

KURZSTUDIE



# Was Braunkohlestrom wirklich kostet



## Inhalt

Die Studie beziffert die gesamtgesellschaftlichen Kosten der Braunkohleverstromung im Jahr 2022. Neben den Stromgestehungskosten (Kapitel 6) gehören hierzu auch die staatlichen Förderungen für die Braunkohle (Kapitel 3 und 4). Den wichtigsten Kostenblock stellen die sogenannten externen Kosten dar, die sich

in Form von menschengemachten Klima- und Gesundheitsschäden manifestieren (Kapitel 2).

**Veröffentlichung: August 2023**

**Im Auftrag von Green Planet Energy e.G.**

## Herausgeber

### Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS)

Schwedenstraße 15a  
13357 Berlin

Tel +49 (0) 30 76 23 991 - 30

Fax +49 (0) 30 76 23 991 - 59

[www.foes.de](http://www.foes.de) - [foes@foes.de](mailto:foes@foes.de)

## Über das FÖS

Das Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS) ist ein überparteilicher und unabhängiger politischer Think Tank. Wir setzen uns seit 1994 für eine Weiterentwicklung der sozialen Marktwirtschaft zu einer ökologisch-sozialen Marktwirtschaft ein und sind gegenüber Entscheidungsträger\*innen und Multiplikator\*innen Anstoßgeber wie Konsensstifter. Zu diesem Zweck werden eigene Forschungsvorhaben

durchgeführt, konkrete Konzepte entwickelt und durch Konferenzen, Hintergrundgespräche und Beiträge in die Debatte um eine moderne Umweltpolitik eingebracht. Das FÖS setzt sich für eine kontinuierliche ökologische Finanzreform ein, die die ökologische Zukunftsfähigkeit ebenso nachhaltig verbessert wie die Wirtschaftskraft.

## Bildnachweise

Foto Titelseite: Wim van't Einde (Unsplash)

# Was Braunkohlestrom wirklich kostet

## Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Gesamtgesellschaftliche Kosten des Braunkohlestroms .....</b>                    | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Externe Kosten .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>Staatliche Förderungen mit Budgetwirkung.....</b>                                | <b>6</b>  |
| 3.1      | Forschungsförderung .....   | 7         |
| 3.2      | Befreiung von der Förderabgabe .....  | 7         |
| 3.3      | Befreiung von Wasserentnahmeentgelten.....  | 7         |
| 3.4      | Energiesteuervergünstigungen .....  | 8         |
| 3.5      | Entschädigungszahlungen.....  | 8         |
| <b>4</b> | <b>Staatliche Förderungen ohne Budgetwirkung .....</b>                              | <b>10</b> |
| 4.1      | Vergütungen während der Sicherheitsbereitschaft .....                               | 10        |
| 4.2      | Vergütung für die zeitlich gestreckte Stilllegung.....                              | 10        |
| 4.3      | Innenfinanzierungsvorteil der Braunkohle .....                                      | 10        |
| 4.4      | Vorteile durch die Ausgestaltung der Strompreisbremse.....                          | 11        |
| <b>5</b> | <b>Sonstige Förderungen .....</b>   | <b>12</b> |
| 5.1      | Öffentliche Finanzierung der Braunkohlensanierung der ehemaligen DDR-Tagebaue ..... | 12        |
| 5.2      | Kohleersatzbonus.....   | 12        |
| 5.3      | Finanzielle Vorteile durch den Besitz von Flächen .....                             | 12        |
| <b>6</b> | <b>Stromgestehungskosten .....</b>  | <b>13</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis .....</b>   | <b>14</b> |

Die Stromerzeugung aus Braunkohle mag auf den ersten Blick günstig erscheinen. Werden jedoch neben den Stromgestehungskosten auch die nicht-internalisierten externen Kosten sowie die staatlichen Förderungen von Braunkohlestrom berücksichtigt, ist die Stromerzeugung aus Braunkohle deutlich teurer als die Nutzung erneuerbarer Energien. In dieser Kurzstudie stellen wir dar, wie hoch die gesamtgesellschaftlichen Kosten von Braunkohlestrom tatsächlich sind.

Sie baut auf der Studie „Was Braunkohlestrom wirklich kostet“ des FÖS aus dem Jahr 2018 sowie auf weiteren Vorarbeiten des FÖS zu den staatlichen Förderungen von Braunkohle im Rahmen der Reihe „Was Strom wirklich kostet“ auf und aktualisiert die jeweiligen Daten (FÖS 2015; FÖS 2017; FÖS 2018). Die Ergebnisse sind aufgrund aktualisierter Datenquellen und methodischer Weiterentwicklungen nicht direkt miteinander vergleichbar.

## 1 Gesamtgesellschaftliche Kosten des Braunkohlestroms

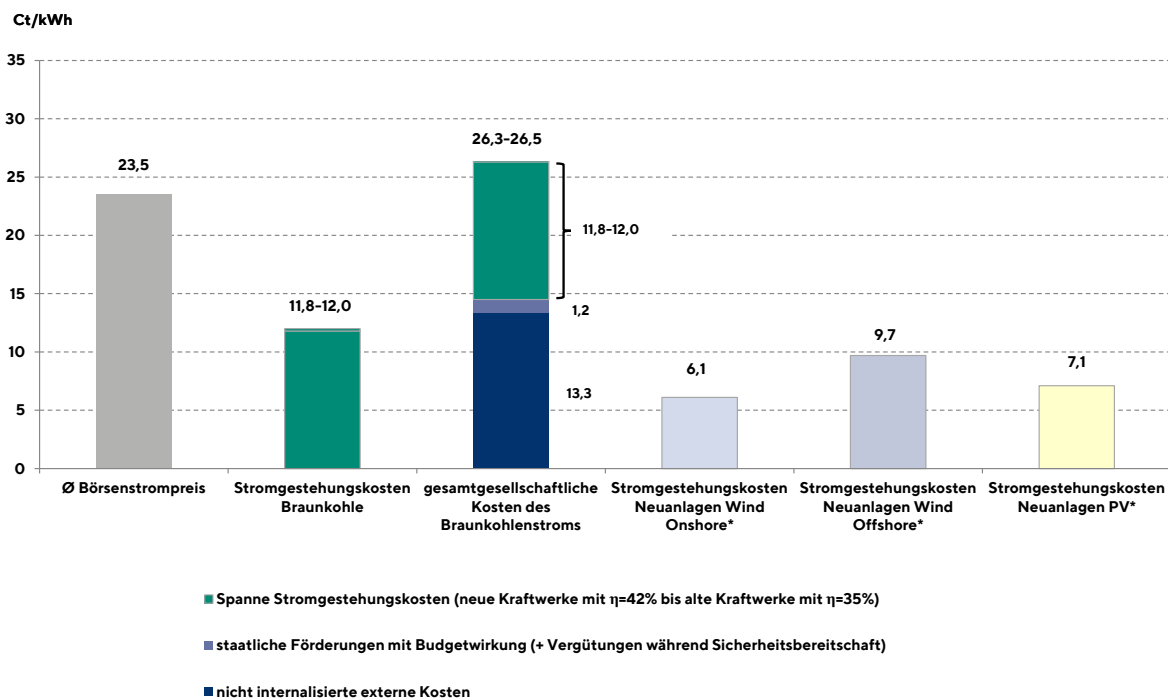
Abbildung 1 zeigt die gesamtgesellschaftlichen Kosten des Braunkohlestroms im Jahr 2022 im Vergleich zum Börsenstrompreis, den Stromgestehungskosten von Braunkohle und den Stromgestehungskosten von Neuanlagen erneuerbarer Energien.

Die gesamtgesellschaftlichen Kosten summieren sich auf rund 26,3 bis 26,5 ct / Kilowattstunde (kWh). 11,8 bis 12,0 ct / kWh machen dabei die Stromgestehungskosten von Braunkohle aus (abhängig vom Alter des Kraftwerks) (siehe Kapitel 6), während 1,2 ct / kWh aus staatlichen Förderungen stammen und weitere 13,3 ct / kWh auf nicht-internalisierte externe Kosten

zurückgehen. Der Börsenstrompreis betrug im Jahr 2022 durchschnittlich 23,5 ct / kWh. Im Vergleich zum Jahr 2017 hat sich der Börsenstrompreis (infolge der Gaspreiskrise) knapp verzehnfacht (FFE 2023).

Die Stromgestehungskosten von Neuanlagen erneuerbarer Energien betragen im Mittel im Jahr 2021 6,1 ct / kWh bei neuen Onshore-Windenergieanlagen, 9,7 ct / kWh bei neuen Offshore-Windenergieanlagen und 7,1 ct / kWh bei neuen PV-Anlagen. Da die externe Kosten vernachlässigbar klein sind, entsprechen die Stromgestehungskosten weitgehend den gesamtgesellschaftlichen Kosten der erneuerbaren Energien.

**Abbildung 1: Durchschnittlicher Börsenstrompreis, Stromgestehungskosten der Braunkohle, gesamtgesellschaftliche Kosten des Braunkohlenstroms und Stromgestehungskosten erneuerbarer Energieträger im Vergleich (2022)**



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von FFE (2023); Fraunhofer ISE (2021); Öko-Institut (2022).

\*Aufgrund fehlender Daten zu den Stromgestehungskosten erneuerbarer Anlagen im Jahr 2022 wird hier der mittlere Wert der Kosten im Jahr 2021 dargestellt (Fraunhofer ISE 2021). Die Höhe der Stromgestehungskosten variiert u.a. je nach Größe und Beschaffenheit der Anlage sowie dem Standort (Fraunhofer ISE 2021). Aufgrund der globalen Energiekrise und Herausforderungen in der Lieferkette sind diese jedoch im Jahr 2022 voraussichtlich ebenfalls angestiegen (siehe auch Lazard (2023) für die USA).

## 2 Externe Kosten

In der Umweltpolitik beziehen sich externe Kosten oder Externalitäten auf Kosten, die nicht von den Verursachern selbst, sondern von der Gesellschaft oder Dritten getragen werden. In der Regel entstehen diese Kosten durch Schäden an einem Gemeingut wie der Luftqualität oder einem stabilen Klima. Da für die am stärksten von externen Effekten betroffenen Personen oft keine ausreichende politische Vertretung besteht (z.B. für Klimageflüchtete oder zukünftige Generationen), werden diese Kosten in öffentlichen Kosten-Debatten häufig vernachlässigt. Dabei machen sie den größten Teil der Kosten in der Braunkohleverstromung aus.

Die externen Kosten der Braunkohleverstromung umfassen einerseits die Folgekosten des vom Menschen verursachten Klimawandels durch die Freisetzung von Treibhausgasen. Andererseits fallen auch Gesundheitsschäden aufgrund von Luftverschmutzung in diese Kategorie. Das Umweltbundesamt (UBA) führt regelmäßige Berechnungen durch, um das Ausmaß dieser externen Kosten zu ermitteln (Methodenkonvention zur Ermittlung von Umweltkosten). In der Methodenkonvention 3.1 aus dem Jahr 2020 gibt das UBA zwei unterschiedliche Kostensätze zur Bewertung von Klimafolgeschäden an:

1. einen Kostensatz in Höhe von **195 €<sub>2020</sub> / t CO<sub>2äq</sub>** für das Jahr 2020, bei welchem die Wohlfahrt heutiger gegenüber zukünftigen Generationen höher gewichtet wird oder
2. einen Kostensatz in Höhe von **680 €<sub>2020</sub> / t CO<sub>2äq</sub>** für das Jahr 2020, wenn die Wohlfahrt heutiger und zukünftiger Generationen gleich gewichtet wird.
3. Das UBA schätzt die gesamten Umweltkosten der Braunkohleverstromung auf **22,70 ct / kWh** (beim Kostensatz von 195 € / t CO<sub>2äq</sub>) bzw. **73,61 ct / kWh** (beim Kostensatz von 680 € / t CO<sub>2äq</sub>) für das Jahr 2020. Im Rahmen einer konservativen Abschätzung verwenden wir hier die Umweltkosten in Höhe von 22,70 ct / kWh. Etwa 9% dieser Kosten werden durch Luftschadstoffe verursacht, 91% der Kosten gehen auf Treibhausgase zurück (Umweltbundesamt 2020) (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1: Externe Kosten der Stromerzeugung durch Braunkohle in ct / kWh**

|                                      | Kosten-<br>satz i.H.v.<br><b>195 €<sub>2020</sub> /<br/>t CO<sub>2äq</sub></b> | Kosten-<br>satz i.H.v.<br><b>680 €<sub>2020</sub><br/>/ t CO<sub>2äq</sub></b> |
|--------------------------------------|--|--|
| <b>Luftschad-<br/>stoffe</b>         | 2,05   | 2,05   |
| <b>Treibhaus-<br/>gase</b>           | 20,65  | 71,56  |
| <b>Umwelt-<br/>kosten<br/>gesamt</b> | <b>22,70</b>   | <b>73,61</b>   |

Quelle: Umweltbundesamt (2020)

Die durch den Ausstoß von Treibhausgasen verursachte globale Erhitzung bringt umfangreiche Konsequenzen mit sich, u.a. den Meeresspiegelanstieg und vermehrte Extremwetterereignisse. Die Klimakrise hat nicht nur Auswirkungen auf Artenvielfalt und menschliche Gesundheit – sondern auch wirtschaftliche Folgen (u.a. durch Überschwemmungen und Zerstörung von Infrastruktur und Eigentum, Klimaflucht, etc.) (IPCC 2022).

Braunkohlekraftwerke setzen neben Treibhausgasen auch viele weitere Schadstoffe frei, von denen eine gesundheitsschädigende Wirkung auf die Menschen ausgeht: Quecksilber, Feinstaub und Stickoxide (SRU 2017).

Zum Teil werden die externen Kosten der Stromerzeugung durch Braunkohle heute bereits durch das Europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS) und die Energiesteuern den Verbraucher\*innen in Rechnung gestellt.<sup>1</sup> Bei einem durchschnittlichen Preis von EU-ETS-Zertifikaten in Höhe von **80,32 € / t CO<sub>2</sub>** im Jahr 2022 (dt. Auktionen) (Umweltbundesamt 2023) beträgt die sogenannte Internalisierung durch den EU-ETS rund **8,3 ct / kWh**.<sup>2</sup> Durch die Energiesteuer werden zusätzlich rund **1,1 ct / kWh** internalisiert.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Seit dem Jahr 2023 wird Kohle auch vom nationalen Brennstoffemissionshandel gemäß Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) erfasst.

<sup>2</sup> Das Öko-Institut geht bei neueren Braunkohlekraftwerken (963 Gramm CO<sub>2</sub> je kWh Strom) von einem Kostenanstieg (variable Betriebskosten) von 0,96 ct / kWh je 10 € CO<sub>2</sub>-Kosten, bei älteren Braunkohlekraftwerken (1.115 Gramm CO<sub>2</sub> je kWh Strom) von etwa 1,115 ct / kWh je 10 € CO<sub>2</sub>-Kosten aus (Öko-

Institut 2022). Bei einem CO<sub>2</sub>-Preis in Höhe von rund 80 € / t CO<sub>2</sub> im Jahr 2022 erhöhen sich die CO<sub>2</sub>-Kosten auf rund 8,92 ct / kWh (alt) bzw. 7,7 ct / kWh (neu). Im Mittel ergeben sich bereits eingepreiste CO<sub>2</sub>-Kosten in Höhe von 8,31 ct / kWh.

<sup>3</sup> Um eine Doppelzählung zu den Energiesteuervergünstigungen zu vermeiden (siehe Kapitel 3.4), wird hier nur der Teil des in Kapitel 3.4 beschriebenen theoretischen Referenzsteuertarifs angerechnet, der

Insgesamt ergeben sich nicht-internalisierte externe Kosten der Braunkohleverstromung von rund **13,3 ct / kWh** (siehe Tabelle 2).

Würde man sich auf den Kostensatz von 680 € / t CO<sub>2äq</sub> beziehen (und damit die Wohlfahrt heutiger und

zukünftiger Generationen gleich gewichten) würden die nicht-internalisierten externen Kosten der Braunkohleverstromung noch einmal deutlich höher ausfallen. Die nicht-internalisierten externen Kosten würden in diesem Fall rund **64,2 ct / kWh** betragen.

**Tabelle 2: Nicht-internalisierte externe Kosten der Braunkohleverstromung in ct / kWh**

|  |            | 195 € <sub>2020</sub> / t CO <sub>2äq</sub> |
|--|------------|---|
| <b>Umweltkosten gesamt (nach UBA)</b>                                    |            | 22,7  |
| abzüglich eingepreister CO <sub>2</sub> -Kosten (Braunkohlestrom) EU-ETS |            | -8,3  |
| abzüglich Sollaufkommen Energiesteuer                                    |            | -1,1  |
| <b>Nicht-internalisierte externe Kosten</b>                              | <b>ex-</b> | <b>13,3</b>                                 |

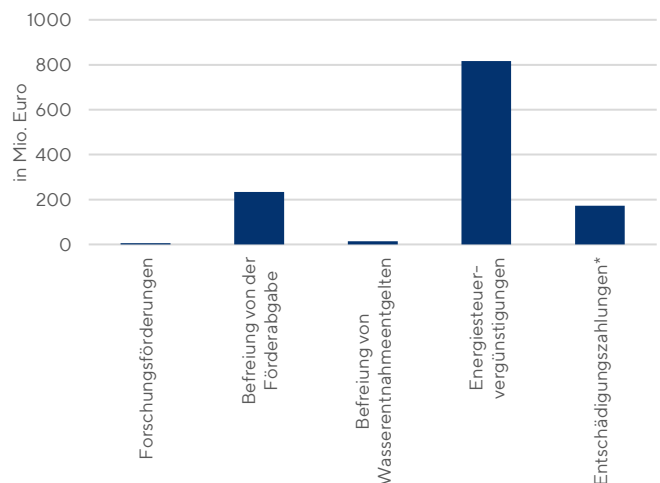
Quelle: eigene Berechnung auf Grundlage von Umweltbundesamt (2020)

### 3 Staatliche Förderungen mit Budgetwirkung

Wir unterscheiden zwischen staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung und staatlichen Förderungen ohne Budgetwirkung. Erstere haben eine direkte Auswirkung auf den Staatshaushalt. Dadurch werden die Steuerzahler\*innen in Deutschland an der Finanzierung der staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung beteiligt. Staatliche Förderungen ohne Budgetwirkung belasten den Staatshaushalt dagegen nicht. Sie werden stattdessen beispielsweise von den Verbraucher\*innen über die Stromrechnung bezahlt.

Wie Abbildung 2 zeigt, betrug die Summe der staatlichen Förderungen mit Budgetwirkung für den Braunkohlestrom im Jahr 2022 **rund 1,2 Mrd. €**. Am höchsten fallen die Energiesteuervergünstigungen aus, gefolgt von den Befreiungen bei der Förderabgabe (eine Abgabe, die bei der Förderung von Rohstoffen erhoben wird).

**Abbildung 2: Staatliche Förderungen mit Budgetwirkung im Jahr 2022**



Quelle: eigene Darstellung

\*Entschädigungszahlungen sind vorbehaltlich des Ergebnisses der beihilferechtlichen Prüfung der Europäischen Kommission zu betrachten.

sich ausschließlich auf die CO<sub>2</sub>-Internalisierungswirkung des Instruments bezieht (siehe methodisches Vorgehen in FÖS 2017).

### 3.1 Forschungsförderung

Ein Teil der staatlichen Förderungen entfällt auf Forschungsausgaben, die Technologien mit Bezug auf den Braunkohleabbau oder die Braunkohleverstromung betreffen.

Der Förderkatalog der Bundesregierung gibt Auskunft über die finanzielle Unterstützung im Bereich der Forschung für die Braunkohle. Besonders relevant sind hierbei die Förderungen der Kraftwerkstechnik (Bundesregierung 2023).<sup>4</sup> Gefördert wird insbesondere Forschung im Bereich der Effizienztechnologien, allgemeiner Kraftwerkstechnologie, Baustoffen sowie der Nutzung von Gas und Wasserstoff als Energieträger.

Es ist nicht immer eindeutig ersichtlich, welche Forschungsförderungen explizit dem Energieträger Braunkohle dienen. In den meisten Fällen muss der Anteil der Braunkohle an der Gesamtförderung für Kraftwerkstechnik geschätzt werden.

Dabei gehen wir wie folgt vor:

- Wir berücksichtigen sämtliche Projekte im Förderbereich "EA Rationelle Energieumwandlung"<sup>5</sup>, bei denen aus dem Projekttitel eindeutig hervorgeht, dass sie ausschließlich den Energieträger Braunkohle betreffen.
- Für zusätzliche Projekte im Bereich "EA Rationelle Energieumwandlung", bei denen keine direkte Zuordnung möglich war, nehmen wir an, dass die Forschungsförderung für den jeweiligen Energieträger proportional zu seiner relativen Stromerzeugung erfolgt.<sup>6</sup>

Mit diesem Vorgehen kann die Förderung von Forschung und Entwicklung zu Braunkohletechnologien im Jahr 2022 auf **5,5 Mio. €** beziffert werden.

Um den Anteil des Stromsektors an den gesamten Förderungen zu bestimmen, wurde der Anteil der Stromerzeugung am Primärenergieverbrauch von

Braunkohle verwendet. Dieser beläuft sich im Jahr 2022 auf rund **89,5%**.<sup>7</sup>

Entsprechend sind rund **4,9 Mio. €** dem Stromsektor zuzurechnen.

### 3.2 Befreiung von der Förderabgabe

Das Bundesberggesetz (BbergG) schreibt in § 31 vor, dass auf bergfreie Bodenschätze grundsätzlich 10% des Marktpreises als Förderabgabe zu zahlen sind. Dadurch soll sichergestellt werden, dass ein Teil des Gewinns, der durch die Förderung von Rohstoffen erzielt wird, der Allgemeinheit zugutekommt.

Die Länder haben jedoch die Möglichkeit, die Höhe der Förderabgabe zu variieren oder bestimmte Rohstoffe von der Abgabe zu befreien. Gemäß § 151 Absatz 2 Nr. 2 BbergG wird die Braunkohleförderung komplett von der Förderabgabe befreit.

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

- Im Jahr 2022 wurden in Deutschland **130,8 Mio. t Braunkohle** gefördert (Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. 2023).
- Die Höhe der Förderabgabe wird bei **10% des Marktpreises** angesetzt.
- Der Marktpreis von Braunkohle wird auf Basis des Jahresabschlusses der LEAG von 2021 auf **17,84 € / t** geschätzt.<sup>8</sup>

Die Kosten der Befreiung von der Förderabgabe belaufen sich in Summe auf ca. **233 Mio. €**.

Dem Stromsektor sind rund **209 Mio. €** zuzurechnen.

### 3.3 Befreiung von Wasserentnahmeentgelten

Die Befreiung von Wasserentnahmeentgelten stellt eine weitere staatliche Förderung der

<sup>4</sup> Für eine Übersicht aller geförderten Projekte im Bereich Kraftwerkstechnik wird im Suchfeld „Leistungssystematik“ der Wert „EA1%“ eingegeben.

<sup>5</sup> Die Förderbereiche sind von A bzw. AA bis Z geordnet. Er Förderbereich „Rationelle Energieumwandlung“ ist unter „EA“ angeordnet.

<sup>6</sup> Nicht berücksichtigt wurden Projekte der Leistungssystematik EA1351 bis EA1389 (CO<sub>2</sub>-Lagerung, -Transport etc., da diese zum großen Teil Industrie- und Transportprozesse betreffen) sowie solche, die nicht klar dem Bereich der Kraftwerkstechnik zuordbar sind.

<sup>7</sup> Der Primärenergieverbrauch von Braunkohle lag im Jahr 2022 bei 1.174 PJ (AG Energiebilanzen 2022). Die Bruttostromerzeugung aus Braunkohle lag bei 116,2 Mrd. kWh (Statistisches Bundesamt 2023).

<sup>8</sup> Der Marktpreis von Braunkohle fiel im Jahr 2022 aufgrund der Energiepreiskrise infolge des Angriffskriegs auf die Ukraine voraussichtlich deutlich höher aus. In Ermangelung des Jahresberichts aus dem Jahr 2022 wird sich hier jedoch auf die Datenlage im Jahr 2021 bezogen. Die Jahresabschlüsse der unterschiedlichen Braunkohlebergbaubetreiber sind einsehbar unter [www.bundesanzeiger.de](http://www.bundesanzeiger.de).

Braunkohlewirtschaft dar. Grundsätzlich werden in allen Bundesländern mit Braunkohletagebauten Wasserentnahmeentgelte erhoben. Dadurch sollen den Verursachern die Umweltkosten der Wasserentnahme in Rechnung gestellt werden. Allerdings werden die Braunkohleunternehmen in den Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Niedersachsen von diesen Entgelten befreit, insofern das Wasser nicht für andere wirtschaftliche Zwecke (z.B. die Kühlung von Kraftwerken) genutzt wird (UBA 2021a).<sup>9</sup>

Auf Basis des Anteils des wirtschaftlich nicht genutzten Wassers und des kalkulatorischen Wasserentnahmeentgelts lässt sich die Höhe der entgangenen staatlichen Einnahmen berechnen:

- Die Menge des abgepumpten Wassers, das keiner weiteren wirtschaftlichen Verwendung zugeführt wurde, wird auf rund 341 Mio. m<sup>3</sup> angesetzt.
- Der kalkulatorische Preis des Wasserentnahmeentgelts wird auf 4,2 ct /m<sup>3</sup> festgesetzt.

Die Kosten der Befreiung von den Wasserentnahmeentgelten belaufen sich im Jahr 2022 somit auf rund **14 Mio. €**.

Dem Bereich der Stromerzeugung können rund **12,53 Mio. €** zugerechnet werden.

### 3.4 Energiesteuervergünstigungen

Die Nutzung von Kohle wird in Deutschland zudem durch verschiedene Energiesteuervergünstigungen subventioniert. Wenn Kohle zur Stromerzeugung verwendet wird, kann sie vollständig von der Energiesteuer befreit werden.<sup>10</sup> Indirekt wird die Stromerzeugung aus Kohle jedoch über die Stromsteuer (eine Verbrauchssteuer) bepreist. Allerdings existieren umfangreiche Ausnahmen von der Stromsteuer insbesondere für energieintensive Unternehmen, was die tatsächliche Höhe der Besteuerung stark minimiert.

Wird die Kohle zur Wärmeerzeugung verwendet, so fällt eine Energiesteuer in Höhe von 0,33 € / Gigajoule (GJ) an. Das entspricht dem Mindeststeuersatz der EU-Energiesteuerrichtlinie für den privaten Gebrauch von Kohle.

Die Energiesteuer spiegelt allerdings nicht die CO<sub>2</sub>-Intensität des Rohstoffs und die damit verbundenen Umwelt- und Klimakosten wider. Im Vergleich mit anderen fossilen Energieträgern fällt die Energiebesteuerung

von Kohle – gemessen am Energie- und CO<sub>2</sub>-Gehalt – viel geringer aus.

Laut Umweltbundesamt (UBA 2021a) würde ein angemessener Steuersatz für Kohle, welcher sich an Energiegehalt und CO<sub>2</sub>-Intensität orientiert, bei 1,98 € / GJ liegen. Als Referenzgröße dient der aktuelle Steuersatz für leichtes Heizöl.

Für die Berechnung des Umfangs der Energiesteuervergünstigen für Braunkohle wird der hypothetische, „angemessene“ Steuersatz für Kohle nach dem UBA herangezogen. Der Umfang der Energiesteuervergünstigungen ergibt sich aus den potenziellen Einnahmen, wenn der angemessene Steuersatz gezahlt werden müsste – abzüglich der aktuell erhobenen Stromsteuer und Energiesteuer, die der Braunkohle zugeordnet werden kann.

- Das hypothetische **Soll-Aufkommen** wird auf Basis einer potenziellen Energiesteuer in Höhe von 1,98 € / GJ berechnet. Das Soll-Aufkommen aus dem Verbrauch von Braunkohle wird durch Multiplikation des potenziellen Energiesteuersatzes mit dem primärenergetischen Versorgungsbeitrag ermittelt. Der Primärenergieverbrauch von Braunkohle (d.h. der Verbrauch von Primärenergie auf Basis von Braunkohle) lag in Deutschland 2022 bei etwa 1.174 Petajoule (PJ) (AG Energiebilanzen 2022).
- Die **Mindereinnahmen** (Steuervergünstigungen) werden als Differenz zwischen Soll- und Ist-Aufkommen erfasst.
- Das **Ist-Aufkommen** stellt die seit 1999 erhobene Stromsteuer dar (gemäß dem Anteil der Braunkohle an der Stromerzeugung) sowie die Energiesteuer in Höhe von 0,33 € / GJ bei der Wärmeerzeugung.<sup>11</sup>

Die Netto-Energiesteuervergünstigung der Braunkohle beträgt unter diesen Annahmen im Jahr 2022 **rund 817 Mio. €**.

Dem Bereich der Stromerzeugung können rund **731,22 Mio. €** zugerechnet werden.

### 3.5 Entschädigungszahlungen

In § 44 des Kohleverstromungsbeendigungsgesetzes (KVVG) wurden feste Entschädigungszahlungen für Stilllegungen von Braunkohlekraftwerken bis 2030 in Höhe von insgesamt **4,35 Mrd. €** festgelegt. Details

<sup>9</sup> In Nordrhein-Westfalen wurden 2011 die Ausnahmeregelungen für Braunkohle abgeschafft.

<sup>10</sup> Wenn die Stromerzeugung in ortsfesten Anlagen mit einer elektrischen Nennleistung von mehr als 2 Megawatt (MW) stattfindet.

<sup>11</sup> Das Aufkommen der Energiesteuer wird als Multiplikator der versteuerten Menge an Kohle für das Jahr 2021 i.H.v. rund 69,82 Mio. GJ und dem Steuersatz i. H.v. 0,33 € / GJ berechnet.



dazu wurden in einem öffentlich-rechtlichen Vertrag konkretisiert. **2,6 Mrd. €** der Entschädigungszahlungen sollen an RWE (Rheinisches Revier) gezahlt werden, **1,75 Mrd. €** sollen an die LEAG (Lausitzer Revier) gehen. Die Entschädigungszahlungen sollen die entgangenen Gewinne und die zusätzlichen Kosten eines vorgezogenen Ausstiegs widerspiegeln.

Kohleunternehmen in anderen Ländern (z.B. Großbritannien) wurden bei einem staatlich festgelegten Kohleausstieg nicht entschädigt. Auch nach deutschem Recht wäre eine Schließung von Braunkohlekraftwerken nach 25 Jahren Betriebsdauer ohne Entschädigungszahlungen rechtssicher möglich. Eine Analyse von BBH zeigt, dass bis dahin eine Amortisation der Investitionen inklusive einer angemessenen Gewinnerwirtschaftung realistisch ist (Becker Büttner Held (BBH) 2017).

Entschädigungszahlungen wären demnach nur für Kraftwerke notwendig, die jünger als 25 Jahre sind. Rund 90% der Anlagen werden jedoch beim gesetzlich festgelegten Kohleausstieg 25 Jahre oder älter sein. Demnach wären nur für einen sehr geringen Teil der Stilllegungen Entschädigungszahlungen notwendig (ClientEarth 2019).

Die Europäische Kommission hat im März 2021 eine umfassende beihilferechtliche Untersuchung der Entschädigungszahlungen eingeleitet. Die

Entschädigungszahlungen wären nach EU-Beihilfenvorschrift nur dann genehmigungsfähig, wenn durch diese u.a. ein Beitrag zu einem klar definierten Ziel von gemeinsamem Interesse geleistet würde und die Beihilfemaßnahmen angemessen und verhältnismäßig wären (FÖS 2020; Öko-Institut e.V. 2020). Inwiefern dies bei den geplanten Entschädigungszahlungen an RWE und LEAG gegeben ist, wird die beihilferechtliche Untersuchung der EU zeigen.

Für RWE begann die Auszahlung der Entschädigungen am 31. Dezember 2020, für die LEAG am 31. Dezember 2025 (zum Zeitpunkt der ersten Stilllegung eines Kraftwerksblocks).

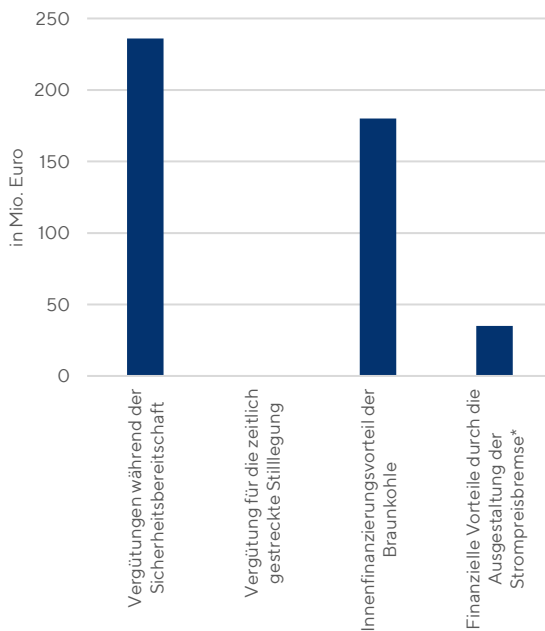
Die Höhe der Raten für RWE beträgt laut dem Änderungsvertrag zum öffentlich-rechtlichen Vertrag zur Reduzierung und Beendigung der Braunkohleverstromung in Deutschland in den Jahren 2020 bis 2023 jeweils 173 Mio. €. Ab dem Jahr 2024 bis 2029 erhöht sich die jährliche Rate auf 318 Mio. € (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022).

Demnach profitiert RWE im Jahr 2022 bereits von Entschädigungszahlungen in Höhe von **173 Mio. €** (unter der Bedingung, dass die europäische Kommission die Entschädigungszahlungen für beihilferechtlich zulässig erklärt). Die geplanten Entschädigungszahlungen können vollständig dem Stromsektor zugeordnet werden.

## 4 Staatliche Förderungen ohne Budgetwirkung

Die staatlichen Förderungen, die den Staatshaushalt nicht belasten, betragen im Jahr 2022 in Summe **rund 500 Mio. €** (siehe Abbildung 3).

**Abbildung 3: Staatliche Förderungen ohne Budgetwirkung im Jahr 2022**



Quelle: eigene Darstellung

\* Es handelt sich hierbei um den theoretischen Vorteil. Wie hoch der finanzielle Vorteil tatsächlich ist, hängt davon ab, wie hoch die Gewinnabschöpfung bei RWE ausfällt.

### 4.1 Vergütungen während der Sicherheitsbereitschaft

Ab dem Jahr 2016 bis 2023 wurde ein Teil der Braunkohlekraftwerke schrittweise in eine Sicherheitsbereitschaft überführt. Für die Sicherheitsbereitschaft der Kraftwerke wurden die Betreiber entlohnt. Die Vergütung basiert in erster Linie auf der Höhe der entgangenen Gewinne (d.h. Gewinne, die mit den Kraftwerksblöcken bei Weiterbetrieb erzielt worden wären). Zudem beinhaltet die Vergütung Entschädigungen für die Kosten, die durch die Bereithaltung der Kraftwerke sowie die Vorbereitung der vorläufigen Stilllegung anfallen (abzüglich vermiedener Fixkosten durch die vorläufige Stilllegung) (Europäische Kommission 2016). Der Großteil der Zahlungen erfolgt also ohne konkrete „Gegenleistungen“ der Kohleunternehmen, weshalb sie als staatliche Förderungen angesehen werden können.

Die Gesamtkosten der Vergütung während der Sicherheitsbereitschaft belaufen sich auf 1,65 Mrd. €

(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie o.J.; Schroeter 2021). Das entspricht im Durchschnitt **rund 236 Mio. € jährlich**.

Als Reaktion auf die Gasmangellage infolge des Angriffskrieges auf die Ukraine wurde die Sicherheitsbereitschaft der Kraftwerke bis zum 31. März 2024 verlängert (Bundestag 2022).

Finanziert werden diese Kosten über die Bundesnetzagentur durch eine Umlage auf die Netzentgelte (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie o.J.). Daher handelt es sich bei diesen Vergütungen nicht um budgetwirksame staatliche Förderungen. Durch die Umlage auf die Netzentgelte kommen die Stromkund\*innen für diese Kosten auf.

### 4.2 Vergütung für die zeitlich gestreckte Stilllegung

Gemäß §50 KVBG erhalten die Betreiber großer Braunkohlekraftwerke zudem eine Vergütung für die „zeitlich gestreckte Stilllegung“ der Kraftwerke (ähnlich der Sicherheitsbereitschaft nach § 13g EnWG).

Es ist geplant, drei Braunkohlekraftwerke in die zeitlich gestreckte Stilllegung zu überführen (Jänschwalde A ab 31.12.2025, Jänschwalde B ab 31.12.2027, Niederaußem H oder G ab 31.12.2029). Von der Vergütung für die zeitlich gestreckte Stilllegung werden die Kraftwerksbetreiber demnach erst ab 2026 profitieren können.

Im KVBG (Anlage 3) wird eine Formel zur Berechnung der Vergütung für die zeitlich gestreckte Stilllegung genannt. Die Formel entspricht weitestgehend jener zur Berechnung der Vergütung während der Sicherheitsbereitschaft (Anlage zu §13g des Energiewirtschaftsgesetzes) – allerdings sind hier keine Entschädigungen für Kosten zur Bereithaltung der Kraftwerke in der Sicherheitsbereitschaft enthalten.

Wie bei den Vergütungen während der Sicherheitsbereitschaft, haben die Übertragungsnetzbetreiber die Möglichkeit, die Kosten der Vergütung für die zeitlich gestreckte Stilllegung über die Netzentgelte an die Stromkund\*innen weiterzureichen (§50 KVBG) (Bundestag 2020).

### 4.3 Innenfinanzierungsvorteil der Braunkohle

Die Bergbaubetreiber profitieren zudem von der Praxis der Rückstellungen. Die unternehmensinternen Rückstellungen sollen die Folgekosten des Braunkohlebergbaus (z.B. Schädigung des Grundwasserhaushalts)

absichern. Rückstellungen sind zukünftige Zahlungsverpflichtungen in der Bilanz (Passivseite). Bis zur Fälligkeit der Zahlung stehen sie den Betreibern jedoch frei zu Verfügung. Das kann als finanzieller Vorteil für die Betreiber gewertet werden, denn sie können die Mittel der Rückstellungen frei zur Finanzierung von Unternehmensaktivitäten nutzen. Im Gegensatz dazu ist es beispielsweise bei der Errichtung von Windkraftanlagen gängige Praxis, Sicherheitsleistungen zu erheben (FÖS 2018).

Die Höhe des Innenfinanzierungsvorteils der Braunkohle wird anhand der in FÖS (2018) entwickelten Methodik quantifiziert. Dabei wird die Rückstellungs-Praxis mit einem Referenzszenario verglichen, in welchem die Rückstellungen nicht bei den Bergbaubetreibern verbleiben, sondern in einen öffentlich-rechtlichen Fonds eingezahlt werden. Es wird angenommen, dass der Zinssatz in diesem Fonds einer Rendite risikoarmer Wertpapiere entspricht. Der Innenfinanzierungsvorteil stellt den „Mehrgewinn“ der Nutzung der Rückstellungen für Investitionen anstelle der Anlage im öffentlich-rechtlichen Fonds dar. Die Höhe des Mehrgewinns hängt von den Investitionen des Braunkohle-Unternehmens ab. Der Mehrgewinn wird hier vorsichtig auf 2% geschätzt.

Auskunft über die Höhe der Rückstellungen erhält man ab dem Jahr 2005 in den Jahresabschlüssen der Betreiber. Für den Zeitraum 1990-2004 nehmen wir an, dass die Rückstellungen jährlich bei 2 Mrd. € lagen. Der Zeitraum vor 1990 wird nicht berücksichtigt (konservative Schätzung).

Auch der Zinseszinsseffekt wird bei der Berechnung des Innenfinanzierungsvorteils berücksichtigt. Allerdings wird hier – ebenfalls im Sinne einer konservativen Schätzung – die durchschnittliche Rendite von langfristigen Staatsanleihen zugrunde gelegt (statt höherer Renditen durch Investitionen). Für das Jahr 2022 ergibt sich ein Innenfinanzierungsvorteil der Braunkohle in Höhe von **rund 180 Mio. €**.

#### 4.4 Vorteile durch die Ausgestaltung der Strompreisbremse

Das Strompreisbremsengesetz (StromPBG) verpflichtet die Betreiber von Stromerzeugungsanlagen dazu,

einen bestimmten Teil ihrer Gewinne an den Netzbetreiber zu zahlen (Gewinnabschöpfung). Dieser Anteil soll die Strompreisbremse, welche seit Anfang 2023 in Kraft ist, finanzieren und damit Verbraucher\*innen entlasten.

Generell sollen 90% der Erlöse abgeschöpft werden. Allerdings wird zuvor ein bestimmter Referenzkostensatz vom Abschöpfungsbetrag abgezogen. Die Braunkohleanlagen im Rheinischen Revier konnten jedoch zum Teil von Sonderregeln bei der Strompreisbremse profitieren. Dies betrifft all jene Anlagen, deren Abschaltung auf das Jahr 2030 vorgezogen wird (Neurath F, Neurath G und Niederaußem K) (BMWK 2022). Diese Anlagen erhalten einen Aufschlag in Höhe von 2 ct / kWh auf den pauschalen Fixkostendeckungsbeitrag von 3 ct / kWh (§16 Abs. 5 StromPBG). Das bedeutet, dass sich der Abschöpfungsbetrag reduziert. Im Zeitraum 1.12.2022 bis 30.6.2023 würde sich die Summe der Erlöse von RWE, die nicht für die Berechnung der Abschöpfung berücksichtigt werden, theoretisch um **242 Mio. €** erhöhen. Wie hoch der finanzielle Vorteil tatsächlich ist, hängt davon ab, wie hoch die Gewinnabschöpfung bei RWE ausfällt. Im Rahmen dieser Analyse kann vorerst nur eine Aussage über den theoretischen Vorteil getroffen werden. Der tatsächliche Vorteil muss unter Berücksichtigung der tatsächlich erzielten Erlöse von RWE im Zeitraum der Gewinnabschöpfung berechnet werden.

Im Jahr 2022 würde sich der Vorteil theoretisch etwa auf **35 Mio. €** belaufen.

**Tabelle 3: Verringerter Abschöpfungsbeitrag Rheinisches Revier**

| AKW           | Strommengen (TWh)* | Verringerter Abschöpfungsbeitrag (Mio. €)** |
|---------------|--------------------|---|
| Neurath F     | 4,1                | 82  |
| Neurath G     | 4,3                | 86  |
| Niederaußem K | 3,7                | 74  |
| <b>Summe</b>  | <b>12,1</b>        | <b>242</b>                                  |

Quelle: eigene Berechnungen für Strommengen im Zeitraum 1.12.2022 – 30.6.2023 auf Grundlage von Energy-Charts.info (2022)

\*Prognose auf Grundlage der Erzeugung 2022

\*\*sofern Referenzerlöse von mind. 5 ct / kWh erzielt werden

## 5 Sonstige Förderungen

### 5.1 Öffentliche Finanzierung der Braunkohlensanierung der ehemaligen DDR-Tagebaue

Von 1991 bis Ende des Jahres 2022 wurden insgesamt etwa **11,87 Mrd. €** für Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen und die Grundsanierung der ehemaligen DDR-Tagebaue eingesetzt. Geregelt wurde die Kostenteilung zwischen Bund und Ländern (Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen) in sogenannten „Verwaltungsabkommen“ (UBA 2021b). Da es sich dabei um Altlasten der ehem. DDR handelt, werden diese nicht der heutigen Stromerzeugung angerechnet.

### 5.2 Kohleersatzbonus

Betreiber einer Kraft-Wärme-Kopplungs (KWK)-Anlage, die Strom auf Basis von Stein- oder Braunkohle erzeugt, haben die Möglichkeit vom sogenannten „Kohleersatzbonus“ zu profitieren. Wenn sie ihre Anlage bis zum Jahr 2029 ersetzen oder umrüsten, erhalten sie einen einmaligen Bonus. Bedingung dabei ist, dass die Anlage künftig mit Abfall, Abwärme, Biomasse oder gasförmigen bzw. flüssigen Brennstoffen betrieben wird. Die Höhe des Bonus variiert je nach Datum der Inbetriebnahme der Anlage. Er beträgt zwischen 5 und 390 €/Kilowatt (kW). Nach Inbetriebnahme der neuen Anlage reduziert sich der Bonus jährlich um 15 € je kW (siehe Tabelle 4) (§7c Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz KWKG 2023).

Die Bundesregierung sieht für diese Förderung insgesamt maximal 1,8 Mrd. € pro Jahr vor. In welchem Umfang Braunkohle-KWK-Anlagen vom Kohleersatzbonus profitieren werden, kann im Rahmen dieser Analyse nicht abgeschätzt werden. Einer Analyse von Energy Brainpool zufolge kommen KWK-Großanlagen mit einer kumulierten Nettonennleistung von rund 0,5 GW (Braunkohle) bzw. 11 GW (Steinkohle) für den Bonus infrage (Energy Brainpool 2021).

**Tabelle 4: Höhe des Kohleersatzbonus in €/kW in den Jahren 2023-2026**

| Jahr der Inbetriebnahme (bestehende Anlage) | Jahr der Inbetriebnahme (neue Anlage) |      |      |      |
|---|---------------------------------------|------|------|------|
|   | 2023                                  | 2024 | 2025 | 2026 |
| <b>1975-1984</b>                            | 20                                    | 15   | 10   | 5    |
| <b>1985-1994</b>                            | 225                                   | 210  | 195  | 180  |
| <b>ab 1995</b>                              | 390                                   | 365  | 340  | 315  |

Quelle: §7c Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG 2023)

### 5.3 Finanzielle Vorteile durch den Besitz von Flächen

§ 77 ff. des BBergG räumen den Bergbauunternehmen die Möglichkeit ein, fremdes Grundeigentum ohne die Zustimmung der Eigentümer\*innen für bergbauliche Zwecke in Anspruch zu nehmen. Die sogenannte „Grundabtretung“ eines Grundstücks für den Braunkohletagebau ist dann zulässig, wenn es „dem Wohle der Allgemeinheit dient“ (§ 79 Abs. 1 BBergG).

Diese Regelung ist der Grund dafür, dass viele Orte in Deutschland auch gegen den Willen der Bewohner\*innen für Braunkohletagebaue weichen mussten. Laut BUND mussten insgesamt rund 300 Orte seit dem Ende des 2. Weltkrieges für den Abbau von Braunkohle aufgegeben werden. Mehr als 120.000 Menschen wurden insgesamt umgesiedelt (BUND Landesverband Nordrhein-Westfalen o.J.).

Nicht bekannt ist, wie viele Menschen ihre Grundstücke unfreiwillig im Rahmen von Grundabtretungen an die Bergbauunternehmen abgeben mussten.

Generell ist unklar, wie viele der bergbaulich genutzten Flächen sich genau im Eigentum der Bergbauunternehmen befinden. Klar ist jedoch, dass sich die Eigentumsverhältnisse je nach Region unterscheiden. Im Lausitzer Revier ist der Großteil der bergbaulich genutzten Flächen im Eigentum der LEAG. Nur ein geringer Anteil der Flächen wurde der LEAG auf Basis von Überlassungsverträgen o.ä. zur Mitnutzung überlassen. Diese Flächen müssen im Zuge der nachbergbaulichen Flurneuordnung den Eigentümer\*innen zurückgegeben werden (IFOK u. a. 2018).

Die LEAG plant, ihre Flächen nach Ende des Kohleabbaus im Lausitzer Revier für den Betrieb von Photovoltaik- und Wind-Anlagen zu nutzen (LEAG 2022). So wird sie auch nach dem Ende des Bergbaus die Möglichkeit haben, wirtschaftliche Gewinne durch die Verfügbarkeit der Flächen zu erzielen, die Menschen teilweise gegen ihren Willen für das „Wohl der Allgemeinheit“ – dem Abbau von Braunkohle – abgeben mussten.

Gemäß BBergG sind die Braunkohleunternehmen verpflichtet, den Eigentümer\*innen im Falle der Grundabtretung eines Grundstücks eine Entschädigung zu zahlen. Die Höhe der Entschädigung bemisst sich nach dem sogenannten „Verkehrswert“ des Grundstücks. Der Verkehrswert wird in der Regel in einem Gutachten ermittelt.

Ein finanzieller Ausgleich hat also stattgefunden. Trotzdem kann es als finanzieller Vorteil angesehen werden, dass die LEAG nun nach Ende des Braunkohleabbaus im Lausitzer Revier mit der Nutzung von

Flächen, die sie teilweise nach BBergG für den Abbau von Braunkohle erhalten hat, weiter wirtschaftliche Gewinne erzielen kann.

Der Vorteil ergibt sich insbesondere im Vergleich zu anderen Projektierern von Erneuerbaren-Energien-Anlagen, da ihnen erheblich höhere Kosten für die Flächenakquise entstehen (u.a. durch Personal- und Sachkosten für Akquise; höhere Flächenkosten im Vergleich zu historisch niedrigen Verkehrswerten der Grundstücke).

## 6 Stromgestehungskosten

Neben den externen Kosten und den staatlichen Förderungen entstehen auch direkte Kosten der Stromerzeugung bei dem Betreiber von Kraftwerken. Alle Kostenkomponenten zusammen bilden die gesamtgesellschaftlichen Kosten von Braunkohlestrom. Eine grobe Näherung der Kosten der Stromerzeugung insgesamt stellt der durchschnittliche Börsenstrompreis dar. Im Jahr 2022 betrug dieser durchschnittlich **23,5 ct / kWh**. Im Vergleich zum Jahr 2017 hat sich der Börsenstrompreis knapp verzehnfacht. Gegenüber dem Vorjahr (2021) hat sich der Börsenstrompreis verdoppelt. Der starke Anstieg geht insbesondere auf den Anstieg des Gaspreises infolge der Gasknappheit aufgrund des Angriffskrieges auf die Ukraine zurück (FFE 2023). Der Börsenstrompreis sagt jedoch wenig über die Kosten der Stromproduktion von Braunkohlekraftwerken aus, da sich der Börsenstrompreis anhand der Produktionskosten des letzten noch benötigten Kraftwerks bildet (im Jahr 2022 waren dies hauptsächlich Gaskraftwerke) (sogenannter „Merit-Order-Effekt“).

Einen präziseren Wert für die Kosten der Stromproduktion von Braunkohlekraftwerken stellen die sogenannten Stromgestehungskosten dar. Unter Stromgestehungskosten (engl. Levelized Costs of Electricity LCOE) versteht man die jährlichen Durchschnittskosten für Errichtung und Betrieb einer Anlage im Verhältnis zur durchschnittlichen Erzeugung. Sie sind stark von den angesetzten Volllaststunden, den Brennstoff- sowie den CO<sub>2</sub>-Preisen geprägt.

Die Stromgestehungskosten von Braunkohle umfassen die variablen Betriebskosten (variable Brennstoffkosten, CO<sub>2</sub>-Kosten, Hilfs- und Betriebsstoffe) und fixen Betriebskosten (Personal, Große Revision, Wartung und Instandhaltung, Versicherung, Fixe Brennstoffkosten) der Kraftwerke sowie ihre Investitionskosten.

Das Öko-Institut hat die **Stromgestehungskosten für das Jahr 2021** berechnet (Öko-Institut 2022).

Tabelle 5 zeigt die unterschiedlichen Kostenkomponenten im Detail.

Selbst in den Fällen, in denen die Braunkohleunternehmen die Flächen nur zum Abbau von Braunkohle durch Überlassungsverträge o.ä. nutzen konnten und diese an die Eigentümer\*innen zurückgeben werden, haben die Braunkohleunternehmen den Vorteil. Sie haben die Möglichkeit, den Eigentümer\*innen direkt ein Nachfolgeangebot zu unterbreiten. Andere Projektierer oder Interessenten können dagegen nicht abschätzen, wann sich ein Angebot lohnen könnte bzw. wann die Flächen wieder an die einzelnen Eigentümer\*innen übertragen werden.

Für das Jahr 2021 errechnete das Öko-Institut Stromgestehungskosten von rund **8,6 bis 9,1 ct / kWh** (bei einer Auslastung von 7.000 Stunden). 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%. Dabei wurde für das Jahr 2021 mit CO<sub>2</sub>-Kosten in Höhe von **50 € / t CO<sub>2</sub>** kalkuliert (im EU-ETS). Gegenüber den Berechnungen des Öko-Instituts im Jahr 2017 hat sich lediglich der Umfang der CO<sub>2</sub>-Kosten geändert. Im Jahr 2017 lag der CO<sub>2</sub>-Preis noch bei 5 € / t CO<sub>2</sub> (Öko-Institut e.V. 2017).

Bei einem CO<sub>2</sub>-Preis in Höhe von rund **80 € / t CO<sub>2</sub>** im Jahr 2022, erhöhen sich die CO<sub>2</sub>-Kosten auf rund 89,2 € / MWh<sub>el</sub> (alt) bzw. 77 € / MWh<sub>el</sub> (neu) (siehe Kapitel 2). In Summe würden sich für das Jahr 2022 damit Stromgestehungskosten in Höhe von **11,8 ct / kWh** (für alte Kraftwerke) bis **12,0 ct / kWh** (für neue Kraftwerke) ergeben.

**Tabelle 5: Stromgestehungskosten der Braunkohle im Jahr 2022 (Auslastung 7.000h), gerundet**

|                                      | Alt (35%)            | Neu (42%)    |
|--------------------------------------|----------------------|--------------|
|                                      | €/ MWh <sub>el</sub> |              |
| Variable Brennstoffkosten            | 4,3                  | 3,6          |
| CO <sub>2</sub> -Kosten              | 89,2                 | 77           |
| Hilfs- und Betriebsstoffe            | 2,0                  | 2,0          |
| <b>Summe Variable Betriebskosten</b> | <b>95,5</b>          | <b>82,6</b>  |
| Fixe Betriebskosten Kraftwerk        | 8,6                  | 5,7          |
| Fixe Betriebskosten Tagebau          | 13,4                 | 11,2         |
| <b>Summe Fixe Betriebskosten</b>     | <b>22,0</b>          | <b>16,9</b>  |
| <b>Investitionskosten Kraftwerk</b>  | <b>-</b>             | <b>20,0</b>  |
| <b>Summe Vollkosten</b>              | <b>117,5</b>         | <b>119,5</b> |

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage von Öko-Institut (2022).

## LITERATURVERZEICHNIS

- AG Energiebilanzen (2022): Primärenergie in der Bundesrepublik Deutschland 2021/2022. Abrufbar unter: [https://www.google.de/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAIQw7AJahcKEwiokJyCoOP\\_AhUAAAAAHQAAAAAQAg&url=https%3A%2F%2Fag-energiebilanzen.de%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F12%2F01\\_PEVQ14\\_2022JB.xlsx&psig=AOvVaw3hFNiO-LtJ\\_T3RpV\\_7aqC4&ust=1687948115786774&opi=89978449](https://www.google.de/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAIQw7AJahcKEwiokJyCoOP_AhUAAAAAHQAAAAAQAg&url=https%3A%2F%2Fag-energiebilanzen.de%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F12%2F01_PEVQ14_2022JB.xlsx&psig=AOvVaw3hFNiO-LtJ_T3RpV_7aqC4&ust=1687948115786774&opi=89978449).
- Becker Büttner Held (BBH) (2017): Ein Kohleausstieg nach dem Vorbild des Atomausstiegs?. Abrufbar unter: [https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2015/Kohlekonsens/Agora\\_Rechtsgutachten-Kohlekonsens\\_WEB.PDF](https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2015/Kohlekonsens/Agora_Rechtsgutachten-Kohlekonsens_WEB.PDF).
- BUND Landesverband Nordrhein-Westfalen (o.J.): Verschwindende Dörfer. Abrufbar unter: <https://www.bund-nrw.de/themen/braunkohle/hintergruende-und-publikationen/verheizte-heimat/verschwindende-doerfer/#:~:text=Seit%20Ende%20des%20,als%20120.000%20Menschen%20wurden%20umgesiedelt>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (o.J.): Evaluierung der Braunkohle-Sicherheitsbereitschaft. Abrufbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/evaluierung-der-braunkohle-sicherheitsbereitschaft.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/evaluierung-der-braunkohle-sicherheitsbereitschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=3).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Änderungsvertrag zum öffentlich-rechtlichen Vertrag zur Reduzierung und Beendigung der Braunkohleverstromung in Deutschland. Abrufbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/042/2004299.pdf>.
- Bundesregierung (2023): Förderkatalog der Bundesregierung. Abrufbar unter: <https://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=searchmask>.
- Bundestag (2020): Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze (Kohleausstiegsgesetz). Abrufbar unter: [www.bdgl.de](http://www.bdgl.de).
- Bundestag (2022): Entwurf eines Gesetzes zur Bereithaltung von Ersatzkraftwerken zur Reduzierung des Gasverbrauchs im Stromsektor im Fall einer drohenden Gasmangellage durch Änderungen des Energiewirtschaftsgesetzes und weiterer energiewirtschaftlicher Vorschriften. Abrufbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/023/2002356.pdf>.
- ClientEarth (2019): Kein Geld für alte Braunkohlekraftwerke. Abrufbar unter: <https://www.clientearth.de/media/fwpjxbug/2019-10-28-kein-geld-fuer-alte-braunkohlekraftwerke-ce-de.pdf>.
- Energy Brainpool (2021): Fact Sheet: Kohleersatzbonus. Abrufbar unter: [https://green-planet-energy.de/fileadmin/images/energiepolitik/antikohle/211105\\_EnergyBrainpool-FactSheet-Kohleersatzbonus.pdf](https://green-planet-energy.de/fileadmin/images/energiepolitik/antikohle/211105_EnergyBrainpool-FactSheet-Kohleersatzbonus.pdf).
- Energy-Charts.info (2022): Jährliche Stromerzeugung aus Braunkohle in Deutschland 2022. Abrufbar unter: [https://energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE&chartColumnSorting=default&interval=year&year=2022&source=fossil\\_brown\\_coal\\_lignite\\_unit&stacking=stacked\\_absolute&partsum=0&sum=1](https://energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE&chartColumnSorting=default&interval=year&year=2022&source=fossil_brown_coal_lignite_unit&stacking=stacked_absolute&partsum=0&sum=1).
- Europäische Kommission (2016): Staatliche Beihilfe SA.42536 – Deutschland. Stilllegung deutscher Braunkohlekraftwerksblöcke. Abrufbar unter: [http://ec.europa.eu/competition/state\\_aid/cases/261321/261321\\_1762504\\_158\\_2.pdf](http://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/261321/261321_1762504_158_2.pdf).
- FfE (2023): Deutsche Strompreise im Jahr 2022 an der Börse EPEX Spot. Abrufbar unter: <https://www.ffe.de/veroeffentlichungen/deutsche-strompreise-an-der-boerse-epex-spot-im-jahr-2022/>.
- FÖS (2015): Was Strom wirklich kostet: Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten von konventionellen und erneuerbaren Energien. Langfassung. Abrufbar unter: <http://www.foes.de/pdf/2015-01-Was-Strom-wirklich-kostet-lang.pdf>.
- FÖS (2017): Was Strom wirklich kostet: Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten von konventionellen und erneuerbaren Energien. Langfassung. Abrufbar unter: <http://www.green-peace-energy.de/fileadmin/docs/publikationen/Studien/2017-10-Was-Strom-wirklich-kostet-lang.pdf>.
- FÖS (2018): Was Braunkohlestrom wirklich kostet. Abrufbar unter: <http://www.foes.de/pdf/2018-06-25-GPE-Studie-Braunkohle.pdf>.
- FÖS (2020): FÖS-Stellungnahme: Bewertung von Entschädigungszahlungen für Braunkohleunternehmen nach EU-Beihilferecht. Abrufbar unter: [https://foes.de/publikationen/2020/2020-08\\_FOES\\_Stellungnahme\\_Entschaedigungen\\_EU\\_Beihilfe.pdf](https://foes.de/publikationen/2020/2020-08_FOES_Stellungnahme_Entschaedigungen_EU_Beihilfe.pdf).

- Fraunhofer ISE (2021): Stromgestehungskosten erneuerbare Energien. Abrufbar unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/studie-stromgestehungskosten-erneuerbare-energien.html>.
- IFOK, Deutsche Windguard, Solarpraxis, BBH, Prognos, IÖW (2018): Projektbericht „Erneuerbare Energien Vorhaben in den Tagebauregionen“. Abrufbar unter: [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/erneuerbare-energien-vorhaben-in-den-tagebauregionen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/erneuerbare-energien-vorhaben-in-den-tagebauregionen.pdf?__blob=publicationFile&v=3).
- IPCC (2022): Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability.
- Lazard (2023): 2023 Levelized Cost Of Energy+. Abrufbar unter: <https://www.lazard.com/research-insights/2023-levelized-cost-of-energyplus/>.
- LEAG (2022): Die Lausitz wird Deutschlands grünes Powerhouse. Abrufbar unter: <https://www.leag.de/de/news/details/die-lausitz-wird-deutschlands-gruenes-powerhouse/>.
- Öko-Institut (2022): Die deutsche Braunkohlenwirtschaft 2021. Historische Entwicklungen, Ressourcen, Technik, wirtschaftliche Strukturen und Umweltauswirkungen. Vorstellung der Studie für Agora Energiewende. Abrufbar unter: [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021\\_06\\_DE\\_Deutsche\\_Braunkohlewirtschaft/2022-01-19\\_Praesentation\\_Deutsche\\_Braunkohlewirtschaft\\_OEko-Institut.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_06_DE_Deutsche_Braunkohlewirtschaft/2022-01-19_Praesentation_Deutsche_Braunkohlewirtschaft_OEko-Institut.pdf).
- Öko-Institut e.V. (2017): Die deutsche Braunkohlenwirtschaft. Historische Entwicklungen, Ressourcen, Technik, wirtschaftliche Strukturen und Umweltauswirkungen. Abrufbar unter: [https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2017/Deutsche\\_Braunkohlewirtschaft/Agora\\_Die-deutsche-Braunkohlenwirtschaft\\_WEB.pdf](https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2017/Deutsche_Braunkohlewirtschaft/Agora_Die-deutsche-Braunkohlenwirtschaft_WEB.pdf).
- Öko-Institut e.V. (2020): Einordnung der geplanten Entschädigungszahlungen für die Stilllegung deutscher Braunkohlekraftwerke im Kontext aktueller Entwicklungen. Abrufbar unter: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Einordnung-der-geplanten-Entschaedigungszahlungen-fuer-deutsche-Braunkohlekraftwerke.pdf?msclid=cbee0797ced211ecb0f02911cf979134>.
- Schroeter, S. (2021): Die Braunkohle-Sicherheitsbereitschaft wird etwas teurer. Artikel vom: Telepolis. Abrufbar unter: <https://www.telepolis.de/features/Die-Braunkohle-Sicherheitsbereitschaft-wird-etwas-teurer-6153522.html>.
- 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).
- Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (2023): Braunkohle im Überblick. Abrufbar unter: <https://www.kohlenstatistik.de>.
- Statistisches Bundesamt (2023): Bruttostromerzeugung in Deutschland. Abrufbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Erzeugung/Tabellen/bruttostromerzeugung.html>.
- UBA (2021a): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland - Aktualisierte Ausgabe 2021. Dessau-Roßlau; Berlin.
- UBA (2021b): Daten und Fakten zu Braun- und Steinkohle: Stand und Perspektive 2021. Abrufbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2023-01-05\\_texte\\_28-2021\\_daten\\_fakten\\_braun-\\_und\\_steinkohle.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2023-01-05_texte_28-2021_daten_fakten_braun-_und_steinkohle.pdf).
- Umweltbundesamt (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-umweltkosten>.
- Umweltbundesamt (2023): Auktionierung (EU-ETS): Deutsche Versteigerung von Emissionsberechtigungen. Abrufbar unter: [https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/versteigerung/2022/2022\\_Bericht\\_Q4.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3#:~:text=1%EF%BF%BD2%20%C3%9Cber-sicht%20zum,H%C3%B6he%20von%2080%2C32%20Euro](https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/versteigerung/2022/2022_Bericht_Q4.pdf?__blob=publicationFile&v=3#:~:text=1%EF%BF%BD2%20%C3%9Cber-sicht%20zum,H%C3%B6he%20von%2080%2C32%20Euro).