

# Berechnung und Bewertung der jährlichen Emissionsmengen nach § 4 des Entwurfes des Brennstoffemissionshandelsgesetzes (BEHG-E)

## Kurzstudie im Auftrag des Bundesumweltministeriums

### Inhalt

1	<b>Einführung und Zusammenfassung</b>	1
2	<b>Definitiverischer Rahmen</b>	2
3	<b>Anteil der Brennstoffemissionen an den THG-Emissionen außerhalb des EU-ETS</b>	5
4	<b>Einschränkung der Zertifikatepflicht für 2021 und 2022</b>	5
5	<b>Vergleich der BEHG-Cap mit den Sektorzielen des KSG</b>	7
6	<b>Erhebungsbedarf des BEHG-Cap angesichts von Überlappungen mit dem EU ETS</b>	9
7	<b>Anhang</b>	11

## 1 Einführung und Zusammenfassung

Der Entwurf des Brennstoffemissionshandelsgesetzes (BEHG-E) sieht in § 4 jährliche Emissionsmengen für Brennstoffemissionen vor. Im vorliegenden Papier wird eine vorläufige Berechnung der Emissionsbegrenzungen vorgenommen und im Kontext des Entwurfs des Klimaschutzgesetzes (KSG-E), der EU-Klimaschutzverordnung (ESR) und des EU-ETS eingeordnet:

- Die Emissionsbegrenzungen nach § 4 Abs. 1 BEHG-E dürfte bei etwa 74 % der AEA-Zuweisungen unter der ESR liegen und von 321 Mio.t CO<sub>2</sub>e in 2021 auf 221 Mio.t CO<sub>2</sub>e in 2030 sinken. Um Überlagerungen mit dem EU-ETS gemäß § 4 Abs. 3 BEHG-E auszugleichen dürften die Emissionsbegrenzungen nach § 4 Abs. 1 etwa verdoppelt werden müssen.
- Die im KSG-E definierten Sektoren Gebäude und Verkehr machen derzeit etwa 85 % der vom Cap gemäß BEHG-E § 4 Abs. 1 Brennstoffemissionen aus und müssen schon ab 2021 überproportional (im Vergleich zu den Brennstoffemissionen der Sektoren Energiewirtschaft, Industrie und Landwirtschaft) ihre Brennstoffemissionen reduzieren, um ihre jeweiligen Sektorziele gemäß KSG-E erreichen zu können.
- In den Jahren 2021 und 2022 sind gemäß § 7 Abs. 2 BEHG-E feste fossile Brennstoffe wie Kohlen und Müll von der Zertifikatspflicht ausgenommen. Diese Festbrennstoffe machten im Jahr 2016 etwa 8-9 % der unter § 4 Abs. 1 BEHG-E gedeckelten fossilen CO<sub>2</sub>-Brennstoffemissionen aus.
- Im BEHG-E gibt es in Abschnitt 2 diskutierte definatorische Unschärfen, die im Rahmen des Gesetzgebungsverfahrens und/oder nachfolgender Verordnungen noch adressiert werden sollten.

## 2 Definitiverischer Rahmen

Gemäß § 4 Abs. 1 BEHG-E soll für die Berechnung der Emissionsmengen (cap) für 2021-2030 zunächst für den Zeitraum 2016-2018 der Anteil der nicht dem EU-ETS unterliegenden Brennstoffemissionen gemäß BEHG (Zähler) zu den gesamten nicht dem EU-ETS unterliegenden Treibhausgas (THG)-Emissionen (Nenner) berechnet werden. Mit diesem Faktor werden dann die jährlichen AEA-Zuteilungen an Deutschland gemäß EU-Klimaschutzverordnung multipliziert.

Bei dieser Berechnung ist folgendes zu berücksichtigen:

- Obwohl im BEHG-E nicht explizit genannt berücksichtigen wir sowohl für den Zähler als auch für den Nenner nur den fossilen Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen. In der Begründung des BEHG-E wird angesprochen, dass in Anlehnung an die Regeln des EU-ETS CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Biomasse im BEHG als Null bewertet werden soll, wenn diese den Nachhaltigkeitskriterien der EU-Erneuerbaren-Energien-Richtlinie entspricht. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus nicht nachhaltiger Biomasseverbrennung wäre demzufolge im Zähler zu berücksichtigen. Dafür fehlt allerdings eine Datenbasis. In unserer Abschätzung bewerten wir entsprechend der Methodik des Treibhausgasinventars biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen komplett mit Null<sup>1</sup>.
- Durch die Konkretisierung des Anwendungsbereiches des BEHG in § 2 Abs. 2 BEHG-E (Aufzählung von einschlägigen Paragraphen des Energiesteuergesetzes)<sup>2</sup> werden Brennstoffe für den Einsatz im Schiffsverkehr und im Flugverkehr komplett aus dem BEHG ausgeschlossen. Im Vergleich zum Bilanzrahmen des Entwurfes des Klimaschutzgesetzes (KSG-E) fällt dadurch der nationale Schiffsverkehr aus den Brennstoffemissionen des BEHG hinaus. Der nationale Flugverkehr wäre durch dessen fast vollständige Abdeckung im EU-ETS ohnehin nur marginal betroffen. (Emissionen des internationalen Flug- und Schiffsverkehrs aus in Deutschland getankten Treibstoffen sind nicht im KSG-E angesprochen.) Diese Definitionen sind für den Zähler zu beachten, da gemäß der Definition von Brennstoffemissionen in BEHG-E § 3 Nr.1 nur Brennstoffe im Anwendungsbereich gemäß § 2 Abs. 2 zu betrachten sind.
- Emissionen an Methan und Lachgas aus der Verbrennung von Brennstoffen sind gemäß § 3 Nr. 1 BEHG-E kein Teil der im Nenner zu betrachtenden Brennstoffemissionen.
- In den Jahren 2021 und 2020 ist gemäß BEHG-E § 7 Abs. 2 die Zertifikatspflicht für Brennstoffemissionen auf die in Anlage 2 genannten Brennstoffe beschränkt. (Für eine Schätzung der Effekte siehe Abschnitt 4.) Dies haben wir in der Cap-Berechnung nicht berücksichtigt, da in BEHG-E § 4 Abs. 1 keine entsprechende Einschränkung enthalten ist.
- In der Definition des Nenners ist des Weiteren folgendes zu beachten:
  - Die Treibhausgasdefinition des BEHG-E übernimmt die Definition des THG. Im Vergleich zur Definition des KSG-E fehlt das Gas NF<sub>3</sub> (marginale Mengen) und die Liste der teil- und perfluorierten Kohlenwasserstoffe ist nicht definiert. Für die vorliegende Berechnung haben wir die Gasliste gemäß KSG-E verwendet.

<sup>1</sup> Biogase sind nach EnergieStG §28 von der Energiesteuer ausgenommen und somit über den Verweis auf § 4 Abs. 1 EnergieStG keine Brennstoffe nach BEHG.

Holz/Pellets sind in KN 4401/4402 enthalten und sind per Definition keine BEHG-Brennstoffe.

<sup>2</sup> Konkret: durch die Ausnahme gemäß § 27 EnergieStG, hiervon ist die private, nicht gewerbliche Schiff- und Luftfahrt ausgenommen. Dies dürfte quantitativ aber marginal sein. Es wäre zu klären, auf welcher statistischen Basis im deutschen Inventar die deutschen Emissionen im Luft- und Schiffsverkehr erhoben werden und ob dort die private, nicht gewerbliche Anwendung überhaupt erfasst ist.

- Das BEHG-E definiert nicht, ob und mit welchen Umrechnungsfaktoren (GWPs) die Emissionen verschiedener Treibhausgase in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet werden sollen. Für unsere Berechnung verwenden wir die einschlägigen Definitionen des KSG-E (d.h. aktuell GWP des 4. IPCC-Assessment Report). Dies entspricht auch den aktuell gültigen Vorgaben zur Erstellung des nationalen Treibhausgasinventars.
- Im BEHG-E wird nicht explizit definiert, welche Sektoren den Bilanzrahmen der „nicht vom EU-ETS erfassten THG-Emissionen“ darstellen sollen. Nach dem Wortlaut könnten die Emissionen bzw. auch Emissionseinbindungen im Landnutzungssektor sowie die Deutschland über den Brennstoffabsatz zurechenbaren Emissionen des internationalen Flug- und Schiffsverkehr einbezogen werden. Wir gehen aber davon aus, dass dies nicht im Sinne des BEHG-E ist und berücksichtigen deshalb für den Nenner nur die von der EU-Klimaschutzverordnung abgedeckten Emissionen, bzw., für den Zeitraum 2016-2018 relevant, die von deren Vorgängerregelung ESD (EU-Entscheidung 406/2009/EG zur Lastenteilung) abgedeckten Emissionen.
- Im BEHG-E ist nicht definiert, zu welchem Zeitpunkt bzw. unter Nutzung welchen Datenbestandes die Berechnung der Emissionsbegrenzungen nach § 4 Abs. 1 (für die gesamte Handelsperiode 2021-2030?) berechnet werden soll. Die Inventardaten, die in die Berechnung sowohl des Nenners als auch des Zählers einfließen, können sich im Rahmen von Inventarrückrechnungen jährlich leicht ändern. (Für die AEA-Zuteilungen gemäß EU-Klimaschutzverordnung ist definiert, welcher Inventardatenstand fix zu berücksichtigen ist.). In diesem Zusammenhang ist auch zu beachten, dass die innerhalb der EU in der Inventarberichterstattung zu verwendenden GWPs voraussichtlich ab 2023 auf die Werte des 5. IPCC Assessment Report geändert werden. Dies hätte unter dem BEHG einen Einfluss auf die Berechnung des Nenners. Ob/welche Konsequenzen eine solche Umstellung der GWPs auf die AEA-Zuteilungen unter der EU-Klimaschutzverordnung hätte, ist noch nicht geklärt.

Es ist zu empfehlen, die oben diskutierten definitorischen Unschärfen im Gesetzgebungsprozess zu klären und/oder im Rahmen der im BEHG-E ermächtigten Verordnungen zu klären.

- Es scheint rechtlich umstritten zu sein, ob die Verbrennung von Müll/Sekundärbrennstoffen tatsächlich von der Energiesteuer betroffen ist<sup>3</sup>. Für die vorliegende Analyse gehen wir davon aus, dass die Steuerpflicht besteht und Müll/Sekundärbrennstoffe (bzw. deren fossiler Anteil, s.o.) als Brennstoffe im Sinne des BEHG zu werten sind.
- Nach § 26 EnergieStG (Steuerbefreiung für den Eigenverbrauch) ist z.B. der Eigenverbrauch von Raffinerien steuerfrei und somit auch der BEHG-Definition ausgenommen. Dies dürfte zum Großteil in den EU-ETS fallen und die Cap-Berechnung wenig beeinflussen. Allerdings wäre die EU-ETS-Überlappung nach § 4 Abs. 3 BEHG-E betroffen. Dies ist in unseren Rechnungen bisher nicht berücksichtigt.
- Nach § 37 Abs. 2 Nr. 2 EnergieStG ist auch der Eigenbedarf von Kohlebetrieben steuerfrei (und nicht nach § 2 Abs. 2 Satz 3 BEHG-E als Brennstoff eingeschlossen. Hier wäre noch zu prüfen, ob dies auch im Wesentlichen unter den EU-ETS fällt. Eine solche Einschränkung des Geltungsbereichs des BEHG ist in unseren Berechnungen zum Cap (§ 4 Abs. 1 BEHG-E und zur Überlappung mit dem ETS (§ 4 Abs. 3 BEHG-E) nicht berücksichtigt.

<sup>3</sup> Siehe z.B. [https://www.itad.de/presse/presse/616.Pressemitteilung\\_vom\\_...\\_.html](https://www.itad.de/presse/presse/616.Pressemitteilung_vom_..._.html)

- Der nach § 44 EnergieStG ausgenommene Eigenverbrauch von Gasgewinnungsbetrieben dürfte nur geringe Mengen umfassen, wurde in unseren Berechnungen nicht berücksichtigt
- Der nach § 44 EnergieStG ausgenommene Verbrennung von Grubengas dürfte nur geringe Mengen umfassen, wurde in unseren Berechnungen nicht berücksichtigt
- Nach EnergieStG § 28 sind Waren der KN 2705 von der Energiesteuer ausgenommen und somit keine Brennstoffe nach BEHG. Das sind: Steinkohlengas, Wassergas, Generatorgas, Schwachgas und ähnliche Gase. Die CO<sub>2</sub>-Relevanz dürfte sich sehr in Grenzen halten, diese Ausnahme wurde in unseren Berechnungen nicht berücksichtigt.
- Torf ist aus der Definition der Brennstoffe im BEHG (wie auch im EnergieStG) explizit ausgenommen. Verbrennung von Torf wäre nach Inventarregeln als fossiles CO<sub>2</sub> zu bewerten. In den deutschen Inventaren taucht aber seit 2007 keine Torfverbrennung mehr auf.

Unsere Abschätzung der jährlichen AEA-Zuteilungen 2021-2030 für Deutschland gemäß der EU-Klimaschutzverordnung Tabelle 2-1 für 2016 und 2017 beruht auf den in 2019 von Deutschland für 2016 und 2017 berichteten Emissionen sowie für 2018 auf der Frühschätzung des Umweltbundesamtes von 2019.

**Tabelle 2-1: Schätzung der AEA-Zuteilungen für Deutschland**

		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
AEA Zuteilungen Deutschland	Mio AEAs	430,5	415,6	400,6	385,7	370,8	355,9	341,0	326,1	311,2	296,2

Quelle: Umweltbundesamt 2019, eigene Berechnungen.

### 3 Anteil der Brennstoffemissionen an den THG-Emissionen außerhalb des EU-ETS

Gemäß den in Abschnitt 2 erläuterten Annahmen ergibt sich für diese Basisperiode 2016-2018 ein Anteil von 74 % für die nicht vom EU-ETS abgedeckten Brennstoffemissionen gemäß BEHG-E an den ESD-Emissionen. Das Zahlengerüst zu dieser Berechnung ist in Tabelle 7-1 im Anhang dokumentiert: Damit ergibt sich aus der Multiplikation mit den AEA-Zuweisungen (Tabelle 2-1) der in Tabelle 3-1 dargestellte Verlauf von 321 Mio.t CO<sub>2</sub>e in 2021 bis 221 Mio.t CO<sub>2</sub>e in 2030.

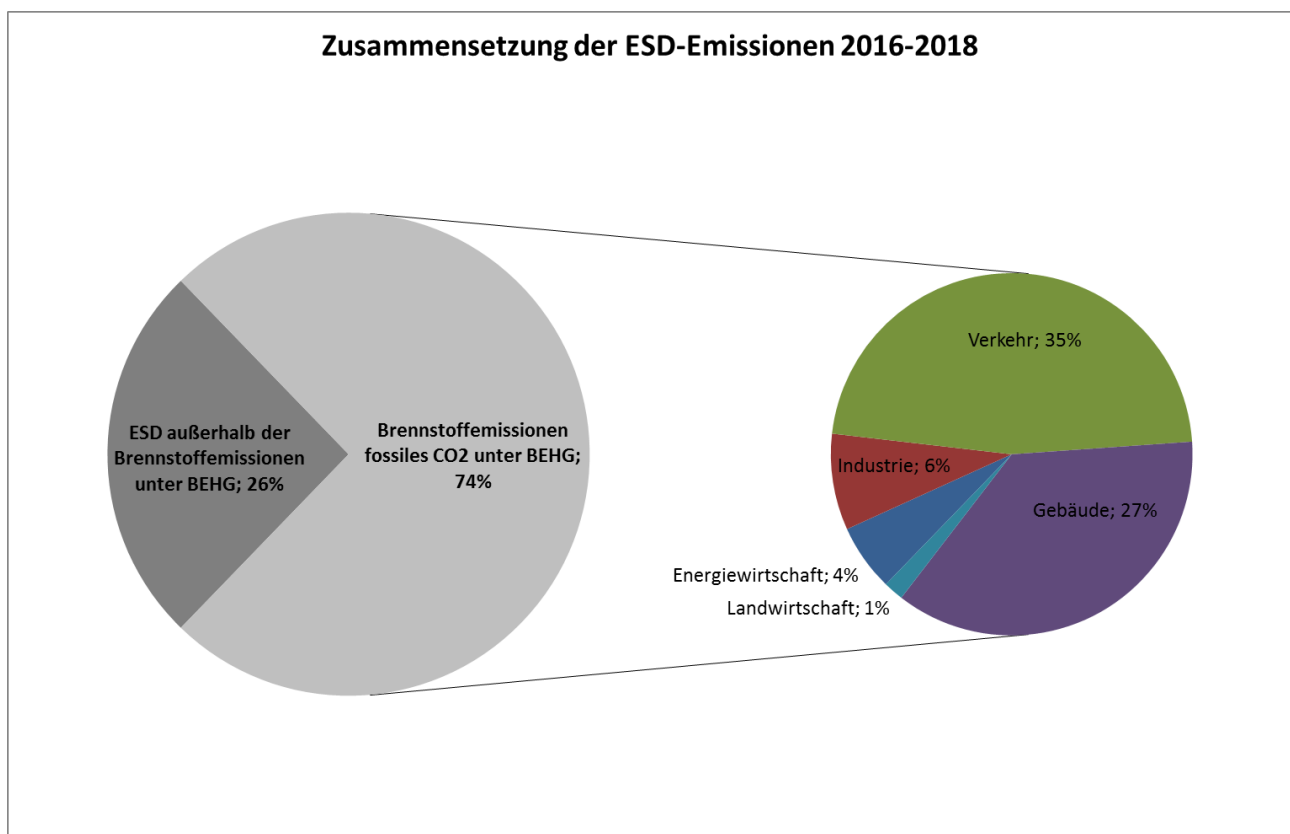
**Tabelle 3-1: Berechnete Emissionsbegrenzung nach § 4 Abs. 1 BEHG-E**

		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BEHG-Cap nach §4(1)	Mio t CO <sub>2</sub> e	320,6	309,5	298,4	287,3	276,2	265,1	254,0	242,9	231,8	220,7

Quelle: eigene Berechnungen.

Abbildung 3-1 illustriert, wie sich die BEHG-Brennstoffemissionen 2016-2018 auf die Sektoren gemäß KSG-E verteilen. Für den Sektor Abfallwirtschaft und sonstiges fielen keine Brennstoffemissionen an, fossile Emissionen aus der Müllverbrennung werden in den Sektoren Energiewirtschaft und Industrie verbucht.

**Abbildung 3-1: Zusammensetzung der ESD-Emissionen 2016-2018**



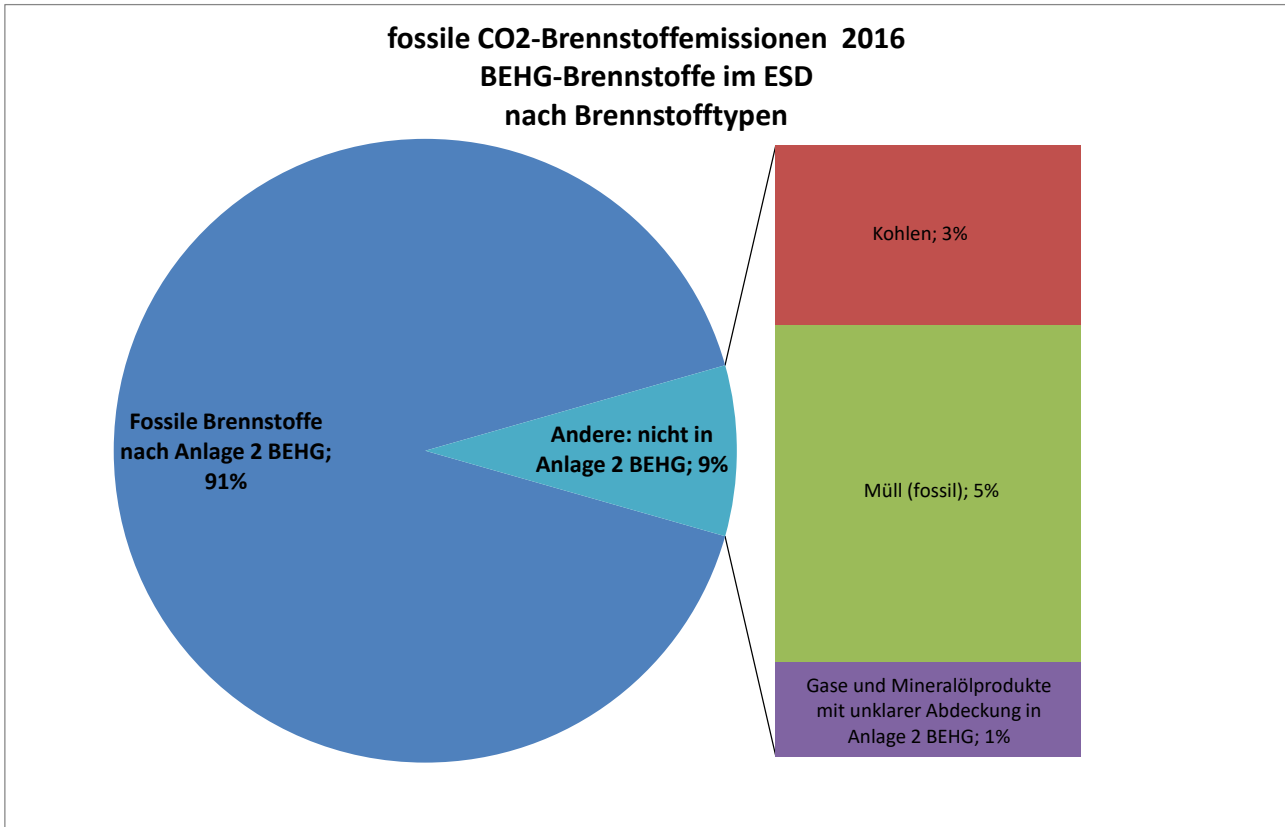
Quelle: Eigene Berechnungen.

### 4 Einschränkung der Zertifikatepflicht für 2021 und 2022

In den Jahren 2021 und 2022 ist gemäß § 7 Abs. 2 BEHG-E die Zertifikatspflicht für Brennstoffemissionen auf die in Anlage 2 genannten Brennstoffe beschränkt. In Anlage 2 sind feste Brennstoffe wie Kohle und Müll nicht enthalten. Für eine erste Einschätzung der quantitativen Relevanz dieser Sonderregelung für die ersten Geltungsjahre des BEHG, haben wir unsere

Schätzungen zur ETS- bzw. ESD-Abdeckung der deutschen Emissionen 2016 zusätzlich zu sektorspezifischen Annahmen (wie auch für Abschnitt 3 benutzt) um brennstoffspezifische Annahmen ergänzt. Im Ergebnis kommen für das Basisjahr 2016 zur Einschätzung, dass ca. 8-9 % der fossilen CO<sub>2</sub>-Brennstoffemissionen gemäß BEHG aus Brennstoffen stammen, die nicht in Anlage 2 aufgeführt sind. Dies sind im Wesentlichen fossile Müllanteile und Kohlen, die außerhalb des EU-ETS verbrannt werden. Für kleinere Mengen, die im Emissionsinventar Brennstoffklassen wie „andere Gase“ oder „andere Mineralölprodukte“ zugeordnet sind, müsste im Detail geprüft werden, ob sie von Anlage 2 des BEHG-E abgedeckt sind.

**Abbildung 4-1: Relevanz von Brennstoffemissionen außerhalb Anlage 2**



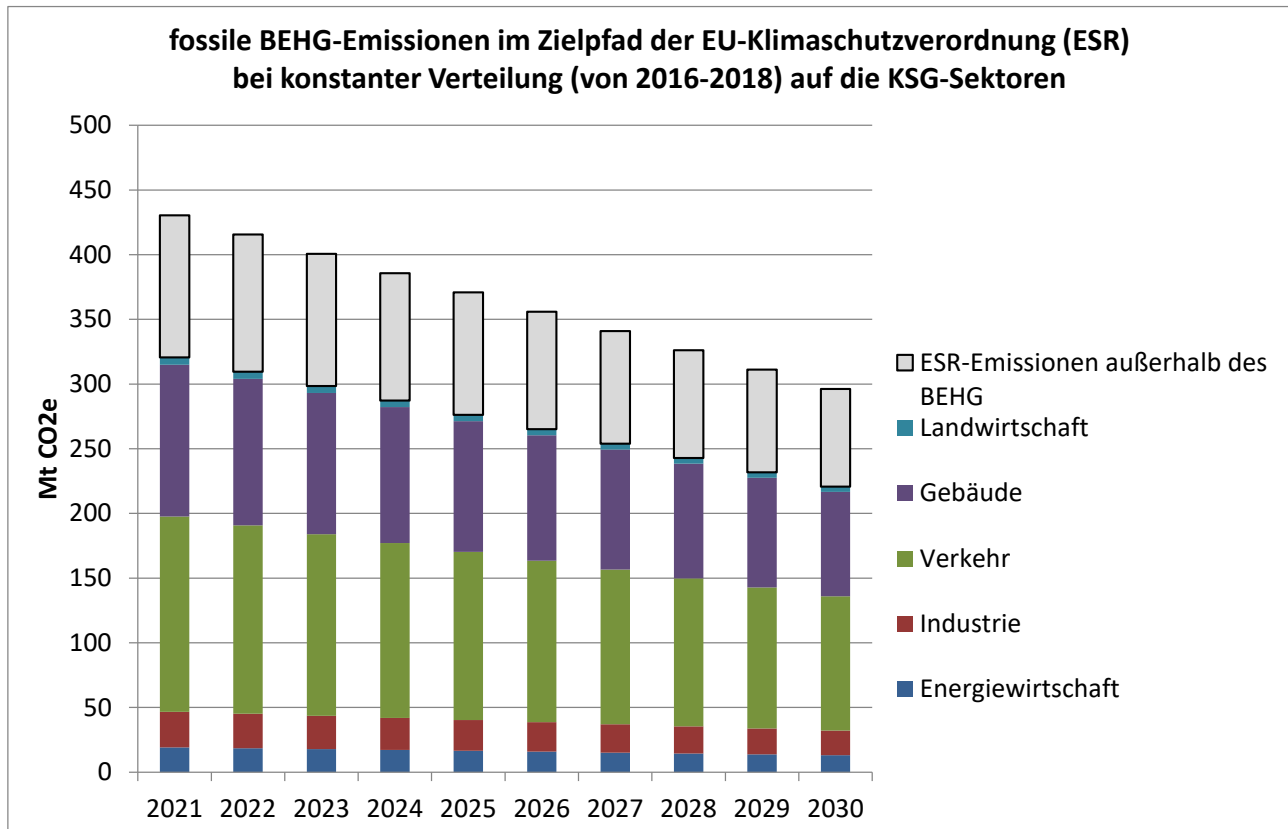
Quelle: Eigene Berechnungen.

Das Zahlengerüst zur Ableitung von Abbildung 4-1 ist in Tabelle 7-2 im Anhang dokumentiert.

## 5 Vergleich der BEHG-Cap mit den Sektorzielen des KSG-E

Für einen ersten Vergleich des Verlaufes der Emissionsbegrenzung nach § 4 Abs. 1 BEHG-E mit den Sektorzielen gemäß KSG-E illustrieren wir in Abbildung 5-1 ein Szenario, in dem die in Abbildung 3-1 illustrierte relative Verteilung der BEHG-Brennstoffemissionen außerhalb des EU-ETS zwischen den KSG-Sektoren bis 2030 konstant bleibt:

**Abbildung 5-1: Sektorale Zuordnung von BEHG-Brennstoffemissionen im ESR-Zielpfad**

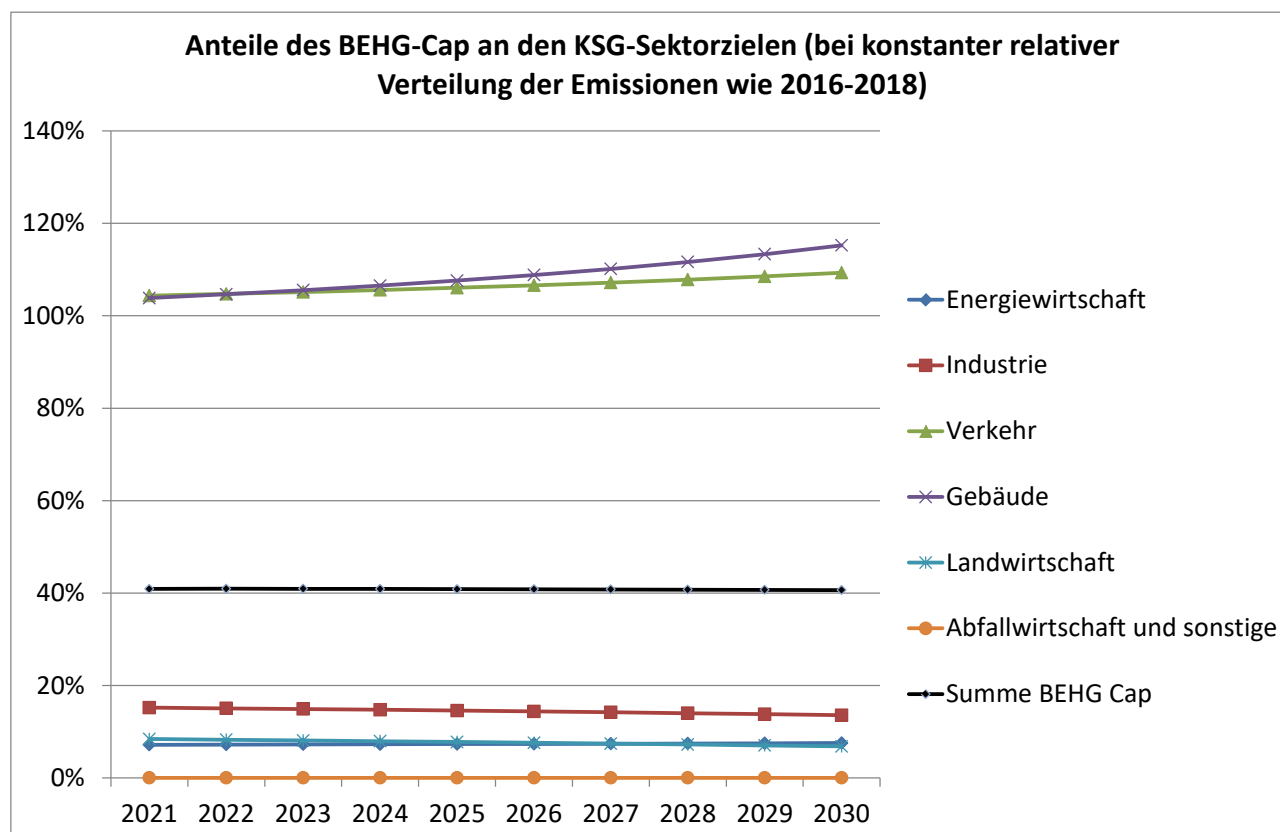


Quelle: Eigene Berechnungen.

Es bleibt zu bemerken, dass diese Annahme der konstanten Verteilung angesichts sektoral verschiedener Vermeidungskosten und Zahlungsbereitschaften insbesondere bei im Laufe der Jahre steigenden Zertifikatekosten hypothetischer Natur ist. Für die ersten Jahre der Regelungsperiode 2021-2030 könnte diese Hypothese trotzdem erste Näherungen erlauben. Es ist weiterhin anzumerken, dass die in Abschnitt 4 diskutierte spezifische Situation für 2021 und 2022 (keine BEHG-Zertifikatepflicht für Kohle und Müll) in Abbildung 5-1 nicht berücksichtigt ist.

Wenn man die so berechneten sektoralen Anteile der BEHG-Cap ins Verhältnis setzt zu den Zielpfaden der kompletten Sektoremissionen gemäß KSG-E (siehe Illustration in Abbildung 7-1 im Anhang) ergibt sich das in Abbildung 5-2 gezeigte Bild:

**Abbildung 5-2: Verhältnis der BEHG-Brennstoffmissionen pro Sektor zu den Sektorzielen nach KSG-E**



Quelle: Eigene Berechnungen.

Die zentralen in Abbildung 5-2 illustrierten Annahmen sind einerseits eine Einhaltung des BEHG-Caps nach § 4 Abs. 1 BEHG-E und andererseits die schon für Abbildung 5-1 erläuterte Konstanz der Verteilung der BEHG-Emissionen zwischen den Sektoren.

Insgesamt liegt die hier berechnete BEHG-Cap fast konstant bei 41 % des für Deutschland gemäß KSG-E vorgegebenen Emissions-Zielpfades. Für die einzelnen Sektoren ist das Bild aber sehr divers: Für Verkehr und Gebäude liegt die gemäß konstanter Verteilung berechnete Emissionsmenge unter dem BEHG 2021 etwa 4 % über den jeweiligen Sektorzielen, unter den genannten Annahmen stiege dieses Überschießen bis 2030 auf etwa 9 % (Verkehr) bzw. 15 % (Gebäude). Das heißt, dass unter den genannten Annahmen das BEHG nicht ausreichen würde um für diese beiden Sektoren die KSG-Sektorziele einzuhalten. Für den Sektor Gebäude ist zusätzlich zu beachten, dass ca. 4 % der BEHG-Brennstoffemissionen 2016 (vgl. Tabelle 7-2) aus Brennstoffen außerhalb von Anlage 2 BEHG-E stammen und nicht für die Erreichung des BEHG-Caps in 2021 und 2022 angerechnet werden. Dieser Effekt dürfte den Beitrag des BEHG zur Erreichung des KSG-Sektorziels für Gebäude entsprechend weiter abschwächen.

Die Situation für die übrigen Sektoren ist deutlich verschieden: Für die Industrie liegt der BEHG-Anteil am Sektorziel unter den genannten Annahmen bei etwa 15 % und für Energiewirtschaft und Landwirtschaft bei ca. 7-8 % während die Abfallwirtschaft gar nicht vom BEHG betroffen ist.



## 6 Erhöhungsbedarf des BEHG-Cap angesichts von Überlappungen mit dem EU ETS

Gemäß § 4 Abs. 3 BEHG-E muss die Emissionsbegrenzung nach § 4 Abs. 1 um die Menge von Brennstoffemissionen erhöht werden, die bereits unter dem EU-ETS abgedeckt ist.

Zur Schätzung der nach § 4 Abs. 3 BEHG-E anfallenden Überlappungen berücksichtigen wir einerseits den historischen Anteil von BEHG-Brennstoffemissionen aus EU-ETS-Anlagen an den gesamten Emissionen des EU-ETS: Aus der Analyse der Emissionen 2016-2018 (vgl. Tabelle 7-1 im Anhang) liegt dieser Anteil bei etwa 89 %.

Andererseits ermitteln wir aus dem KSG-E und der EU-Klimaschutzverordnung einen impliziten Zielpfad für die deutschen Emissionen unter dem EU ETS, indem wir den AEA-Pfad von KSG-Pfad subtrahieren. Der so berechnete deutsche EU-ETS-Zielpfad verläuft von 354 Mio. t CO<sub>2</sub>e in 2021 linear bis 247 Mio. t CO<sub>2</sub>e in 2030. Unter der Annahme eines konstanten Anteils von Brennstoffemissionen gemäß BEHG-Definition von 89,1 % würde die Überlappungsmenge gemäß § 4 Abs. 3 BEHG-E von 315 Mio. t CO<sub>2</sub>e in 2021 auf 220 Mio.t CO<sub>2</sub>e in 2030 sinken. Damit läge die Überlappungsmenge bei etwa 99 % der in Abschnitt 3 berechneten Emissionsbegrenzung nach § 4 Abs. 1 BEHG-E.

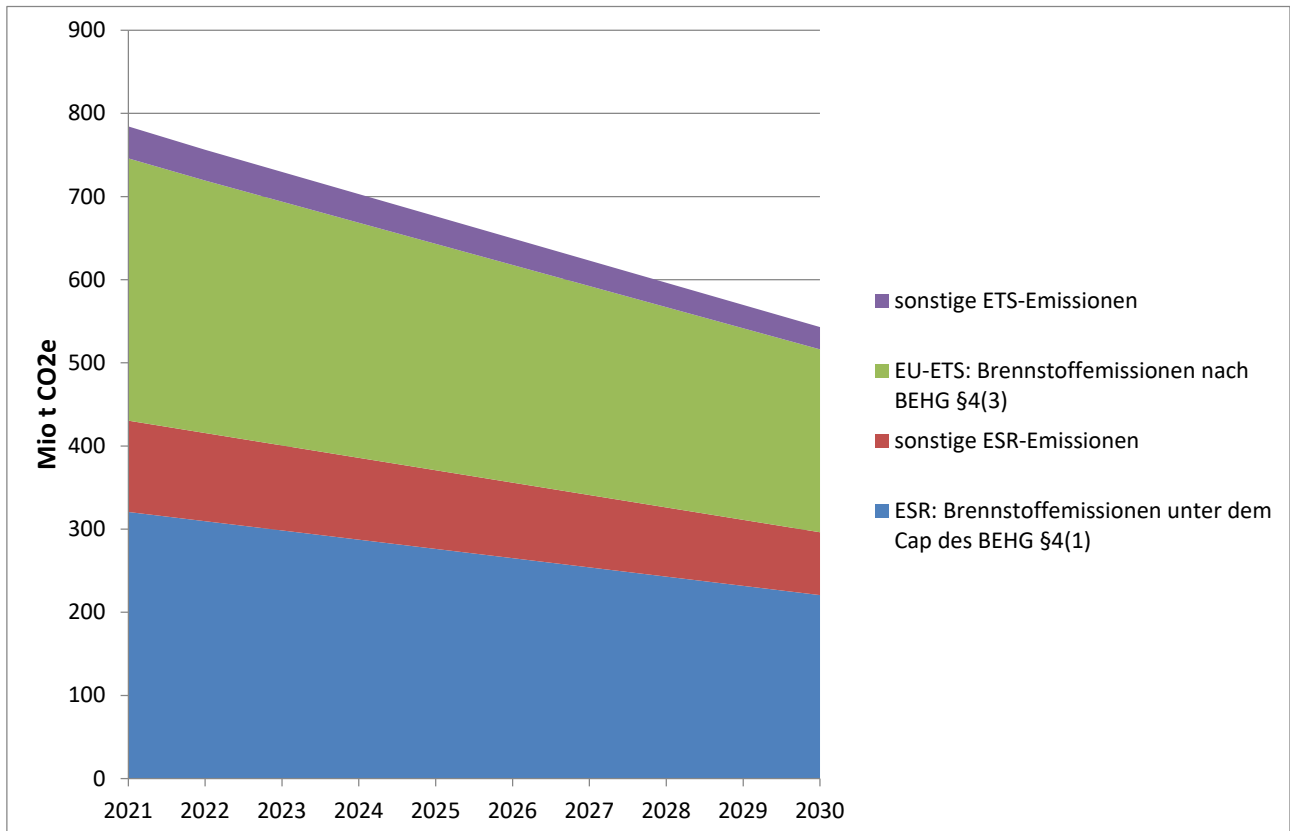
Das Zahlengerüst für die genannten Emissionspfade unter dem KSG, BEHG, EU-ETS und EU-Klimaschutzverordnung (ESR) wird in Tabelle 6-1 dokumentiert und in Abbildung 6-1 illustriert.

**Tabelle 6-1: Emissionspfade für Deutschland gemäß KSG, EU-Klimaschutzverordnung und BEHG**

		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Gesamtziel Deutschland (KSG)	Mio t CO <sub>2</sub> e	784	756	730	703	676	650	623	596	570	543
AEA Zuteilungen Deutschland	Mio t CO <sub>2</sub> e	430	416	401	386	371	356	341	326	311	296
Implizites ETS-Ziel	Mio t CO <sub>2</sub> e	354	341	329	317	305	294	282	270	259	247
EU-ETS Brennstoffemissionen gemäß §4(3)											
BEHG-E, bei einem Anteil von BEHG-Brennstoffemissionen im EU-ETS von 89,1 %	Mio t CO <sub>2</sub> e	315	304	293	283	272	262	251	241	230	220
BEHG-Cap nach §4(1)	Mio t CO <sub>2</sub> e	321	310	298	287	276	265	254	243	232	221

Quelle: Umweltbundesamt 2019, eigene Berechnungen.

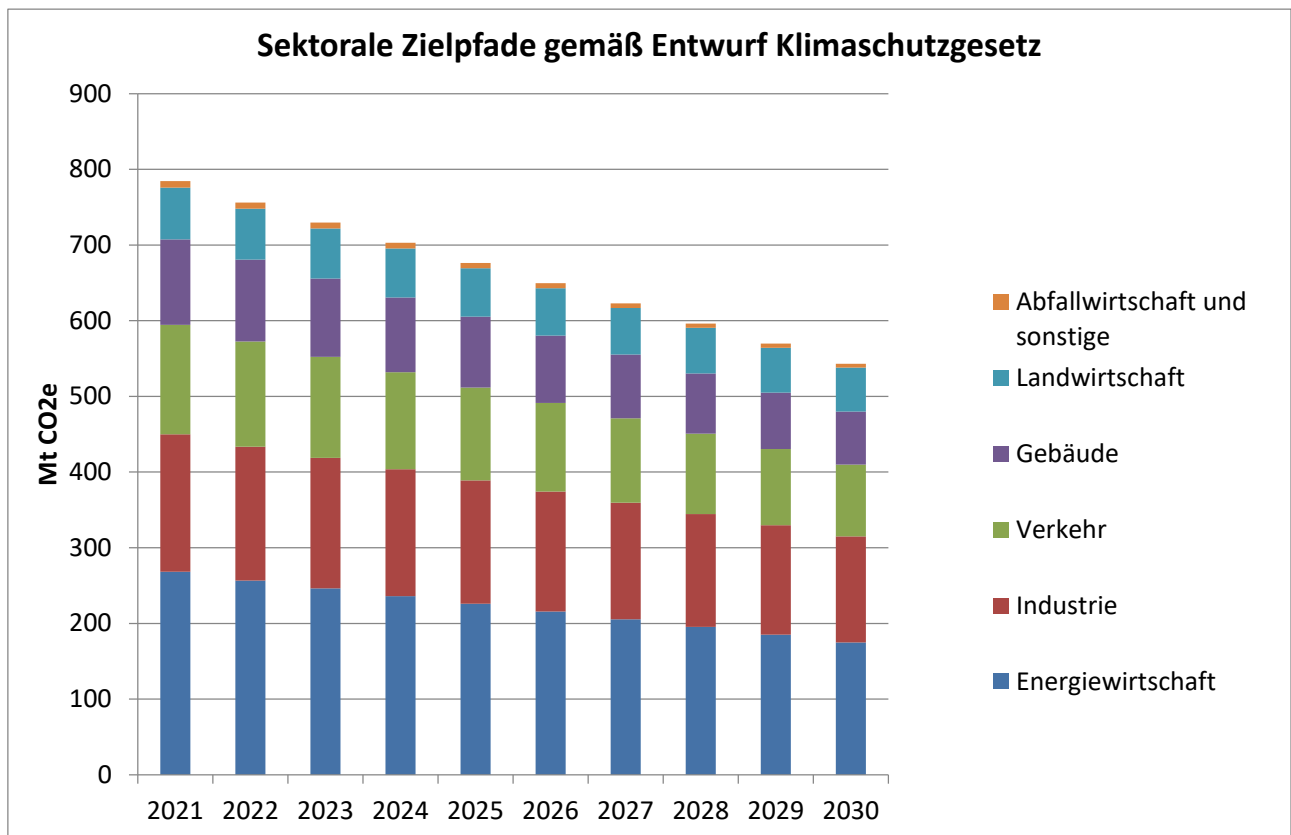
**Abbildung 6-1: Aufteilung des KSG-Emissionspfads auf EU-ETS, die EU-Klimaschutzverordnung (ESR) und die jeweiligen vom BEHG abgedeckten Emissionen**



Quelle: Eigene Berechnungen.

## 7 Anhang

Abbildung 7-1: Sektorale Zielpfade gemäß KSG-E



Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle 7-1: Zahlengerüst zur Berechnung des Anteils der Brennstoffemissionen an den ESD-Emissionen 2016-2018

KSG-Sektor	Bezeichnung / CRF	Einheit	Gesamtemissionen				EU-ETS-Emissionen				ESD-Emissionen			
			2016	2017	2018	kumuliert	2016	2017	2018	kumuliert	2016	2017	2018	kumuliert
Energiewirtschaft	gesamt	kt CO2e	344 032	324 613	310 457	979 102	308 156	288 550	275 813	872 519	35 619	34 335	33 308	103 263
Industrie	gesamt	kt CO2e	193 260	200 058	196 443	589 761	144 386	148 750	146 149	439 285	48 754	50 417	49 586	148 757
Verkehr	gesamt	kt CO2e	164 731	166 685	161 824	493 240	2 152	2 056	2 055	6 263	162 579	164 629	159 769	486 977
Gebäude	gesamt	kt CO2e	125 218	131 966	117 490	374 674	347	379	331	1 057	124 870	131 585	117 157	373 612
Landwirtschaft	gesamt	kt CO2e	73 112	73 108	69 708	215 928	0	0	0	0	73 112	73 108	69 708	215 928
Abfallwirtschaft und sonstige	gesamt	kt CO2e	10 697	10 182	9 645	30 524	0	0	0	0	10 697	10 182	9 645	30 524
<b>Summe</b>	<b>gesamt</b>	<b>kt CO2e</b>	<b>911 049</b>	<b>906 611</b>	<b>865 567</b>	<b>2 683 227</b>	<b>455 041</b>	<b>439 735</b>	<b>424 348</b>	<b>1 319 124</b>	<b>455 632</b>	<b>464 256</b>	<b>439 173</b>	<b>1 359 061</b>
Energiewirtschaft	BEHG-Brennstoffe CO2	kt CO2	328 527	309 128	295 089	932 744	306 959	287 359	274 621	868 938	21 314	20 049	19 137	60 500
Industrie	BEHG-Brennstoffe CO2	kt CO2	129 186	134 353	130 577	394 116	100 565	104 050	101 241	305 857	28 538	29 679	28 845	87 063
Verkehr	BEHG-Brennstoffe CO2	kt CO2	159 044	161 128	156 333	476 505	0	0	0	0	159 044	161 128	156 333	476 505
Gebäude	BEHG-Brennstoffe CO2	kt CO2	123 998	130 767	116 385	371 149	347	379	331	1 057	123 651	130 386	116 052	370 088
Landwirtschaft	BEHG-Brennstoffe CO2	kt CO2	6 107	6 356	5 694	18 157	0	0	0	0	6 107	6 356	5 694	18 157
Abfallwirtschaft und sonstige	BEHG-Brennstoffe CO2	kt CO2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>BEHG-Brennstoffe CO2</b>	<b>kt CO2</b>	<b>746 862</b>	<b>741 733</b>	<b>704 077</b>	<b>2 192 671</b>	<b>407 870</b>	<b>391 788</b>	<b>376 193</b>	<b>1 175 852</b>	<b>338 653</b>	<b>347 599</b>	<b>326 061</b>	<b>1 012 312</b>
Energiewirtschaft	Anteil Brennstoff-CO2 an ESD gesamt		95,5%	95,2%	95,0%	95,3%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	59,8%	58,4%	57,5%	58,6%
Industrie	Anteil Brennstoff-CO2 an ESD gesamt		66,8%	67,2%	66,5%	66,8%	69,7%	69,9%	69,3%	69,6%	58,5%	58,9%	58,2%	58,5%
Verkehr	Anteil Brennstoff-CO2 an ESD gesamt		96,5%	96,7%	96,6%	96,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	97,8%	97,9%	97,8%	97,8%
Gebäude	Anteil Brennstoff-CO2 an ESD gesamt		99,0%	99,1%	99,1%	99,1%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,0%	99,1%	99,1%	99,1%
Landwirtschaft	Anteil Brennstoff-CO2 an ESD gesamt		8,4%	8,7%	8,2%	8,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,4%	8,7%	8,2%	8,4%
Abfallwirtschaft und sonstige	Anteil Brennstoff-CO2 an ESD gesamt		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Summe</b>	<b>Anteil Brennstoff-CO2 an ESD gesamt</b>		<b>82,0%</b>	<b>81,8%</b>	<b>81,3%</b>	<b>81,7%</b>	<b>89,6%</b>	<b>89,1%</b>	<b>88,7%</b>	<b>89,1%</b>	<b>74,3%</b>	<b>74,9%</b>	<b>74,2%</b>	<b>74,49%</b>

Quelle: Umweltbundesamt 2019, eigene Berechnungen.

**Tabelle 7-2: Zahlengerüst zur Berechnung des Anteils der fossilen CO<sub>2</sub>-Brennstoffemissionen 2016 gemäß Anlage 2 BEHG-E**

Sektor	Brennstoff	ETS-Anteil	CO <sub>2</sub> -Emissionen [kt]			Anteile		
			Gesamt	ETS	Non-ETS	Gesamt	ETS	Non-ETS
Energiewirtschaft	Kohlen	100%	252 815	252 815	0	77,4%	82,4%	0,0%
	Müll (fossil)	0%	14 960	0	14 960	4,6%	0,0%	75,4%
	Gase und Mineralölprodukte mit unklarer Abdeckung in Anlage 2 BEHG	100%	10 201	10 153	48	3,1%	3,3%	0,2%
	Fossile Brennstoffe nach Anlage 2 BEHG	90%	48 825	43 990	4 834	14,9%	14,3%	24,4%
	<i>Alle fossilen</i>	93,93%	326 802	306 959	19 843	100,0%	100,0%	100,0%
Industrie	Kohlen	75%	20 610	15 486	5 124	16,5%	15,4%	20,8%
	Müll (fossil)	75%	6 058	4 552	1 506	4,8%	4,5%	6,1%
	Gase und Mineralölprodukte mit unklarer Abdeckung in Anlage 2 BEHG	75%	9 356	7 030	2 326	7,5%	7,0%	9,4%
	Fossile Brennstoffe nach Anlage 2 BEHG	82%	89 229	73 497	15 732	71,2%	73,1%	63,7%
	<i>Alle fossilen</i>	80%	125 253	100 565	24 688	100,0%	100,0%	100,0%
Verkehr	Kohlen	0%	32	0	32	0,0%	0,0%	0,0%
	Müll (fossil)	-	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%
	Gase und Mineralölprodukte mit unklarer Abdeckung in Anlage 2 BEHG	-	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%
	Fossile Brennstoffe nach Anlage 2 BEHG	0%	159 495	0	159 495	100,0%	0,0%	100,0%
	<i>Alle fossilen</i>	0%	159 527	0	159 527	100,0%	0,0%	100,0%
Gebäude	Kohlen	0%	3 060	4	3 056	2,4%	1,0%	2,4%
	Müll (fossil)	-	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%
	Gase und Mineralölprodukte mit unklarer Abdeckung in Anlage 2 BEHG	0%	1 998	0	1 998	1,6%	0,0%	1,6%
	Fossile Brennstoffe nach Anlage 2 BEHG	0%	123 353	377	122 976	96,1%	99,0%	96,1%
	<i>Alle fossilen</i>	0%	128 411	381	128 030	100,0%	100,0%	100,0%
Landwirtschaft	Kohlen	0%	59	0	59	1,0%	0,0%	1,0%
	Müll (fossil)	-	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%
	Gase und Mineralölprodukte mit unklarer Abdeckung in Anlage 2 BEHG	-	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%
	Fossile Brennstoffe nach Anlage 2 BEHG	0%	6 055	0	6 055	99,0%	0,0%	99,0%
	<i>Alle fossilen</i>	0%	6 114	0	6 114	100,0%	0,0%	100,0%
<b>Summe</b>	<b>Kohlen</b>	<b>97%</b>	<b>276 576</b>	<b>268 305</b>	<b>8 271</b>	<b>37,1%</b>	<b>65,8%</b>	<b>2,4%</b>
	<b>Müll (fossil)</b>	<b>22%</b>	<b>21 018</b>	<b>4 552</b>	<b>16 467</b>	<b>2,8%</b>	<b>1,1%</b>	<b>4,9%</b>
	<b>Gase und Mineralölprodukte mit unklarer Abdeckung in Anlage 2 BEHG</b>	<b>80%</b>	<b>21 555</b>	<b>17 183</b>	<b>4 372</b>	<b>2,9%</b>	<b>4,2%</b>	<b>1,3%</b>
	<b>Fossile Brennstoffe nach Anlage 2 BEHG</b>	<b>28%</b>	<b>426 957</b>	<b>117 865</b>	<b>309 092</b>	<b>57,2%</b>	<b>28,9%</b>	<b>91,4%</b>
	<b>Alle fossilen</b>	<b>55%</b>	<b>746 107</b>	<b>407 904</b>	<b>338 202</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Quelle: Umweltbundesamt 2018, eigene Berechnungen.

## Kontakt zum Öko-Institut

---

**Wolfram Jörß**

Senior Researcher im Institutsbereich Energie  
& Klimaschutz

Öko-Institut e.V., Büro Berlin

Tel.: +49 30 405085-328

E-Mail: [w.joerss@oeko.de](mailto:w.joerss@oeko.de)

**Mandy Schoßig**

Leiterin Öffentlichkeit & Kommunikation  
Pressestelle

Öko-Institut e.V., Büro Berlin

Tel.: +49 30 405085-334

E-Mail: [m.schoessig@oeko.de](mailto:m.schoessig@oeko.de)

---

Das Öko-Institut ist eines der europaweit führenden, unabhängigen Forschungs- und Beratungsinstitute für eine nachhaltige Zukunft. Seit der Gründung im Jahr 1977 erarbeitet das Institut Grundlagen und Strategien, wie die Vision einer nachhaltigen Entwicklung global, national und lokal umgesetzt werden kann. Das Institut ist an den Standorten Freiburg, Darmstadt und Berlin vertreten.