötigten die Tagebaue in Mitteldeutschland je Tonne Förderung Vorleistungsgüter von 5,5 € und im Rheinland von 2,3 €.

Tabelle 14: Beschäftigungseffekte der Braunkohlenindustrie
nach Revieren¹

2009				
	Direkt	Indirekt	Induziert	Gesamt
Rheinland	13 438	23 287	3 950	40 675
Mitteldeutschland ²	3 873	4 062	698	8 633
Lausitz	7 586	25 135	4 395	37 116
Gesamt	24 897	52 484	9 043	86 424

Eigene Berechnungen EEFA - ¹ ohne Beschäftigungseffekte aus Umsiedlungsmaßnahmen. ² inkl. Revier Helmstedt

Tabelle 15 fasst die aus der Input-Output-Analyse resultierenden Beschäftigungsmultiplikatoren differenziert nach Produktionssparte und der Art des auslösenden Impulses zusammen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass auf jeden direkten Arbeitsplatz in der deutschen Braunkohlenindustrie, durch die expansiven Impulse aus der Nachfrage nach Vorleistungs- und Investitionsgütern sowie der einkommensinduzierten Konsumnachfrage, weitere 2,47 Arbeitsplätze im Bundesgebiet (darunter 1,72 Arbeitsplätze aus laufenden Ausgaben und 0,75 aus der Nachfrage nach Investitionsgütern) gesichert werden.

Die mit Abstand größten Multiplikatoreffekte zur Sicherung zusätzlicher Beschäftigung sind von den Vorleistungen der Braunkohlenkraftwerke in den deutschen Braunkohlenrevieren zu erwarten. Insgesamt folgen hier auf einen Arbeitsplatz 2,3 weitere Beschäftigte in Deutschland.

Tabelle 15: Beschäftigungsmultiplikatoren der Braunkohlenindustrie nach Produktionssparten
2009

	Tagebau	Kraftwerke	Veredelung	Gesamt
Vorleistungen	1,74	2,32	2,89	2,37
Konsum	1,33	1,38	1,35	1,35
Laufende Ausgaben	2,07	3,71	3,24	2,72
Investitionen	1,51	2,19	1,61	1,75
Gesamt	2,58	4,90	3,85	3,47

Eigene Berechnungen EEFA

Bei der Interpretation der herangezogenen Messzahl ist zu beachten, dass der Beschäftigungsmultiplikator auch von der Arbeitsintensität der betrachteten Produktionssparte abhängt. Infolgedessen ist der Beschäftigungsmultiplikator unter der Prämisse eines identischen Nachfrageimpulses von Produktionssparten mit einem vergleichsweise hohen Einsatz an Arbeitskräften tendenziell nach unten verzerrt und vice versa. Vor diesem Hintergrund fällt der Beschäftigungsmultiplikator bei den Tagebaubetrieben, die mit 14 393 Beschäftigten knapp 58 % der Arbeitsplätze in der Braunkohlenindustrie bereitstellen, jedoch nur 39,6 % des direkten Nachfrageimpulses (1,6 Mrd. €) auslösen, geringer aus als etwa bei den Kraftwerken (die einen Beschäftigtenanteil von 34,2 % aufweisen, jedoch für 52,2 % des direkten Nachfrageimpulses verantwortlich sind).

Auch in den Braunkohlenveredlungsbetrieben ist ein vergleichsweise günstiges Verhältnis zwischen Nachfrageimpuls (laufende Ausgaben und Investitionen) zu der direkt in den Fabriken beschäftigten Anzahl der Personen zu beobachten. Von einem Arbeitsplatz in den Braunkohlenveredlungsbetrieben sind 2,5 weitere Beschäftigte in Deutschland indirekt oder induziert abhängig (Beschäftigungsmultiplikator: 3,47).

Die skizzierten Werte für die Beschäftigungsmultiplikatoren im Jahr 2009 suggerieren eine gewisse zeitliche Konstanz der Verflechtungsstruktur. Um die Wettbewerbsfähigkeit im liberalisierten Strommarkt zu sichern, sind der Braunkohlenindustrie in der Vergangenheit deutliche Produktivitätsfortschritte gelungen (die Nachfrage nach Vorleistungsgütern je Tonne geförderter Braunkohle ist folglich im Zeitverlauf gesunken). Gegenwärtig erfordert der Betrieb der Tagebaue Vorleistungen im Wert von 4,63 €₂₀₀₉/t. Produktivitätsfortschritte können diesen Wert in Zukunft weiter verringern. Allerdings sind Produktivitätsfortschritte i.d.R. an den vermehrten Einsatz von Kapital gebunden, so dass die sinkende Verflechtungsintensität der Vorleistungen zumindest teilweise durch erhöhte Investitionen kompensiert werden dürfte.

Ähnliche Zusammenhänge gelten schließlich auch für die Arbeitsproduktivität, die in der deutschen Braunkohlenindustrie in der Vergangenheit kontinuierlich gestiegen ist. Damit hängt die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der deutschen Braunkohlenindustrie – gemessen am Beschäftigungsmultiplikator – im Zeitverlauf nicht nur vom Nachfrage-niveau und der Verflechtungsintensität der Geschäftstätigkeit, sondern auch von den eigenen Produktivitätsfortschritten ab.

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Fasst man die in den vorausgegangenen Abschnitten ermittelten Produktions- und Beschäftigungseffekte zusammen und berücksichtigt zusätzlich die in der Braunkohlenindustrie unmittelbar beschäftigten 24 897 Personen, so wird offensichtlich, dass der Braunkohle hierzulande nicht nur eine wichtige energie-, sondern vor allem auch eine nicht zu vernachlässigende gesamtwirtschaftliche (und auch regionalwirtschaftliche) Bedeutung zufällt. Denn über die in der Förderung, Verstromung und Veredlung der Braunkohle beschäftigten Arbeitnehmer hängen in Deutschland nochmals 61 527 Arbeitsplätze von der Braunkohlennutzung ab. Diese Summe setzt sich nicht nur aus den unmittelbar über die Leistungsverflechtung der Wirtschaft (Nachfrage nach Vorleistungs- und Investitionsgütern) indirekt mit der Braunkohlennutzung verbundenen 52 484 Arbeitsplätzen zusammen, sondern erfasst darüber hinaus auch 9 043 Arbeitsplätze, die von der zusätzlichen Erzielung produktionsinduzierter Einkommen bzw. deren (teilweise) Verwendung als Konsumgüter abhängen.

Unter Berücksichtigung aller Multiplikatoreffekte summiert sich die Beschäftigungswirkung der Braunkohlenindustrie für Deutschland insgesamt auf 86 424 Personen, darunter 37 089 Arbeitsplätze, die auf den Tagebaubetrieb (inkl. bergbaubedingte Umsiedlungen), 41 638, die auf die Braunkohlenverstromung und 7 697, die auf die Braunkohlenveredlung zurückzuführen sind. Diese Summen ergeben sich aus allen direkten, indirekten und induzierten Effekten.

Als Ergebnis der Analyse kann für die Beschäftigung insofern festgestellt werden, dass mit jedem Arbeitsplatz in der Braunkohle weitere 2,47 Arbeitsplätze in vor- und nachgelagerten Sektoren verbunden sind (Beschäftigungsmultiplikator: 3,47). Bei der Interpretation ist zwischen dem Beschäftigungsmultiplikator aus laufenden Ausgaben (Vorleistungen und Verausgabung der Einkommen von Mitarbeitern in der Braunkohlenindustrie) und Investitionen zu unterscheiden. Für den Beschäftigungsmultiplikator aus den laufenden Ausgaben errechnet sich ein Wert von 2,72, so dass jeder direkt Beschäftigte 1,72 zusätzliche Arbeitsplätze sichert. Die Nachfrage nach Investitionsgütern hat im Jahr 2009 nochmals 0,75 weitere Arbeitsplätze pro Beschäftigten in der Braunkohlenindustrie erhalten.

Die skizzierten Wirkungen auf dem Arbeitsmarkt gehen im Wesentlichen auf einen direkten gesamtwirtschaftlichen Nachfrageimpuls zurück, der sich aus drei Wirkungskanälen zusammensetzt:

- Für die Förderung, die Aufbereitung und den Transport der Braunkohle zu den Kraftwerken und Fabriken sowie für die Verstromung und Veredlung der Kohle werden laufend Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und Dienstleistungen (Vorleistungen) benötigt. Allein im Jahr 2009 hat die Braunkohlenindustrie in Deutschland Vorleistungsgüter im Wert von 2,3 Mrd. € bezogen

- Zu den laufenden Aufwendungen der Braunkohlenindustrie sind auch die Einkommenszahlungen an die Mitarbeiter zu rechnen (2009: rund 1,3 Mrd. €). Reduziert um die Sozialabgaben, die Lohn- und Einkommenssteuer sowie Abgaben und Verbrauchssteuern und unter Berücksichtigung der Sparquote ergibt sich das für Konsumzwecke zur Verfügung stehende Einkommen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Nachfrage nach Konsumgütern zum Teil aus Importen befriedigt wird. Die gesamten im Inland wirksamen Konsumausgaben belaufen sich auf 575 Mio. €.
- Die Gewinnung, die Veredlung und die Verstromung der Braunkohle sind außerordentlich kapitalintensiv. Ersatz und Modernisierung der Produktionsanlagen ist an den Einsatz erheblicher Investitionsmittel gebunden. Allein im Jahr 2009 hat die Branche Investitionen in Höhe von 1,2 Mrd. € getätigt. Investitionsschwerpunkte bilden in der Reihenfolge ihrer Bedeutung die Kraftwerke (0,6 Mrd. €), der Tagebaubetrieb (0,5 Mrd. €) und die Veredlung (0,1 Mrd. €).

Der direkte Nachfrageimpuls (4,1 Mrd. €) löst in den vor- und nachgelagerten Wirtschaftszweigen einen zusätzlichen gesamtwirtschaftlichen Produktionseffekt von 4,0 Mrd. € aus. Für Deutschland summiert sich der gesamte von der Braunkohlenindustrie ausgelöste Produktionseffekt auf 8,1 Mrd. €.

Literaturverzeichnis

- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Internet: <http://www.ag-energiebilanzen.de>
- Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder" (2010), Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern und Ost-West Großraumregionen Deutschlands 1991-2009, Reihe I, Band I, Frankfurt a. M.
- DEBRIV (2010), 125 Jahre DEBRIV – Braunkohle im Zeitraum 1985-2010. Alert-Verlag, Berlin.
- EEFA (2010), Bedeutung der rheinischen Braunkohle – sektorale und regionale Beschäftigungs- und Produktionseffekte, Forschungsvorhaben im Auftrag der RWE Power AG, Bearbeiter: Hans Georg Buttermann, Florian Freund und Elmar Hillebrand. Download-Dokument: http://www.eefa.de/images/veroeffent/Endbericht-RWE_Regiokohle_Final_05-11-2010-1.pdf (Abrufdatum: 21. März 2011)
- Gornig, M. (2010), Die Städtebevölkerung wächst gegen den Trend. In: *Wochenbericht des DIW Berlin* Nr. 19/2010.
- Holub, H.-W. und Schnabl, H. (1994), Input-Output-Rechnung, Input-Output-Analyse., München, Oldenburg.
- Kaltenbach, E. und Maaßen, U. (2010), Braunkohle, in BWK 4 (2010), S. 60-71.
- Pischner, R. und Stäglich, R. (1976), Darstellung des um den Keynes'schen Multiplikator erweiterten offenen statischen Input-Output-Modells. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* (9), S. 345-349.
- Rheinbraun Brennstoff (2004), Sicherheitstechnische Empfehlungen für den Einsatz von Braunkohlenstaub (Silogröße bis 120 m³).
- Romonta Bergwerks Holding AG (2010), Jahresgeschäftsbericht 2009.
- RWE Power (2007), Klimavorsorge mit Hightech – Das Projekt BoA 2&3. In: Internet: <http://www.rwe.com/web/cms/contentblob/85474/data/1010/Projekt-BoA.pdf>. (Stand: 18.06.2010).

Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (2010), Der Kohlenbergbau in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2009, Herne und Köln im November 2010.

Statistisches Bundesamt (2009), Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Fachserie 18 Reihe 1.4, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2010), Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Input-Output-Rechnung 2006, Fachserie 18 Reihe 2, erschienen am 28. August 2009, aktualisiert am 30. April 2010, Wiesbaden.