

GREENPEACE ENERGY EG

# WAS BRAUNKOHLESTROM WIRKLICH KOSTET

Studie im Auftrag von Greenpeace Energy eG

Erstellt durch das Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS), Berlin

Rupert Wronski

Unter Mitarbeit von Christopher Robin Fleet



Juni 2018



Forum  
Ökologisch-Soziale  
Marktwirtschaft

GREENPEACE

ENERGY

Mein Strom. Mein Gas.  
Meine Entscheidung.

### WAS BRAUNKOHLESTROM WIRKLICH KOSTET

Die Studie beziffert die gesamtgesellschaftlichen Kosten der Braunkohleverstromung im Jahr 2017. Neben den Stromgestehungskosten gehören hierzu auch die staatlichen Förderungen für die Braunkohle. Den wichtigsten Kostenblock stellen die sogenannten externen Kosten dar, die sich in Form von menschengemachten Klima- und Gesundheitsschäden manifestieren.

---

# INHALT

<b>1</b>	Mythos günstige Braunkohle	<b>5</b>
<b>2</b>	Die gesamtgesellschaftlichen Kosten des Braunkohlestroms	<b>5</b>
<b>2.1</b>	Externe Kosten	<b>6</b>
<b>2.1.1</b>	Klimaschäden	<b>6</b>
<b>2.1.2</b>	Gesundheitsschäden durch Luftverschmutzung	<b>7</b>
<b>2.2</b>	Staatliche Förderungen mit Budgetwirkung	<b>8</b>
<b>2.2.1</b>	Forschungsförderung	<b>8</b>
<b>2.2.2</b>	Befreiung von der Förderabgabe	<b>8</b>
<b>2.2.3</b>	Befreiung von Wasserentnahmeentgelten	<b>9</b>
<b>2.2.4</b>	Energiesteuervergünstigung	<b>9</b>
<b>2.2.5</b>	Sicherheitsbereitschaft	<b>10</b>
<b>2.3</b>	Stromgestehungskosten der Braunkohle	<b>11</b>
<b>2.4</b>	Volkswirtschaftliche Kosten des Braunkohleabbaus	<b>12</b>
<b>3</b>	Exkurs: Innenfinanzierungsvorteil als budgetunabhängige staatliche Regelung	<b>13</b>
<b>4</b>	Braunkohle-Umlage 2017	<b>14</b>
<b>5</b>	Literatur und Quellen	<b>15</b>

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Stromerzeugung aus Braunkohle ist weder für heutige noch für zukünftige Gesellschaften eine kostengünstige Angelegenheit. Im Gegenteil: Mit den hohen Folgekosten durch Abbau und Verstromung gehört die Braunkohle zu den teuersten Formen der Stromerzeugung. Bei einer vollständigen Kostenrechnung, in die alle gesellschaftlichen Kosten miteinbezogen werden, kostet eine Kilowattstunde Braunkohlestrom im Jahr 2017 rund 22-24 Cent – ohne Steuern und Umlagen. Und dies ist noch eine vorsichtige

Schätzung. Denn zahlreiche Folgekosten im Zusammenhang mit dem Braunkohlebergbau können heute noch nicht quantifiziert werden. Quantifizierbar sind hingegen die staatlichen Förderungen und entstehenden Klimakosten durch Treibhausgase und Luftschadstoffe. Sie summieren sich auf 27,9 Milliarden Euro jährlich – oder auf den Verbrauch umgelegt auf 7,9 Cent je Kilowattstunde.

	Summe der umzulegenden Kosten	Umlage auf anzulegenden Letztverbrauch
<b>zur Kostenverteilung angelegte Strommenge</b>	<b>349 TWh</b>	
<b>Nicht internalisierte externe Kosten (gesamt)</b>		
<b>Davon:</b>		
Treibhausgase (Klimaschäden)	26,3 Mrd. EUR	7,5 Ct/kWh
Luftschadstoffe (Gesundheitsschäden)	23,2 Mrd. EUR	6,6 Ct/kWh
	3,1 Mrd. EUR	0,9 Ct/kWh
<b>Staatliche Förderungen:</b>		
Finanzhilfen und Steuervergünstigungen	1,6 Mrd. EUR	0,4 Ct/kWh
<b>Σ Braunkohle-Umlage</b>	<b>27,9 Mrd. EUR</b>	<b>7,9 Ct/kWh</b>

# 1 MYTHOS GÜNSTIGE BRAUNKOHLE

Jahr für Jahr legt der Bundesverband Braunkohle (DEBRIV) neue Imagebroschüren auf, die die Braunkohle als vermeintlich günstigen und subventionsfreien Energieträger beschwören.

Bei nüchterner Betrachtung der Faktenlage ist das genaue Gegenteil der Fall: Einerseits profitiert Braunkohlestrom in nicht unerheb-

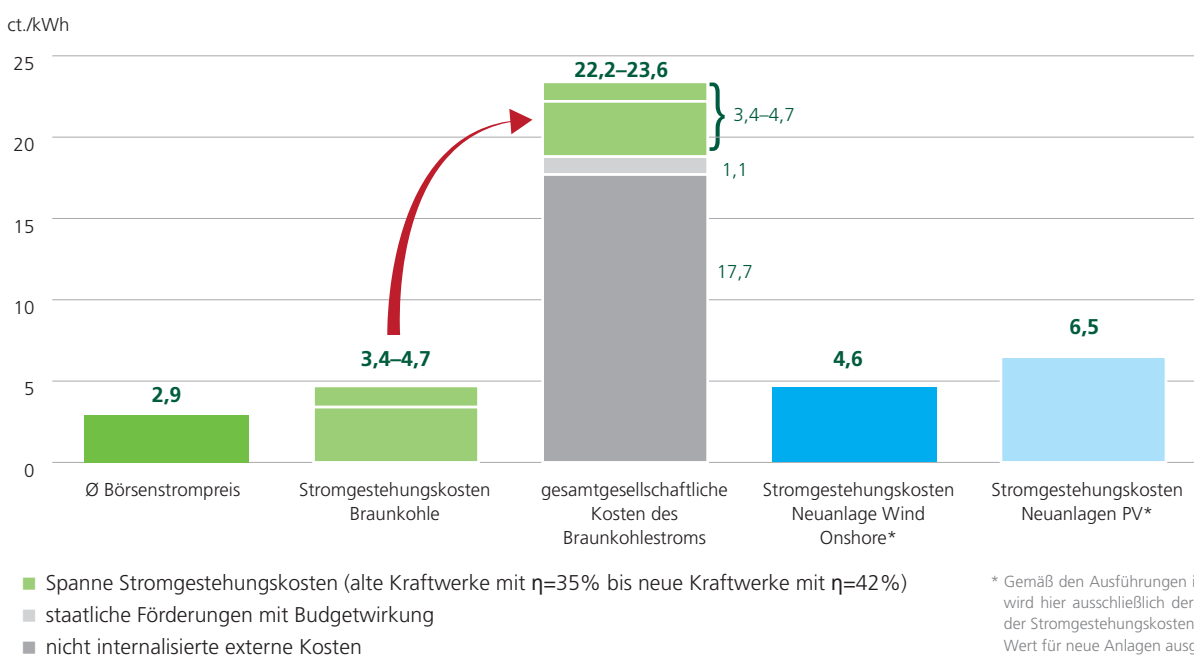
lichem Ausmaß von unterschiedlichen staatlichen Förderungen. Andererseits gehört die Braunkohleverstromung zu den teuersten Formen der Stromerzeugung, da sie umfangreiche Umwelt- und Gesundheitskosten verursacht. Diese Kosten tauchen aber bei einer betriebswirtschaftlichen Betrachtung nicht auf.

# 2 DIE GESAMTGESELLSCHAFTLICHEN KOSTEN DES BRAUNKOHLESTROMS

Die Stromerzeugung aus Braunkohle mag auf den ersten Blick günstig erscheinen. Wird beispielsweise als Kostenindikator der durchschnittliche Börsenstrompreis des Jahres 2017 angelegt, läge die Kilowattstunde bei 2,9 Cent. Die Börsenstrompreise reichen jedoch schon seit längerem nicht mehr aus, um die betriebswirtschaftlichen Kosten der Braunkohleverstromung zu decken.

Die Stromgestehungskosten<sup>1</sup> der Braunkohle sind daher ein besserer Kostenindikator, da sie die betriebswirtschaftlichen Erzeugungskosten vollständig abbilden. Sie lagen im Jahr 2017 je nach Alter des Kraftwerks bei 3,4-4,7 Cent je Kilowattstunde (Öko-Institut 2017).

**ABB. 1: DURCHSCHNITTLICHER BÖRSENSTROMPREIS, STROMGESTEHUNGSKOSTEN DER BRAUNKOHLE, GESAMTGESELLSCHAFTLICHE KOSTEN DES BRAUNKOHLESTROMS IM JAHR 2017 UND STROMGESTEHUNGSKOSTEN NEUANLAGEN EE 2016 IM VERGLEICH**



1 Unter Stromgestehungskosten sind die jährlichen Durchschnittskosten für Errichtung und Betrieb einer Anlage im Verhältnis zur durchschnittlichen jährlichen Erzeugung dieser Anlage zu verstehen.

**„BEI EINER VOLLSTÄNDIGEN KOSTENRECHNUNG KOSTET EINE KILOWATTSTUNDE BRAUNKOHLESTROM IM JAHR 2017 RUND 22–24 CENT.“**

Bei genauerem Hinsehen ist die Stromerzeugung aus Braunkohle mit weitaus höheren Kosten verbunden. Zu den reinen betriebswirtschaftlichen Stromgestehungskosten kommen weitere gesamtgesellschaftliche Kosten hinzu. Neben den staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung fallen hierbei vor allem die nicht internalisierten externen Kosten der Braunkohle ins Gewicht. Wie Abbildung 1 verdeutlicht, kostet eine Kilowattstunde Braunkohlestrom bei vollständiger Kostenrechnung in Summe heute eher 22–24 Cent. Die folgenden Kapitel 2.1 bis 2.3 leiten diese Zahlen im Detail her.

## 2.1 EXTERNE KOSTEN

Unter externen Kosten bzw. Externalitäten werden in der Umweltpolitik solche Kosten verstanden, die nicht direkt bei den Verursachern selbst, sondern bei der Gesellschaft oder Dritten anfallen. In der Regel handelt es sich dabei um Schäden an einem Allgemeingut wie der Luftqualität oder einem ausgeglichenen Klima. Da es für die am stärksten von externen Effekten Betroffenen häufig keine ausreichende politische Vertretung gibt (z. B. für Klimaflüchtlinge oder spätere Generationen), fällt dieser Block in öffentlichen Kostendebatten häufig unter den Tisch. Und das, obwohl sie bei der Braunkohleverstromung den größten Teil der Kosten ausmachen.

Die externen Kosten der Braunkohleverstromung sind einerseits die Folgekosten des menschengemachten Klimawandels durch den Ausstoß von Treibhausgasen. Andererseits zählen auch Gesundheitsschäden durch den Ausstoß von Luftschadstoffen dazu.

Das Umweltbundesamt (UBA) berechnet in seiner Methodenkonvention zur Schätzung von Umweltkosten regelmäßig den Umfang dieser externen Kosten. Im Jahr 2012 ging das UBA noch von gesamten externen Kosten der Braunkohleverstromung von 10,75 Ct/kWh aus. Dabei wurden etwa 20 % der Kosten durch Luftschadstoffe und 80 % durch Treibhausgase verursacht (UBA 2013). Dieser Wert wurde in der Zwischenzeit aufgrund von neueren Forschungsergebnissen zum fortschreitenden Klimawandel deutlich nach oben korrigiert. So rechnet das UBA neuerdings mit

**„DER GROSSTEIL DER EXTERNEN KOSTEN DER BRAUNKOHLEVERSTROMUNG WIRD DEN VERURSACHERN HEUTE NOCH NICHT IN RECHNUNG GESTELLT.“**

externen Kosten der Braunkohleverstromung von 19,19 Ct/kWh (UBA 2017), wobei sich das Verhältnis noch stärker in Richtung der Treibhausgase verschoben hat. Tabelle 1 gibt Aufschluss über die ungefähre Aufteilung der externen Kosten der Braunkohleverstromung.<sup>2</sup>

**TABELLE 1: EXTERNE KOSTEN DER STROMERZEUGUNG DURCH BRAUNKOHLE IN CT/KWH**

Luftschadstoffe	2,07
Treibhausgase	17,12
<b>Umweltkosten gesamt</b>	<b>19,19</b>

Ein Teil der entstehenden externen Kosten wird heute bereits durch den Emissionshandel und die Energiesteuern den Verursachern in Rechnung gestellt. Bei einem durchschnittlichen Zertifikatspreis von 5,80 EUR je Tonne im Jahr 2017 beträgt die sogenannte Internalisierung durch den Emissionshandel für ein Braunkohlekraftwerk rund 0,4 Ct/kWh. Durch die Energiesteuer werden zusätzlich rund 1,1 Ct/kWh internalisiert.<sup>3</sup> Als nicht-internalisierte externe Kosten der Braunkohle im Jahr 2017 verbleiben somit ca. 17,7 Ct/kWh (siehe Tabelle 2).

**TABELLE 2: NICHT-INTERNALISIERTE EXTERNE KOSTEN DER BRAUNKOHLEVERSTROMUNG**

Externe Kosten und Internalisierung	Ct/kWh
<b>Externe Kosten gesamt (nach UBA)</b>	<b>19,19</b>
abzüglich Strompreiserhöhung Emissionshandel	-0,4
abzüglich Sollaufkommen Energiesteuer	-1,1
<b>nicht internalisierte externe Kosten</b>	<b>17,7</b>

### 2.1.1 Klimaschäden

Seit Beginn der Industrialisierung ist eine exponentiell steigende Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre zu verzeichnen. Die dadurch verursachte globale Erwärmung zieht umfangreiche Konsequenzen nach sich, u. a. den Meeresspiegelanstieg und vermehrte Extremwetterereignisse. Bei zunehmender Erdüberhitzung ist zudem mit sich selbst verstärkenden Rückkopplungsschleifen und dem Überschreiten von ökosystemischen Kipppunkten zu rechnen. Je höher der Temperaturanstieg, umso höher die zu erwartenden Kosten. Verantwortlich für diese Entwicklung ist der Mensch, insbesondere durch das Verbrennen fossiler Energieträger (IPCC 2013).

2 Die endgültige Höhe und auch die genaue Zuordnung zwischen Luftschadstoffen und Treibhausgasen werden der Methodenkonvention 3.0 des UBAs zu entnehmen sein, die bislang noch nicht veröffentlicht ist.

3 Um eine Doppelzählung zu den Energiesteuervergünstigungen zu vermeiden (siehe Kapitel 2.2.4), wird hier nur der Teil des in Kapitel 2.2.4 beschriebenen theoretischen Referenzsteuertarifs angerechnet, der sich ausschließlich auf die CO<sub>2</sub>-Internalisierungswirkung des Instruments bezieht.

Neben dem Meeresspiegelanstieg und seinen existenziellen Konsequenzen, insbesondere für Küstenregionen, verursacht vor allem die Zunahme von Extremwetterereignissen hohe Schäden. Hierzu zählen Hitze- und Dürreperioden, Extremniederschläge und Stürme. Die wirtschaftlichen Folgen: Rückgang der landwirtschaftlichen Produktion, weniger fruchtbare Böden, Gefährdung der Ernährungssicherheit; Überschwemmungen und Zerstörungen von Infrastruktur und Eigentum; Klimamigration und Flüchtlingskrisen (SRU 2017).

Der Klimawandel hat auch direkte Konsequenzen für die menschliche Gesundheit. So führen etwa sommerliche Hitzerekorde zu einer erhöhten Sterblichkeit in der Bevölkerung. Auch können sich bestimmte Krankheitserreger bei höheren Temperaturen besser ausbreiten (SRU 2017).

Die nicht internalisierten externen Kosten des Klimawandels durch die Braunkohleverstromung in Deutschland beliefen sich im Jahr 2017 auf rund 23,2 Mrd. EUR (siehe Kapitel 4).

### 2.1.2 Gesundheitsschäden durch Luftverschmutzung

Braunkohlekraftwerke setzen bedeutende Mengen folgender Schadstoffe frei: Quecksilber, Feinstaub und Stickoxide. Die zehn größten deutschen Braunkohlekraftwerke waren 2014 für über die Hälfte der gesamten deutschen Quecksilberemissionen und für mehr als 10 Prozent der gesamten deutschen Stickoxidemissionen verantwortlich (Öko-Institut 2017). Die hiermit assoziierten gesundheitlichen Konsequenzen sind weitreichend (SRU 2017).

**Quecksilber** wird vom Menschen vor allem über den Verzehr von Fisch, Muscheln und Krebsen aufgenommen, in denen sich das Schwermetall entlang der Nahrungskette anreichert. Als besonders gefährdet gelten Säuglinge und Kleinkinder. Eine hohe Quecksilberexposition kann zu chronischen Entzündungen des Nervensystems und zu fetaler Fehlbildung beitragen (SRU 2017).

Kohlekraftwerke tragen außerdem zur Hintergrundbelastung durch Stickstoffoxide bei. **Stickstoffdioxid** ist ein Reizgas, das in die tieferen Bereiche des Atemtraktes eindringt. Dort kann es Zellschäden, entzündliche Prozesse oder Allergien verursachen. Es besteht ein Zusammenhang zwischen Stickstoffdioxid-Belastung sowie Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Auch mit chronischer Bronchitis und Asthma wird Stickstoffdioxid in Verbindung gebracht. Stickstoffoxide begünstigen zudem die Bildung von Ozon und sind Vorläufersubstanz für Feinstaub (SRU 2017).

Kohlekraftwerke sind auch ein bedeutender Emittent von **Feinstaub**, den sie meist großräumig verteilen. Feinstäube können bis tief in die Lunge eindringen. Dies kann die Atemwege und das Herz-Kreislauf-System schädigen und zu einer erhöhten Sterblich-

keit führen. Langzeitexpositionen können zu chronischen Erkrankungen und Lungenkrebs führen. Besonders häufig sind Herzinfarkte und Asthma. Feinstaubbelastungen können zudem zu neurologischen Erkrankungen führen, z. B. Alzheimer oder Diabetes (SRU 2017).

Die nicht internalisierten externen Gesundheitskosten durch die Braunkohleverstromung in Deutschland beliefen sich im Jahr 2017 auf rund 3,1 Mrd. EUR (siehe Kapitel 4).

**„NEBEN DER MENSCHENGEMACHTEN GLOBALEN ERWÄRMUNG VERURSACHT DIE BRAUNKOHLEVERSTROMUNG AUCH DIREKTE GESUNDHEITSSCHÄDEN VOR ORT.“**

## 2.2 STAATLICHE FÖRDERUNGEN MIT BUDGETWIRKUNG

Der Abbau und die Verstromung von Braunkohle profitiert in Deutschland von unterschiedlichen staatlichen Förderungen. Unter staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung werden solche Regelungen verstanden, die **direkte Auswirkungen auf den Staatshaushalt** haben und somit die Steuerzahlerinnen und Steuerzahler an der resultierenden Finanzierungslast beteiligen (FÖS 2017).<sup>4</sup> Abbildung 2 zeigt die einzelnen Förderungen für das Jahr 2017. In Summe ergeben sich Förderungen in Höhe von rund 2 Mrd. EUR. Diese können größtenteils dem Bereich der Stromerzeugung zugerechnet werden.<sup>5</sup>

### 2.2.1 Forschungsförderung

Der Förderkatalog der Bundesregierung enthält Informationen zum Umfang der Forschungsförderung für Braunkohle. Maßgeblich ist der Bereich der Kraftwerkstechnik.<sup>6</sup> Förderungen werden hier vor allem bei Effizienztechnologien, allgemeiner Kraftwerkstechnologie, Baustoffen und Carbon Capture and Storage (CCS) gewährt. Die Zuordnung zum Energieträger Braunkohle ist nur teilweise eindeutig. In den meisten Fällen muss der Anteil der Braunkohle an der Gesamtförderung für Kraftwerkstechnik geschätzt werden.

Zur Berechnung wurde dabei wie folgt vorgegangen:

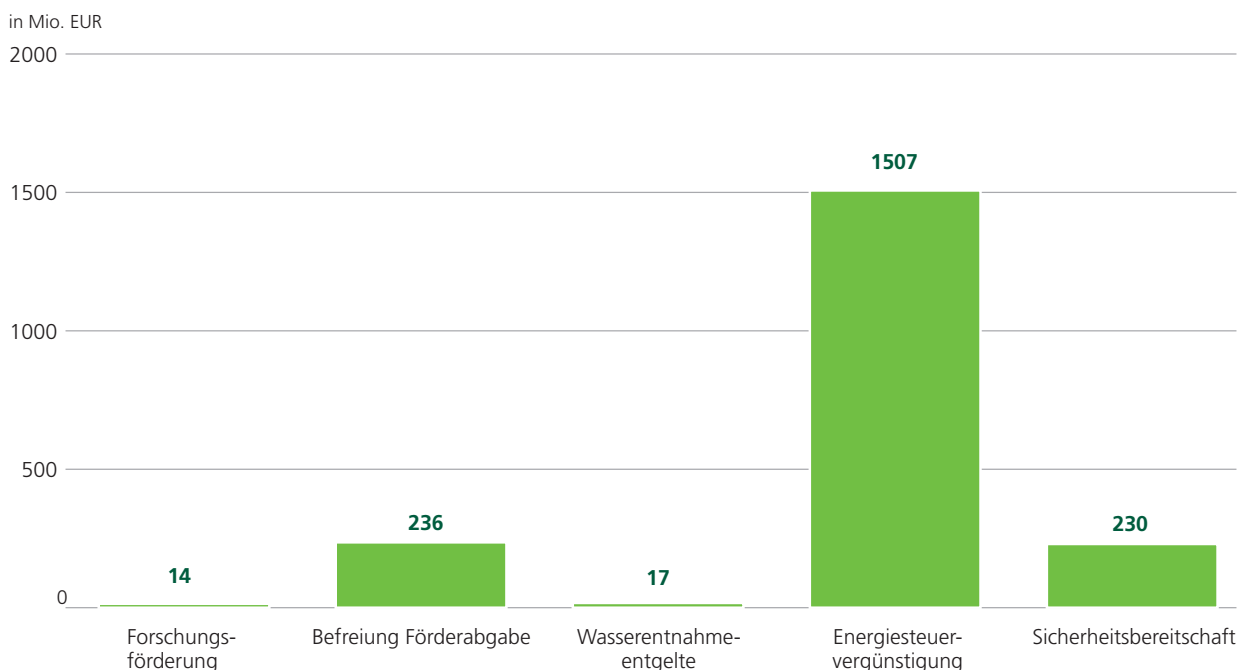
- ▶ Alle Projekte aus dem Bereich „EA Rationelle Energieumwandlung“, bei denen aus dem Titel ersichtlich war, dass sie sich ausschließlich auf den Energieträger Braunkohle beziehen, wurden vollständig berücksichtigt.

4 Für eine ausführlichere Beschreibung der in den Kapiteln 2.2.1 bis 2.2.5 vorgenommenen Quantifizierungen siehe auch FÖS (2015; 2017).

5 Dies erfolgt entsprechend des Anteils der Stromerzeugung aus Braunkohle am Primärenergieverbrauch von Braunkohle im Jahr 2017 zu 91 %.

6 Für eine Übersicht aller geförderten Projekte im Bereich Kraftwerkstechnik muss im Suchfeld „Leistungsplansystematik“ der Wert „EA1%“ eingegeben werden, vgl. Bundesregierung (2018).

**ABB. 2: BUDGETRELEVANTE STAATLICHE FÖRDERUNGEN IM JAHR 2017**



▶ Bei weiteren Projekten aus dem Bereich „EA Rationelle Energieumwandlung“ ohne direkte Zuordnung wurde für die Schätzungen angenommen, dass der jeweilige Energieträger proportional zu seiner relativ erzeugten Strommenge von der Forschungsförderung profitiert.

Mit diesem Vorgehen kann die **Förderung von Forschung und Entwicklung von Braunkohletechnologien** im Jahr 2017 auf **14,2 Mio. EUR** beziffert werden.

### 2.2.2 Befreiung von der Förderabgabe

Rohstoffe sind das natürliche Kapital einer Gesellschaft und bilden das Fundament heutiger Volkswirtschaften. Die mit dem Abbau dieses Allgemeingutes erzielbaren Gewinne sollten entsprechend zumindest teilweise der Allgemeinheit zu Gute kommen. Dies kann über Förderabgaben, die einen Beitrag zum Gemeinwesen leisten, erreicht werden.

Daher wird beim Abbau von Rohstoffen in Deutschland im Regelfall eine Förderabgabe von mindestens 10 % des Marktwertes erhoben. Die Braunkohleförderung ist hiervon jedoch aufgrund von Sonderrechten befreit. Diese Begünstigung des Braunkohlebergbaus entspricht einer **indirekten Subvention**.

Die Höhe der entgangenen staatlichen Einnahmen lässt sich auf Basis der geförderten Braunkohlemenge, der Höhe der anzusetzenden Förderabgabe sowie des Marktpreises für Braunkohle berechnen:

- ▶ Die Braunkohleförderung belief sich im Jahr 2017 auf rund 171.300 Mio. t (AGEB 2018).
- ▶ Als Höhe der Förderabgabe wird hier 10 % des Marktwertes angesetzt.
- ▶ Der Marktpreis für Braunkohle wird auf Basis des Jahresabschlusses der LEAG<sup>7</sup> (vormals Vattenfall Europe Mining) von 2016 auf 13,8 EUR/t geschätzt.

Im Ergebnis belaufen sich die **Kosten der Befreiung von der Förderabgabe** im Jahr 2017 somit auf **ca. 236 Mio. EUR**.

### 2.2.3 Befreiung von Wasserentnahmeentgelten

Für die Wasserentnahme müssen in Deutschland je nach Bundesland unterschiedliche Entgelte gezahlt werden. Der Braunkohlebergbau ist davon jedoch bis heute befreit, insofern das Wasser keiner weiteren wirtschaftlichen Verwendung zugeführt wird.<sup>8</sup>

7 Die Jahresabschlüsse der unterschiedlichen Braunkohlebergbaubetreiber sind einsehbar unter [www.bundesanzeiger.de](http://www.bundesanzeiger.de).

8 Ausnahme ist hier das Bundesland Nordrhein-Westfalen, wo seit Mitte 2011 ein Wasserentnahmeentgelt auch für nicht wirtschaftlich genutztes Wasser gezahlt werden muss. Als nicht wirtschaftlich genutzt gilt sogenanntes Sumpfungswasser, das ausschließlich zur Trockenlegung der Kohleflöze abgepumpt wird und ohne weitere Verwendung an anderer Stelle wieder in den Wasserkreislauf eingespeist wird.



Und das, obwohl erhebliche Wassermengen abgepumpt werden müssen, um die Braunkohle freizulegen. Diese Begünstigung entspricht ebenfalls einer **indirekten Subvention**.

Die Höhe der entgangenen staatlichen Einnahmen durch die Befreiung des Braunkohlebergbaus von den Wasserentnahmeentgelten lässt sich auf Basis des Anteils des wirtschaftlich nicht genutzten Wassers sowie eines kalkulatorischen Wasserentnahmeentgelts berechnen.

Für das Jahr 2017 werden auf Basis eigener Abschätzungen folgende Annahmen getroffen:

- ▶ Für die Menge des abgepumpten Wassers, das keiner weiteren wirtschaftlichen Verwendung zugeführt wurde, werden 392 Mio. m<sup>3</sup> angesetzt.
- ▶ Der kalkulatorische Preis des Wasserentnahmeentgelts wird auf 4,2 Ct/m<sup>3</sup> festgesetzt.

Im Ergebnis belaufen sich die **Kosten der Befreiung von den Wasserentnahmeentgelten** im Jahr 2017 somit auf **rund 17 Mio. EUR**.

#### 2.2.4 Energiesteuervergünstigung

Zur Stromerzeugung eingesetzte Energieträger werden generell nicht mehr primärenergetisch besteuert, sondern über eine Verbrauchssteuer unabhängig vom Primärenergiegehalt (Stromsteuer). Hintergrund ist das sogenannte Doppelbesteuerungsverbot: Eine gleichzeitige Inputsteuer auf den Energieträger (Energiesteuer) sowie eine Verbrauchssteuer auf den Endverbrauch (Stromsteuer) ist verfassungsrechtlich bedenklich.

Die Steuerhöhe der auf Braunkohle angewendeten Stromsteuer spiegelt jedoch nicht die CO<sub>2</sub>-Intensität des Rohstoffs und die damit verbundenen Kosten wider. Die Stromsteuer wird zudem nicht vollumfänglich gezahlt – es gelten umfangreiche Vergünstigungen, insbesondere für energieintensive Unternehmen.

Um die Steuervergünstigungen der Braunkohle zu quantifizieren, wird ein Leitbild für die Energiebesteuerung zu Grunde gelegt. Abweichungen davon werden als Steuervergünstigung erfasst. Als Leitbild werden im Grundsatz die Energieträger nach ihrem Energiegehalt besteuert, wobei eine CO<sub>2</sub>-Komponente dafür sorgt, dass Energieträger mit hohen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen höher besteuert werden. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

- ▶ Ermittlung des hypothetischen Soll-Aufkommens einer nach Energie und CO<sub>2</sub>-Gehalt ausgestalteten Energiebesteuerung.

- ▶ Für Braunkohle ergibt sich bei einer solchen am Steuersatz von Heizöl ausgerichteten Energie-/CO<sub>2</sub>-Steuer ein Referenzsteuersatz in Höhe von 1,98 EUR/GJ.<sup>9</sup>

- ▶ Das Soll-Aufkommen aus dem Verbrauch von Braunkohle wird dann durch Multiplikation des jeweiligen Referenzsteuersatzes mit dem primärenergetischen Versorgungsbeitrag ermittelt.

- ▶ Die Mindereinnahmen („Steuervergünstigungen“) werden definiert und ermittelt als Differenz zwischen Soll- und Ist-Aufkommen.

- ▶ Als Ist-Aufkommen wird die seit 1999 erhobene Stromsteuer berücksichtigt – gemäß des Anteils der Braunkohle an der Stromerzeugung.

Die **Netto-Energiesteuervergünstigung der Braunkohle beträgt** unter diesen Annahmen im Jahr 2017 **1,51 Mrd. EUR**.

**„DIE ENERGIESTEUEVERGÜNSTIGUNGEN DER BRAUNKOHLE MACHEN MIT RUND 1,5 MRD. EUR IN 2017 DEN GRÖSSTEN TEIL DER BUDGETRELEVANTEN STAATLICHEN FÖRDERUNGEN AUS.“**

#### 2.2.5 Sicherheitsbereitschaft

Statt des 2015 zur Diskussion stehenden „Klimabeitrags“ hat die Bundesregierung beschlossen, einen Teil der Braunkohlekraftwerke ab Ende 2016 in eine Sicherheitsbereitschaft zu überführen und dort für das Vorhalten von Kapazität zu entlohnen.

Die Gesamtkosten der Sicherheitsbereitschaft belaufen sich auf eine Größenordnung von 230 Mio. EUR pro Jahr über den Zeitraum von sieben Jahren (Deutscher Bundestag 2016).

Im Jahr 2017 belaufen sich die Kosten der Sicherheitsbereitschaft somit ebenfalls auf 230 Mio. EUR.

### 2.3 STROMGESTEHUNGSKOSTEN DER BRAUNKOHLE

Neben den externen Kosten und den staatlichen Förderungen entstehen natürlich auch **direkte Kosten der Stromproduktion** bei den Kraftwerksbetreibern. Diese sind Ausgangspunkt der gesamtgesellschaftlichen Kosten des Braunkohlestroms. Als grober Näherungswert kann hier der durchschnittliche Börsenstrompreis angesetzt werden. Dieser lag im Jahr 2017 bei 2,9 Ct/kWh.

<sup>9</sup> Hierbei handelt es sich nicht um den in der umweltökonomischen Theorie optimalen Ansatz, die vollständigen Schadenskosten einer Tonne CO<sub>2</sub> in Höhe von min. 80–120 Euro einzupreisen. Vielmehr stellt der moderate Aufschlag in Anlehnung an den gültigen Heizölsteuersatz ein an der Praxis orientiertes Vorgehen dar. Auch das UBA berechnet die Energiesteuervergünstigungen der Kohle im Wärmebereich auf die gleiche Art (UBA 2016).

Ein besserer Wert für die Kosten der Stromproduktion von Braunkohlekraftwerken sind jedoch ihre **Stromgestehungskosten**. Denn die sehr niedrigen Börsenstrompreise der letzten Jahre reichen oft für eine Refinanzierung am Markt nicht mehr aus. Insbesondere neue, noch nicht abgeschriebene Kraftwerke machen in dieser Situation Verluste. Dies zeigt, dass die Kosten der Stromproduktion in der Tendenz höher liegen als der durchschnittliche Börsenstrompreis.

Unter **Stromgestehungskosten** (engl. Levelized Costs of Electricity, LCOE) sind die jährlichen Durchschnittskosten für Errichtung und Betrieb einer Anlage im Verhältnis zur durchschnittlichen jährlichen Erzeugung zu verstehen. Ihre Höhe hängt maßgeblich von den angesetzten Volllaststunden, den Brennstoff- sowie den CO<sub>2</sub>-Preisen ab.

Die Stromgestehungskosten der Braunkohle umfassen einerseits die variablen und fixen Betriebskosten der Kraftwerke sowie deren Investitionskosten. Andererseits fließen indirekt auch die vollständigen Kosten des Braunkohlebergbaus ein. Die variablen Betriebskosten des Bergbaus gehen in die variablen Brennstoffkosten

des Kraftwerks ein. Die restlichen Kosten der Braunkohleförderung, d. h. fixe Betriebskosten, Investitionskosten und bergbaubedingte Rückstellungen, gehen in die fixen Betriebskosten des Kraftwerks für den Brennstoffbezug ein.

Für die Stromgestehungskosten im Jahr 2017 gibt das Öko-Institut (2017) bei einer Auslastung von 7.000 Stunden eine Spanne von 3,4–4,7 Ct/kWh an. Der untere Wert gilt dabei für alte, abgeschriebene Kraftwerke mit einem Wirkungsgrad von 35 %. Der obere Wert gilt für neue, noch nicht abgeschriebene Kraftwerke mit einem Wirkungsgrad von 42 %. Tabelle 3 weist die unterschiedlichen Kostenbestandteile detailliert aus. Tabelle 4 dokumentiert die vom Öko-Institut (2017) getroffenen Annahmen.

**„DIE STROMGESTEHUNGSKOSTEN DER BRAUNKOHLE LAGEN JE NACH ALTER DER KRAFTWERKE IM JAHR 2017 BEI 3,4–4,7 Ct/kWh.“**

**TABELLE 3: STROMGESTEHUNGSKOSTEN DER BRAUNKOHLE IM JAHR 2017 (AUSLASTUNG 7.000 H), GERUNDET**

	Alt (35 %)	Neu (42 %)
	EUR/MWh <sub>el</sub>	
<b>Σ Variable Betriebskosten</b>	<b>12,1</b>	<b>10,4</b>
Variable Brennstoffkosten	4,3	3,6
CO <sub>2</sub> -Kosten	5,8	4,8
Hilfs- und Betriebsstoffe	2	2
<b>Σ Fixe Betriebskosten Kraftwerk</b>	<b>8,5</b>	<b>5,7</b>
Personal	3,1	1,7
Große Revision (Annuität)	1,4	1,1
Kleine Revision	1,4	1,1
Wartung und Instandhaltung	2,2	1,4
Versicherung	0,4	0,4
Fixe Brennstoffbetriebskosten		
<b>Fixe Betriebskosten Tagebau</b>	<b>13,4</b>	<b>11,2</b>
<b>Σ Fixe Betriebskosten</b>	<b>21,9</b>	<b>16,9</b>
<b>Investitionskosten Kraftwerk</b>		<b>20</b>
<b>Σ Vollkosten</b>	<b>34</b>	<b>47,3</b>

**TABELLE 4: ANNAHMEN ZUR BERECHNUNG DER STROMGESTEHUNGSKOSTEN VON BRAUNKOHLE**

	Alt (35 %)	Neu (42 %)
Volllaststunden pro Jahr (h)	7000	7000
Technische Lebensdauer (a)	40	40
Spezi. Emissionen in kg CO <sub>2</sub> /MWh <sub>el</sub>	1155	963
Variable Brennstoffkosten in EUR/MWh <sub>th</sub>	1,5	1,5
Variable Betriebskosten in EUR/MWh <sub>el</sub>	2	2
Fixe Betriebskosten in EUR/kW/Jahr	60	40,5
CO <sub>2</sub> -Kosten in EUR/t CO <sub>2</sub>	5	5
CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor in t CO <sub>2</sub> /MWh <sub>th</sub>	0,404	0,404
Spezi. Brennstoffbedarf in MWh <sub>th</sub> /MWh <sub>el</sub>	2,9	2,4
Discount-Rate in %	7,5	7,5
Spezi. Investitionskosten für den Bau in EUR/kW <sub>el</sub>		1700
Brennstoffkosten in EUR/MWh <sub>th</sub>	6,2	6,2

## 2.4 VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN DES BRAUNKOHLEABBAUS

Auch der Braunkohlebergbau ist neben den direkten betriebswirtschaftlichen Kosten mit weiteren volkswirtschaftlichen Kosten verbunden.

Es gibt zahlreiche Beispiele, die belegen, dass die Bergbaubetreiber bisher nicht oder nur teilweise für die **unterschiedlichen Folgekosten ihres wirtschaftlichen Tuns** aufkommen (FÖS 2014):

- ▶ Verlust biologischer Vielfalt (z. B. Schädigung von Feuchtgebieten, Degradation von Böden, Rodung von Wäldern),
- ▶ besondere Folgen aufgrund von Feinstaub- und Lärmbelastung von Anwohner\_innen in Tagebaunähe,
- ▶ psychosoziale Kosten durch Heimatverlust bei Betroffenen von erzwungenen Umsiedelungen,
- ▶ Bergschäden an privatem und öffentlichem Eigentum, bei denen die Beweislastpflicht bislang bei den Betroffenen liegt,
- ▶ unerwartete Schadensereignisse, bei denen häufig die jeweiligen Bundesländer finanziell beteiligt werden.

Überdies ist fraglich, ob die von den Unternehmen angesetzten Kosten in den Bereichen Rekultivierung von devastierten Flächen und Sanierung des geschädigten Wasserhaushalts realistisch kalkuliert sind. Insbesondere die Wiederherstellung des Wasserhaushalts ist extrem langfristiger Natur. Im Einzelfall können hier Maßnahmen noch in über 300 Jahren anfallen (RWTH Aachen 2017).

Vermutlich ist nur ein Teil der langfristig anfallenden volkswirtschaftlichen Kosten tatsächlich über die bergbaubedingten Rückstellungen abgedeckt.

Weiterhin sind die vorhandenen Rückstellungen derzeit nicht ausreichend gesichert, z. B. im Falle von Insolvenz und Umstrukturierung der Betreiber (FÖS/IASS 2016). Insbesondere vor dem Hintergrund der jüngst vollzogenen bzw. angekündigten Umstrukturierungen von Vattenfall Europe Mining und RWE AG schwinden die Chancen für eine verursachergerechte Finanzierung der langfristigen Folgekosten.

**„Zahlreiche Kosten des Braunkohlebergbaus werden nicht oder nicht ausreichend von den Betreibern getragen.“**

### 3 EXKURS: INNENFINANZIERUNGS- VORTEIL ALS BUDGETUNABHÄNGIGE STAATLICHE REGELUNG

Neben den budgetrelevanten staatlichen Förderungen (siehe Kapitel 2.2) existieren weitere staatliche Regelungen mit Subventionscharakter für die Braunkohle. Hierzu zählt insbesondere der Innenfinanzierungsvorteil, der aus der freien Verfügbarkeit der Rückstellungen resultiert. Die Folgekosten des Braunkohlebergbaus (z. B. Schädigung des Grundwasserhaushalts, Verschlechterung der Bodenqualität, Gefahrenabwehr, etc.) werden zu einem Teil von den Betreibern über Rückstellungen abgedeckt. Diese sind jedoch nicht als sicher angelegte Finanzmittel zu verstehen, sondern werden lediglich als zukünftige Zahlungsverpflichtung in den Bilanzen der Unternehmen vermerkt. Sie **stehen den Bergbaubetreibern also bis zur Fälligkeit der Zahlung frei zur Verfügung**. In Einzelfällen werden Kosten erst in über 300 Jahren anfallen (RWTH Aachen 2017).

Die freie Verfügbarkeit der Rückstellungen kann im Hinblick auf die besondere Höhe und Langfristigkeit als **finanzieller Vorteil für die Betreiber** gewertet werden. Denn die Rückstellungen können zur Finanzierung von Unternehmensaktivitäten verwendet werden (vgl. FÖS 2017). Ein besonders selektiver Vorteil besteht gegenüber der Praxis der finanziellen Vorsorge bei der Errichtung von Windkraftanlagen. Hier sind Sicherheitsleistungen, die von den Bauaufsichtsbehörden in Verwahrung genommen werden, durchaus üblich (Landesregierung Brandenburg 2014; Schleswig-Holsteinischer Landtag 2012).

Für eine Quantifizierung des Innenfinanzierungsvorteils muss eine Methodik entwickelt werden. Hier wird der finanzielle Vorteil der Innenfinanzierung gegenüber dem **Referenzszenario** bewertet, dass die Rückstellungen nicht bei den Bergbaubetreibern verbleiben, sondern in einen **öffentlich-rechtlichen Fonds** eingezahlt und mit der Rendite risikoarmer Wertpapiere verzinst werden. Der Förderwert des Innenfinanzierungsvorteils wird dann definiert als

durchschnittliche Erträge bei Nutzung der Rückstellungen zur Investitionsfinanzierung abzüglich des erzielbaren Ertrags für den Referenzfall einer Einzahlung der Rückstellungen in einen Fonds. Es wird also ein „Mehrgewinn“ für die Nutzbarkeit der Rückstellungen für die Finanzierung von Investitionen ermittelt.

Der Mehrgewinn hängt entscheidend davon ab, wofür die Unternehmen die nicht zu versteuernden Rückstellungen verwenden: zur Anlage am Kapitalmarkt, zur Finanzierung ohnehin geplanter Investitionen oder zur Finanzierung zusätzlicher Investitionen. Als durchschnittlichen Mehrgewinn setzen wir hier vorsichtig 2 % an. Mit diesem Zinssatz wird der jeweils zum Jahresende aufgeführte Bestand der Braunkohlerückstellungen bewertet.

Dabei wird für den Zeitraum von 1990-2004 die Annahme getroffen, dass die Rückstellungen konstant bei 2 Mrd. EUR lagen. Ab 2005 werden die in den Jahresabschlüssen der Betreiber im Bundesanzeiger veröffentlichten Zahlen verwendet. Der Zeitraum vor 1990 wird hier im Sinne einer konservativen Schätzung außen vor gelassen.

Zusätzlich wird der Zinseszinsseffekt auf diese Beträge berücksichtigt. Dabei können die Bergbaubetreiber die ermittelten Zusatzerträge aus den Rückstellungen wiederum auf die drei oben genannten Arten verwenden. Im Sinne einer vorsichtigen Annahme wird unterstellt, dass wiederum keine zusätzlichen Investitionen finanziert werden. Es wird die durchschnittliche Rendite von langfristigen Staatsanleihen zugrunde gelegt. Tabelle 5 fasst die Annahmen zur Abschätzung des Innenfinanzierungsvorteils zusammen.

Im Jahr 2017 beläuft sich der auf diese Weise berechnete **Innenfinanzierungsvorteil der Braunkohle auf rund 170 Mio. EUR**.

**TABELLE 5: ANNAHMEN ZUR ABSCHÄTZUNG DES INNENFINANZIERUNGSVORTEILS DER BRAUNKOHLE, IN MRD. EUR**

	Zeitreihe Rückstellungen Braunkohle	Netto-Mehrendite durch freie Verwendbarkeit der Rückstellungen	Rendite bei Anlage in fest verzinslichen Wertpapieren (REXP)	Zinsenzinsfekt bei Anlage in fest verzinslichen WP	Summe	Summe kumuliert
1990	2,0	0,04	7,5%	0,00	0,04	0,04
1991	2,0	0,04	8,4%	0,00	0,04	0,08
1992	2,0	0,04	8,4%	0,01	0,05	0,13
1993	2,0	0,04	8,4%	0,01	0,05	0,18
1994	2,0	0,04	8,4%	0,02	0,06	0,24
1995	2,0	0,04	8,4%	0,02	0,06	0,30
1996	2,0	0,04	8,4%	0,02	0,06	0,36
1997	2,0	0,04	8,4%	0,03	0,07	0,43
1998	2,0	0,04	8,4%	0,04	0,08	0,51
1999	2,0	0,04	8,4%	0,04	0,08	0,59
2000	2,0	0,04	5,1%	0,03	0,07	0,66
2001	2,0	0,04	5,1%	0,03	0,07	0,73
2002	2,0	0,04	5,1%	0,04	0,08	0,81
2003	2,0	0,04	5,1%	0,04	0,08	0,89
2004	2,0	0,04	5,1%	0,05	0,09	0,98
2005	3,1	0,06	5,1%	0,05	0,11	1,09
2006	3,2	0,06	5,1%	0,06	0,12	1,21
2007	3,4	0,07	5,1%	0,06	0,13	1,34
2008	3,6	0,07	5,1%	0,07	0,14	1,48
2009	3,5	0,07	5,1%	0,08	0,15	1,63
2010	2,8	0,06	5,1%	0,08	0,14	1,77
2011	2,8	0,06	3,0%	0,05	0,11	1,88
2012	3,0	0,06	3,0%	0,06	0,12	1,99
2013	2,9	0,06	3,0%	0,06	0,12	2,11
2014	3,1	0,06	3,0%	0,06	0,13	2,24
2015	3,9	0,08	3,0%	0,07	0,15	2,38
2016	4,5	0,09	3,0%	0,07	0,16	2,55
2017	4,5	0,09	3,0%	0,08	0,17	2,71

## 4 BRAUNKOHLE-UMLAGE 2017

**TABELLE 6: BRAUNKOHLE-UMLAGE: KOSTENWÄLZUNG VON EXTERNEN KOSTEN UND STAATLICHEN FÖRDERUNGEN DER BRAUNKOHLEVERSTROMUNG FÜR DAS JAHR 2017**

	Summe der umzulegenden Kosten	Umlage auf anzulegenden Letztverbrauch
zur Kostenverteilung angelegte Strommenge	<b>349 TWh</b>	
<b>Nicht internalisierte externe Kosten (gesamt)</b>	<b>26,3 Mrd. EUR</b>	<b>7,5 Ct/kWh</b>
Davon:		
Treibhausgase (Klimaschäden)	23,2 Mrd. EUR	6,6 Ct/kWh
Luftschadstoffe (Gesundheitsschäden)	3,1 Mrd. EUR	0,9 Ct/kWh
<b>Staatliche Förderungen:</b>		
Finanzhilfen und Steuervergünstigungen	1,6 Mrd. EUR	0,4 Ct/kWh
<b>Σ Braunkohle-Umlage</b>	<b>27,9 Mrd. EUR</b>	<b>7,9 Ct/kWh</b>

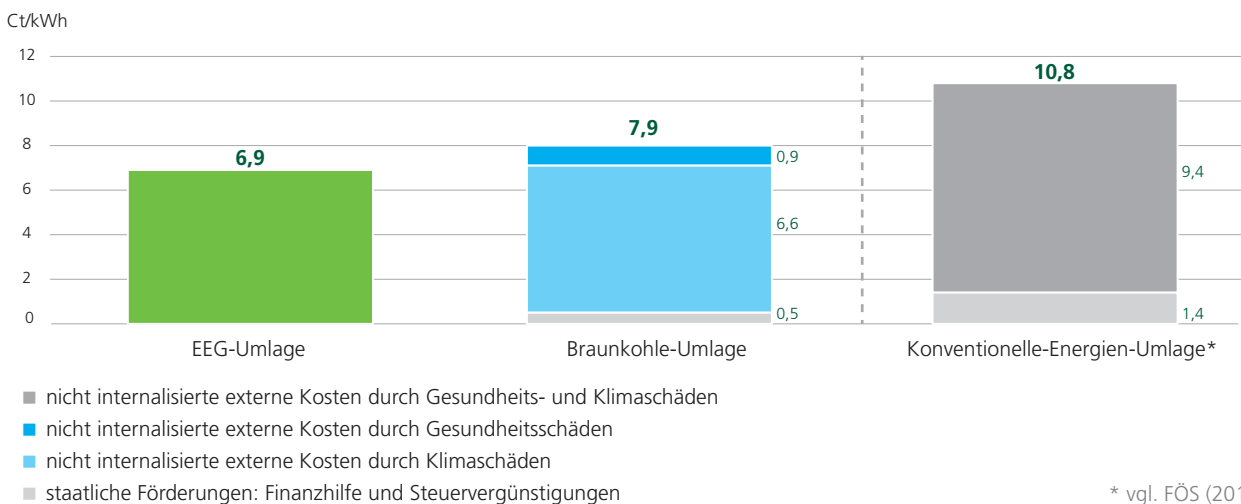
Wie in den vorigen Kapiteln dargestellt, verursacht die Braunkohleverstromung hohe **Kosten durch Umweltbelastungen und staatliche Förderungen, die bislang nicht im Strompreis abgebildet** sind. Würden diese Kosten äquivalent zur EEG-Umlage auf die Endverbraucherinnen und Endverbraucher umgelegt, würde die so resultierende „Braunkohle-Umlage“ einen deutlichen Aufschlag auf den Strompreis bewirken.

Die Höhe der Braunkohle-Umlage bemisst sich dabei an der Umlagenbasis – hier der Strommenge des „anzulegenden Letztverbrauchs“ von 349 TWh im Jahr 2017. Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die Zusammensetzung und Höhe der Umlage für das Jahr 2017.

- ▶ Die staatlichen Förderungen mit Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte und die nicht internalisierten externen Kosten der Braunkohleverstromung summieren sich im Jahr 2017 auf rund 28 Mrd. EUR.
- ▶ Würden diese Zusatzkosten der Braunkohleverstromung nach EEG-Methode umgelegt, hätte die Braunkohle-Umlage den Strompreis im Jahr 2017 um rund 8 Ct/kWh erhöht.

Dieser Vergleich zeigt, dass allein die Zusatzkosten der Braunkohleverstromung die häufig stark in der Kritik stehenden EEG-Umlagekosten von zuletzt 24,5 Mrd. EUR deutlich übersteigen. Damit liegt auch die **Braunkohle-Umlage deutlich über dem Wert der EEG-Umlage des Jahres 2017** von 6,88 Ct/kWh (siehe Abbildung 3).

**ABB. 3: EEG-UMLAGE, BRAUNKOHLE-UMLAGE UND KONVENTIONELLE-ENERGIEN-UMLAGE IM JAHR 2017**



## 5 LITERATUR UND QUELLEN

- AGEB (2018): Energieverbrauch in Deutschland. Daten für das 1.-4. Quartal 2017. Abrufbar unter: [https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article\\_id=29&fileName=quartalsbericht\\_q4\\_2017.pdf](https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=quartalsbericht_q4_2017.pdf). Letzter Zugriff am: 20.2.2018.
- BEE (2016): Starre fossile Restlast reduzieren. Abrufbar unter: [https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere\\_Stellungnahmen/BEE/20161007\\_BEE-Positionspapier\\_starre\\_fossile\\_Restlast\\_reduzieren.pdf](https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Positionspapiere_Stellungnahmen/BEE/20161007_BEE-Positionspapier_starre_fossile_Restlast_reduzieren.pdf). Letzter Zugriff am: 26.2.2018.
- BNetzA (2017a): Netz- und Systemsicherheit. Abrufbar unter: [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Netz\\_Systemsicherheit/Netz\\_Systemsicherheit\\_node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Netz_Systemsicherheit/Netz_Systemsicherheit_node.html). Letzter Zugriff am: 22.8.2017.
- BNetzA (2017b): Quartalsbericht zu Netz- und Systemsicherheitsmaßnahmen. Viertes Quartal und Gesamtjahr 2016. Abrufbar unter: [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2017/Quartalsbericht\\_Q4\\_Gesamt\\_2016.pdf;jsessionid=026D004710CB35D0C9B0DD978DC7E883?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2017/Quartalsbericht_Q4_Gesamt_2016.pdf;jsessionid=026D004710CB35D0C9B0DD978DC7E883?__blob=publicationFile&v=2). Letzter Zugriff am: 26.2.2018.
- Bundesregierung (2018): Förderkatalog. Abrufbar unter: <https://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=searchmask>. Letzter Zugriff am: 21.2.2018.
- Deutscher Bundestag (2016): Bericht des Haushaltsausschusses zu dem Gesetzesentwurf der Bundesregierung - Drucksache 18/7317, 18/8915. Abrufbar unter: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/089/1808920.pdf>. Letzter Zugriff am: 26.4.2017.
- Deutscher Bundestag (2017): Position der Bundesregierung zu Must-Run und starrer Restlast. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Oliver Krischer, Dr. Julia Verlinden, Matthias Gastel, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS90/DIE GRÜNEN. Drucksache 18/11464. Abrufbar unter: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/116/1811698.pdf>. Letzter Zugriff am: 31.5.2017.
- FÖS (2014): Kostenrisiken für die Gesellschaft durch den deutschen Braunkohletagebau. Abrufbar unter: <http://www.foes.de/pdf/2014-04-FOES-Studie-Folgekosten-Braunkohle.pdf>. Letzter Zugriff am: 20.5.2016.
- FÖS (2015): Gesellschaftliche Kosten der Braunkohle. Studie im Auftrag von Greenpeace. Abrufbar unter: <http://www.foes.de/pdf/2015-11-FOES-Gesellschaftliche-Kosten-der-Braunkohle.pdf>. Letzter Zugriff am: 15.7.2016.
- FÖS (2017): Was Strom wirklich kostet. Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten von konventionellen und erneuerbaren Energien. Langfassung, überarbeitete und aktualisierte Auflage Oktober 2017. Abrufbar unter: [http://www.foes.de/pdf/2017-10-Was\\_Strom\\_wirklich\\_kostet\\_lang.pdf](http://www.foes.de/pdf/2017-10-Was_Strom_wirklich_kostet_lang.pdf). Letzter Zugriff am: 16.2.2018.
- FÖS, IASS (2016): Finanzielle Vorsorge im Braunkohlebereich. Optionen zur Sicherung der Braunkohlerückstellungen und zur Umsetzung des Verursacherprinzips. Abrufbar unter: <http://www.foes.de/pdf/2016-06-FOES-IASS-Finanzielle-Vorsorge-Braunkohle.pdf>. Letzter Zugriff am: 8.3.2017.
- HEAL (2013): WAS KOHLESTROM WIRKLICH KOSTET Gesundheitsfolgen und externe Kosten durch Schadstoffemissionen. Abrufbar unter: [http://www.env-health.org/IMG/pdf/heal\\_coal\\_report\\_de.pdf](http://www.env-health.org/IMG/pdf/heal_coal_report_de.pdf). Letzter Zugriff am: 29.10.2015.
- IPCC (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Abrufbar unter: [http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5\\_ALL\\_FINAL.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf). Letzter Zugriff am: 9.3.2018.
- Landesregierung Brandenburg (2014): Rückbau von Windkraftanlagen in Brandenburg. Antwort der Landesregierung auf die Kleine Anfrage Nr. 64 des Abgeordneten Steeven Bretz, CDU-Fraktion. Landtagsdrucksache 6/149. Abrufbar unter: <https://www.steeven-bretz.de/image/inhalte/file/KA%2064%20Antwort.pdf>. Letzter Zugriff am: 12.3.2018.
- Öko-Institut (2017): Die deutsche Braunkohlenwirtschaft. Historische Entwicklungen, Ressourcen, Technik, wirtschaftliche Strukturen und Umweltauswirkungen. Abrufbar unter: [https://www.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2017/Deutsche\\_Braunkohlenwirtschaft/Agora\\_Die-deutsche-Braunkohlenwirtschaft\\_WEB.pdf](https://www.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2017/Deutsche_Braunkohlenwirtschaft/Agora_Die-deutsche-Braunkohlenwirtschaft_WEB.pdf). Letzter Zugriff am: 8.6.2017.
- RWTH Aachen (2017): Gutachterliche Stellungnahme zur Bewertung von langfristigen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen im Rheinischen Revier. Schlussbericht. Zusammenstellung der technischen Maßnahmen und Prüfung der rechnerischen Plausibilität der Kosten. Abrufbar unter: [https://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/container/anlagen\\_pm/17\\_09\\_gutachten\\_rwth\\_aachen\\_zu\\_rwe\\_rueckstellungen.pdf](https://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/container/anlagen_pm/17_09_gutachten_rwth_aachen_zu_rwe_rueckstellungen.pdf). Letzter Zugriff am: 1.3.2018.
- Schleswig-Holsteinischer Landtag (2012): Rückstellungsbürgschaften beim Bau von Windkraftanlagen. Kleine Anfrage des Abgeordneten Carsten-Peter Brodersen (FDP) und Antwort der Landesregierung. Drucksache 17/2484. Abrufbar unter: <http://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl17/drucks/2400/drucksache-17-2484.pdf>. Letzter Zugriff am: 12.3.2018.
- SRU (2017): Kohleausstieg jetzt einleiten. Stellungnahme. Abrufbar unter: [https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04\\_Stellungnahmen/2016\\_2020/2017\\_10\\_Stellungnahme\\_Kohleausstieg.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=19](https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2016_2020/2017_10_Stellungnahme_Kohleausstieg.pdf?__blob=publicationFile&v=19). Letzter Zugriff am: 16.2.2018.
- UBA (2013): Schätzung der Umweltkosten in den Bereichen Energie und Verkehr - Empfehlungen des Umweltbundesamtes. Abrufbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hgp\\_umweltkosten\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hgp_umweltkosten_0.pdf). Letzter Zugriff am: 15.2.2018.
- UBA (2016): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland. Abrufbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba\\_fachbroschuere\\_umweltschaedliche-subventionen\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_fachbroschuere_umweltschaedliche-subventionen_bf.pdf). Letzter Zugriff am: 12.3.2018.
- UBA (2017): Daten und Fakten zu Braun- und Steinkohlen. Abrufbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/171207\\_uba\\_hg\\_braunsteinkohle\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/171207_uba_hg_braunsteinkohle_bf.pdf). Letzter Zugriff am: 15.2.2018.

## WAS BRAUNKOHLESTROM WIRKLICH KOSTET

### Studienerstellung:

#### Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V.

Schwedenstraße 15a  
13357 Berlin

Tel. +49 (0)30-7623991 – 30

Fax +49 (0)30-7623991 – 59

E-Mail: foes@foes.de

Internet: www.foes.de



Studienautoren: Rupert Wronski unter Mitarbeit von Christopher Robin Fleet

### Auftraggeberin der Studie und Herausgeberin dieser Broschüre:

#### Greenpeace Energy eG

Hongkongstraße 10  
20457 Hamburg

Tel. +49 (0)40-808 110 – 600

Fax +49 (0)40-808 110 – 666

E-Mail: info@greenpeace-energy.de

Internet: www.greenpeace-energy.de

Redaktion: Janne Andresen und Mirja Schneemann

Foto: Imaginis / Fotolia.com

Layout & Grafiken: Adrienne Rusch / dieprojektoren.de

Stand: Juni 2018



Mein Strom. Mein Gas.  
Meine Entscheidung.