

# Sektorale Abgrenzung der deutschen Treibhausgasemissionen mit einem Schwerpunkt auf die verbrennungsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen

Arbeitspapier

Berlin, 24. Oktober  
2017

## **Autoren**

Dr. Ralph O. Harthan  
Lukas Emele  
Hauke Hermann  
Dr. Felix Chr. Matthes

**Büro Berlin**  
Schicklerstr. 5-7  
10179 Berlin  
Telefon +49 30 405085-0

[info@oeko.de](mailto:info@oeko.de)  
[www.oeko.de](http://www.oeko.de)



## Zusammenfassung

Für die Diskussionen und Entscheidungsprozesse um die Weiterentwicklung der deutschen Energie- und Klimapolitik sowie für die dazugehörigen Modellierungs- und Evaluierungsarbeiten ist eine einheitliche Datenbasis notwendig, um die Kompatibilität der Studien- und Bewertungsergebnisse sicherzustellen.

Hierbei muss die Datenbasis zum einen kompatibel und konsistent zu den Nationalen Treibhausgas-Inventarberichten sein, die die Grundlage für die europäischen und internationalen Berichtspflichten Deutschlands unter der Klimarahmenkonvention und damit zentral für die Erfüllung des Pariser Klimaschutzabkommens sind. Zum anderen wird eine Passfähigkeit zu den unterschiedlichen Modellierungs- (und Mengenplanungs-) Ansätzen benötigt, die für die Strategie- und Instrumentenentwicklung und -bewertung notwendig sind. Des Weiteren ist die Ableitung der Brennstoffeinsätze des Klimaschutzplans relevant, im Rahmen dessen die Bundesregierung Sektorziele für das Jahr 2030 beschlossen hat.

In diesem Arbeitspapier wird deshalb eine differenzierte Auswertung der Emissionen und Brennstoffe für die einzelnen Sektoren des Klimaschutzplans für die verbrennungsbedingten Emissionen (CRF 1.A) vorgenommen. Dabei ist zu beachten, dass die Ableitung des Brenn- und Kraftstoffeinsatzes in diesen Sektoren gemäß der internationalen Bilanzierungsmethodik der Treibhausgas-Inventare erfolgt. Kernprinzip ist hierbei, dass die Brennstoffeinsätze und Emissionen in den Sektoren bilanziert werden, in denen sie entstehen. Die Emissionen der Stromerzeugung in öffentlichen Kraftwerken werden somit der Energiewirtschaft zugeordnet, unabhängig davon, in welchem Endverbrauchssektor die Stromnachfrage stattfindet.

In vielen Fällen basieren die einschlägigen Modellierungsarbeiten auf der deutschen Energiebilanz. Die deutschen Treibhausgasinventare und die dahinter liegenden Energiedaten unterscheiden sich strukturell jedoch von der Methodik der Energiebilanz. Vor diesem Hintergrund wird insbesondere für die Kraftwerke (Stromsektor) eine zusätzliche Datenaufbereitung durchgeführt.

Die Darstellung der Emissionen der Kraftwerke der Energiewirtschaft und der Industriekraftwerke erfolgt zum einen nach dem so genannten Anlagenkonzept. Nach dieser Methodik werden im Fall von Heizkraftwerken die Brennstoffeinsätze und Emissionen den Kraftwerken zugeordnet, unabhängig davon, ob Strom oder Wärme erzeugt wird (Inventarlogik).

Zum anderen werden die Daten im Bereich der Kraftwerke auf die Produkte Strom und Wärme aufgeteilt (Erzeugungskonzept wie in der Energiebilanz). Beim Erzeugungskonzept werden die Emissionen der Kraftwerke auf die Erzeugung von Strom und Wärme nach der so genannten Finischen Methode aufgeteilt. In Sektoren, in denen nur eine Energieform bereitgestellt wird (Wärme, Prozessdampf oder mechanische Energie (Verkehr)) entspricht das Anlagen- dem Erzeugungskonzept.

Die Aufarbeitung der Brennstoffeinsätze und Emissionen basiert auf den in der Datenbank Zentrales System Emissionen (ZSE) des Umweltbundesamts vorliegenden Daten und ist damit vollständig kompatibel mit dem deutschen Treibhausgas-Inventar. Gleichmaßen sind die so erzeugten Datensätze kompatibel mit der Treibhausgasmodellierung im Rahmen des deutschen Projektionsberichts 2017. Basierend auf dem am 13.04.2017 veröffentlichten Nationalen Inventarbericht liegen Daten für die Jahre 1990 bis 2015 vor. Da die Brennstoffeinsätze in den einzelnen Sektoren bisher nicht öffentlich verfügbar sind, werden diese hier aufbereitet und verfügbar gemacht.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>9</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>11</b>
<b>2. Methodik</b>	<b>14</b>
<b>3. Aufteilung der verbrennungsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Klimaschutzplan</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Energiewirtschaft</b>	<b>16</b>
3.1.1. Energiewirtschaft (CRF 1.A.1)	16
3.1.1.1. Strom-und Wärmeerzeugung in Kraftwerken der Energiewirtschaft	16
3.1.1.2. Wärmeerzeugung in der Energiewirtschaft	19
3.1.2. Pipelinetransport (CRF 1.A.3.e)	23
<b>3.2. Industrie</b>	<b>24</b>
3.2.1. Industriekraftwerke (überwiegend in CRF 1.A.2.g viii enthalten)	24
3.2.2. Wärmeerzeugung im Verarbeitenden Gewerbe (CRF 1.A.2)	26
3.2.3. Bauwirtschaftlicher Verkehr (1.A.2.g vii)	28
<b>3.3. Gebäude</b>	<b>29</b>
3.3.1. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) (CRF 1.A.4.a, 1.A.4.c + 1.A.5)	29
3.3.2. Haushalte (CRF 1.A.4.b)	31
<b>3.4. Verkehr</b>	<b>33</b>
3.4.1. Verkehr gesamt (1.A.3 ohne 1.A.3e)	33
3.4.3. Verkehr (inländischer Flugverkehr) (1.A.3.a)	35
3.4.4. Verkehr (Schienenverkehr) (1.A.3.c)	36
3.4.5. Verkehr (inländischer Schiffsverkehr) (1.A.3.d)	37
3.4.6. Verkehr (Straßenverkehr (Güter)) (1.A.3.b)	38
3.4.7. Verkehr (Straßenverkehr (Personen)) (1.A.3.b)	40
3.4.8. Verkehr (Schmierstoffverbrauch) (1.A.3.b)	42
<b>3.5. Landwirtschaft</b>	<b>43</b>
<b>4. Exkurs Kraftwerke</b>	<b>43</b>
<b>4.1. Einführung</b>	<b>43</b>
<b>4.2. Kraftwerke (gesamt)</b>	<b>45</b>
<b>4.3. Erzeugungskonzept: Stromerzeugung</b>	<b>47</b>
<b>4.4. Erzeugungskonzept: Wärmeerzeugung</b>	<b>49</b>

**4.5.      Detaillierte Tabellen für Industriekraftwerke und öffentliche  
Stromerzeugung**

**51**

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Emissionen der Kraftwerke, Aufteilung auf Sektoren und Produkte im Überblick

44



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Zusammensetzung der Treibhausgas-Emissionen der im Klimaschutzplan aufgeführten Sektoren (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äqu. im Jahr 2015)	11
Tabelle 1-2:	Zusammensetzung der Sektoren des Klimaschutzplans differenziert nach Treibhausgasen (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äqu. im Jahr 2015)	12
Tabelle 2-1:	Aggregation von Brennstoffen im Bericht	14
Tabelle 2-2:	Treibhaushauspotenziale verschiedener Gase	15
Tabelle 3-1:	Brennstoffeinsatz der Kraftwerke der Energiewirtschaft (Anlagenkonzept)	17
Tabelle 3-2:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der Kraftwerke der Energiewirtschaft (Anlagenkonzept)	18
Tabelle 3-3:	Brennstoffeinsatz der gesamten Wärmeerzeugung	19
Tabelle 3-4:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der gesamten Wärmeerzeugung	20
Tabelle 3-5:	Brennstoffeinsatz der öffentlichen Wärmeerzeugung	21
Tabelle 3-6:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der öffentlichen Wärmeerzeugung	22
Tabelle 3-7:	Brennstoffeinsatz und CO <sub>2</sub> -Emissionen für den Pipelinetransport	23
Tabelle 3-8:	Brennstoffeinsatz der Industriekraftwerke (Anlagenkonzept)	24
Tabelle 3-9:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der Industriekraftwerke (Anlagenkonzept)	25
Tabelle 3-10:	Brennstoffeinsatz für die Wärmeerzeugung im Verarbeitenden Gewerbe	26
Tabelle 3-11:	CO <sub>2</sub> -Emissionen für die Wärmeerzeugung im Verarbeitenden Gewerbe	27
Tabelle 3-12:	Brennstoffeinsatz und CO <sub>2</sub> -Emissionen des bauwirtschaftlichen Verkehrs	28
Tabelle 3-13:	Brennstoffeinsatz des GHD-Sektors	29
Tabelle 3-14:	CO <sub>2</sub> -Emissionen des GHD-Sektors	30
Tabelle 3-15:	Brennstoffeinsatz der Haushalte	31
Tabelle 3-16:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der Haushalte	32
Tabelle 3-17:	Brennstoffeinsatz des Verkehrs (gesamt)	33
Tabelle 3-18:	CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrs (gesamt)	34
Tabelle 3-19:	Brennstoffeinsatz und CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrs (inländischer Flugverkehr)	35
Tabelle 3-20:	Brennstoffeinsatz und CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrs (Schienenverkehr)	36
Tabelle 3-21:	Brennstoffeinsatz und CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrs (inländischer Schiffsverkehr)	37
Tabelle 3-22:	Brennstoffeinsatz des Verkehrs (Straßenverkehr (Güter))	38
Tabelle 3-23:	CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrs (Straßenverkehr (Güter))	39
Tabelle 3-24:	Brennstoffeinsatz des Verkehrs (Straßenverkehr (Personen))	40
Tabelle 3-25:	CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrs (Straßenverkehr (Personen))	41
Tabelle 3-26:	Brennstoffeinsatz und CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrs (Schmierstoffverbrauch)	42

Tabelle 4-1:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der Kraftwerke im Jahr 2015	44
Tabelle 4-2:	Brennstoffeinsatz in Kraftwerken gesamt (Anlagenkonzept)	45
Tabelle 4-3:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der Kraftwerke gesamt (Anlagenkonzept)	46
Tabelle 4-4:	Brennstoffeinsatz der Kraftwerke, der auf die Stromerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)	47
Tabelle 4-5:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der Kraftwerke, die auf die Stromerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)	48
Tabelle 4-6:	Brennstoffeinsatz der Kraftwerke, der auf die Wärmeerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)	49
Tabelle 4-7:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der Kraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)	50
Tabelle 4-8:	Brennstoffeinsatz der öffentlichen Kraftwerke, der auf die Stromerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)	51
Tabelle 4-9:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der öffentlichen Kraftwerke, die auf die Stromerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)	52
Tabelle 4-10:	Brennstoffeinsatz der öffentlichen Kraftwerke, der auf die Wärmeerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)	53
Tabelle 4-11:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der öffentlichen Kraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)	54
Tabelle 4-12:	Brennstoffeinsatz der Industriekraftwerke, der auf die Stromerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)	55
Tabelle 4-13:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der Industriekraftwerke, die auf die Stromerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)	56
Tabelle 4-14:	Brennstoffeinsatz der Industriekraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)	57
Tabelle 4-15:	CO <sub>2</sub> -Emissionen der Industriekraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)	58

## 1. Einleitung

Für die Diskussionen und Entscheidungsprozesse um die Weiterentwicklung der deutschen Energie- und Klimapolitik sowie für die dazugehörigen Modellierungs- und Evaluierungsarbeiten ist eine einheitliche Datenbasis notwendig, um die Kompatibilität der Studien- und Bewertungsergebnisse sicherzustellen.

Hierzu muss Konsistenz in zwei Bereichen sichergestellt werden:

- Die Datenbasis muss kompatibel und konsistent zu den Nationalen Treibhausgas-Inventarberichten sein, die die Grundlage für die europäischen und internationalen Berichtspflichten Deutschlands unter der Klimarahmenkonvention und damit zentral für die Erfüllung des Pariser Klimaschutzabkommens sind.
- Die Datenbasis muss kompatibel zu den unterschiedlichen Modellierungs- (und Mengenplanungs-) Ansätzen sein, die für die Strategie- und Instrumentenentwicklung und -bewertung notwendig sind.

Des Weiteren ist die Ableitung der Brennstoffeinsätze des Klimaschutzplans relevant, im Rahmen dessen die Bundesregierung Sektorziele für das Jahr 2030 beschlossen hat. Tabelle 1-1 zeigt, wie sich die deutschen Treibhausgasemissionen im Jahr 2015 auf die im Klimaschutzplan 2050 definierten Sektoren verteilen und aus welchen CRF-Kategorien (Inventarkategorien nach dem Common Reporting Format (CRF)) sich die Sektoren zusammensetzen. Insgesamt betragen die Treibhausgasemissionen im Jahr 2015 901,9 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äqu. Davon entfielen 150 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äqu. auf prozessbedingte Emissionen und 751,5 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äqu. auf verbrennungsbedingte Emissionen.

**Tabelle 1-1: Zusammensetzung der Treibhausgas-Emissionen der im Klimaschutzplan aufgeführten Sektoren (Mio. t CO<sub>2</sub>-Äqu. im Jahr 2015)**

	Verbrennungsbedingte Emissionen				Nicht-Verbrennungsbedingte Emissionen		Summe
	Mio. t	CRF-Kategorie	Mio. t	CRF-Kategorie	Mio. t	CRF	
Energiewirtschaft	335,4	1.A.1	1,2	1.A.3 e	10,7	1.B	347,3
Industrie	127,1	1.A.2			61,5	2	188,6
Gebäude	86,4	1.A.4 b	35,6	1.A.4.a + 1.A.5			122,0
Verkehr	159,6	1.A.3 ohne 1.A.3 e					159,6
Landwirtschaft	6,3	1.A.4.c			67,0	3	73,2
Sonstige					11,2	5	11,2
Summe			751,5		150,4		901,9
Energiewirtschaft	1.A.1 (Energiewirtschaft) + 1.A.3e (Pipelinetransport) + 1.B (Diffuse Emissionen aus Brennst.)						
Industrie	1.A.2 (Verarbeitendes Gewerbe) + 2 (Industrieprozesse)						
Gebäude	1.A.4 b (Haushalte) + 1.A.4.a (GHD) + 1.A.5 (Andere Bereiche)						
Verkehr	1.A.3 (Verkehr) ohne 1.A.3e (Pipelinetransport)						
Landwirtschaft	3 (Landwirtschaft) + 1.A.4.c (Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei)						
Sonstige	5 (Abfall und Abwasser)						

Quelle: EEA GHG-Dataviewer

Die verbrennungsbedingten Emissionen entfallen zu 99% auf CO<sub>2</sub> (Tabelle 1-2). Die übrigen verbrennungsbedingten Emissionen entfallen auf CH<sub>4</sub> (4,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äqu.) und N<sub>2</sub>O (5,5 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äqu.).

**Tabelle 1-2: Zusammensetzung der Sektoren des Klimaschutzplans differenziert nach Treibhausgasen (Mio. t CO<sub>2</sub>-Äqu. im Jahr 2015)**

	Verbrennungsbedingte Emissionen			Nicht-Verbrennungsbedingte Emissionen				Summe
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	F-Gase	
Energiewirtschaft	331,2	2,8	2,6	2,6	8,2	0,0		347,3
1.A.1 (Energiewirtschaft)	330,0	2,7	2,6					335,4
1.A.3e (Pipelinetransport)	1,2	0,0	0,0					1,2
1.B (Diffuse Emissionen aus Brennst.)				2,6	8,2	0,0		10,7
Industrie	126,0	0,3	0,8	44,7	0,5	1,2	15,2	188,6
1.A.2 (Verarbeitendes Gewerbe)	126,0	0,3	0,8					127,1
2 (Industrieprozesse)				44,7	0,5	1,2	15,2	61,5
Gebäude	120,9	0,8	0,4					122,0
1.A.4.a (GHD)	34,5	0,0	0,1					34,6
1.A.4.b (Haushalte)	85,4	0,7	0,3					86,4
1.A.5 (Andere Bereiche)	1,0	0,0	0,0					1,0
Verkehr	157,9	0,1	1,5					159,6
1.A.3 ohne 1.A.3e (Verkehr w/o Pip.)	157,9	0,1	1,5					159,6
Landwirtschaft	5,8	0,4	0,1	3,1	32,3	31,6		73,2
1.A.4.c (Landw., Forstw. und Fisch.)	5,8	0,4	0,1					6,3
3 (Landwirtschaft)				3,1	32,3	31,6		67,0
Sonstige					10,4	0,9		11,2
5 (Abfall und Abwasser)					10,4	0,9		11,2
Summe	741,8	4,3	5,5	50,3	51,3	33,6	15,2	901,9

Quelle: EEA GHG-Dataviewer

Kapitel 3 umfasst eine differenzierte Auswertung der Emissionen und Brennstoffe für die einzelnen Sektoren des Klimaschutzplans für die verbrennungsbedingten Emissionen (CRF 1.A). Wegen der hohen Bedeutung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sind im Sinne einer einfacheren Darstellung nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die dazu gehörigen Brennstoffeinsätze im Bericht enthalten. Die Methodik der Datenaggregation wird in Kapitel 2 beschrieben.

Dabei ist zu beachten, dass die Brennstoff- und Kraftstoffeinsatz in diesen Sektoren gemäß der internationalen Bilanzierungsmethodik der Treibhausgas-Inventare erfolgt. Kernprinzip ist hierbei, dass die Brennstoffeinsätze und Emissionen in den Sektoren bilanziert werden, in denen sie entstehen. Die Emissionen der Stromerzeugung in öffentlichen Kraftwerken werden somit der Energiewirtschaft zugeordnet, unabhängig davon, in welchem Endverbrauchssektor die Stromnachfrage stattfindet.

In vielen Fällen (und aus vielen Gründen) basieren die einschlägigen Modellierungsarbeiten auf der deutschen Energiebilanz, die von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen erarbeitet wird. Die deutschen Treibhausgasinventare und die dahinter liegenden Energiedaten unterscheiden sich jedoch strukturell in einer Reihe wichtiger Punkte von der Methodik der Energiebilanz, auf die hier kurz eingegangen werden soll:

1. In den Energiebilanzen werden die Stromerzeugung und die entsprechenden Brennstoffdaten der Wärmekraftwerke von öffentlicher Versorgung und Industrie nach dem sog. Erzeugungsprinzip in den Energiebilanzzeilen 30 und 31 bzw. 18 und 19 und damit gänzlich im Umwandlungssektor ausgewiesen.

2. In den Energiebilanzen wird der der Wärmeerzeugung zuzurechnende Brennstoffeinsatz der Heizkraftwerke der öffentlichen Versorgung nach dem sog. Erzeugungsprinzip in der Energiebilanzzeile 22 dem Umwandlungssektor und der der Industriekraftwerke in den Energiebilanzzeilen 53 bis 67 dem Endenergieverbrauch des sonstigen Bergbaus und des Verarbeitenden Gewerbes zugerechnet.
3. Den Treibhausgasinventaren liegen neben den von der Energiebilanz erfassten Daten in einigen Bereichen auch zusätzlich ermittelte Energieeinsätze (v.a. im Bereich Abfall und Biomasse), zugrunde.
4. In einigen Bereichen (z.B. Bauwirtschaftlicher Verkehr, Pipeline-Transporte) erfolgen in den Treibhausgasinventaren, bedingt durch die internationalen Inventarisierungsvorschriften, andere Zuordnungen als in den deutschen Energiebilanzen.

Vor diesem Hintergrund ist für die Modellierung, die Mengenplanung und die Instrumentenentwicklung und -bewertung insbesondere für die Kraftwerke (Stromsektor) eine zusätzliche Datenaufbereitungen erforderlich. Im Inventar sind die Emissionen der Kraftwerke größtenteils in der Inventarkategorie 1.A.1 (Energiewirtschaft) und teilweise in der Inventarkategorie 1.A.2 (Verarbeitendes Gewerbe) enthalten. Darüber hinaus werden die gesamten Brennstoffeinsätze bilanziert (nach dem sog. Anlagenprinzip). Eine synthetische Differenzierung nach Strom- und Wärmeerzeugung (Erzeugungskonzept) erfolgt nicht.

Die Darstellung der Emissionen der Kraftwerke der Energiewirtschaft und der Industriekraftwerke erfolgt in Kapitel 3 nach dem so genannten Anlagenkonzept. Nach dieser Methodik werden im Fall von Heizkraftwerken die Brennstoffeinsätze und Emissionen den Kraftwerken zugeordnet, unabhängig davon, ob Strom oder Wärme erzeugt wird (Inventarlogik).

Im Kapitel 4 werden die Daten im Bereich der Kraftwerke auf die Produkte Strom und Wärme aufgeteilt (Erzeugungskonzept wie in der Energiebilanz). Beim Erzeugungskonzept werden die Emissionen der Kraftwerke auf die Erzeugung von Strom und Wärme nach der so genannten Finnischen Methode<sup>1</sup> aufgeteilt. In Sektoren, in denen nur eine Energieform bereitgestellt wird (Wärme, Prozessdampf oder mechanische Energie (Verkehr)) entspricht das Anlagen- dem Erzeugungskonzept.

Die Aufarbeitung der Brennstoffeinsätze und Emissionen basiert auf den in der Datenbank Zentrales System Emissionen (ZSE) des Umweltbundesamts vorliegenden Daten und ist damit vollständig kompatibel mit dem deutschen Treibhausgas-Inventar. Gleichermaßen sind die so erzeugten Datensätze kompatibel mit der Treibhausgasmodellierung im Rahmen des deutschen Projektionsberichts 2017.<sup>2</sup> Basierend auf dem am 13.04.2017 veröffentlichten Nationalen Inventarbericht liegen Daten für die Jahre 1990 bis 2015 vor (Umweltbundesamt (UBA) 2017a). Die Emissionen in den einzelnen CRF-Kategorien konnten auch bisher schon auf der Internetseite der Europäischen Umweltagentur heruntergeladen werden (EEA GHG-Dataviewer).<sup>3</sup> Da die Brennstoffeinsätze in den einzelnen Sektoren bisher nicht öffentlich verfügbar sind, werden diese hier aufbereitet und verfügbar gemacht.

---

<sup>1</sup> Sie beispielsweise [https://de.wikipedia.org/wiki/Finnische\\_Methode](https://de.wikipedia.org/wiki/Finnische_Methode).

<sup>2</sup> <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/klima-klimaschutz-download/artikel/projektionsbericht-der-bundesregierung-2017/>

<sup>3</sup> <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

## 2. Methodik

Die Aufbereitung der Daten für dieses Arbeitspapier basiert auf Ausspielungen des Umweltbundesamtes aus dem ZSE. Hierbei wurden einige Zeitreihen des ZSE bereits in aggregierter Form ausgespielt. So liegen beispielsweise im ZSE Informationen zur Erzeugungstechnologie vor, während diese in der Datenauspielung für diese Analyse aggregiert wurde. So wurden beispielsweise Brennstoffeinsätze und Emissionen in Gasturbinen, Dampfturbinen, Motorkraftwerken usw. jeweils zusammengefasst und dem jeweiligen Sektor zugeordnet (z.B. öffentliche Kraftwerke oder Industriekraftwerke).

Weitere vorliegende Daten wurden im Rahmen der weiteren Datenbearbeitung in Bezug auf die Brennstoffe zusammengefasst (Tabelle 2-1). So wurden beispielsweise aus dem ZSE Zeitreihen unterschiedlicher fossile Gase ausgespielt (z.B. Raffineriegas oder Kokerei- und Stadtgas). Diese wurden für die Darstellung zusammengefasst. Gleichermaßen wurden verschiedene biogene Brennstoffe zusammengefasst. Kraft- und Brennstoffe, für die Brennstoffeinsätze und Emissionen in signifikanter Höhe vorliegen (beispielsweise Braun- und Steinkohle, Erdgas, Öl, Diesel oder Benzin), werden in nicht aggregierter Form ausgespielt.

**Tabelle 2-1: Aggregation von Brennstoffen im Bericht<sup>4</sup>**

<b>Aggregierte Brennstoffkategorie</b>	<b>Brennstoffe</b>
Sonstiges Gase	Raffineriegas, Kokerei- und Stadtgas, Brenngas, sonstige Gase
Fossiler Müll und andere Energieträger	Müll, Abwärme
Andere fossile Brennstoffe	LPG, Stadtgas, andere Mineralölprodukte
Biogene Brennstoffe (und sonstige Energieträger)	Biogas, Biokraftstoffe, Bio-Ethanol, Bio-Kerosin, FAME, Klärgas, (feste) Biomasse, flüssige Biomasse, Pflanzenöl, Methanol, Wasserstoff
Sonstige Erneuerbare und Fern- und Nahwärme	Solarenergie, Fernwärme, Fern- und Nahwärme, Umweltwärme
Gichtgas	Gichtgas, Konvertergas

Quelle: Eigene Darstellung

Neben dem Brennstoffeinsatz (TJ) werden die CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen für alle Tabellen dargestellt. Hierbei muss darauf hingewiesen werden, dass biogene Brennstoffe lediglich beim Brennstoffeinsatz sowie für CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen in der Gesamtsumme in die Bilanz einfließen. Dies entspricht der Konvention für Treibhausgasinventare, wonach die CO<sub>2</sub>-Emissionen erneuerbarer Brennstoffe in der nationalen Bilanz nicht berücksichtigt werden<sup>5</sup>. Die Emissionen der verschiedenen Treibhausgase können mit Hilfe so genannter Treibhauspotenziale in Treibhausgas-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äqu.) umgerechnet werden. Die entsprechenden Faktoren können Tabelle 2-2 entnommen werden. Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass die Treibhausgas-Potenziale im Rahmen der aktuellen Berichterstattungsrichtlinien aktualisiert wurden (UNFCCC

<sup>4</sup> Das tatsächliche Auftreten der hier aufgeführten Einzelbrennstoffe ist abhängig vom jeweiligen Sektor. Gleichermaßen treten nicht alle aggregierten Kategorien in allen Sektoren auf.

<sup>5</sup> Annahme, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Verbrennung entstehen, durch das Pflanzenwachstum aufgenommen wurden.

2013). So entspricht eine Tonne CH<sub>4</sub> nach den neuen Berichterstattungsrichtlinien 25 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äqu.

**Tabelle 2-2: Treibhaushauspotenziale verschiedener Gase**

Version	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Quelle
Vormalige Richtlinie	21	310	(UNFCCC 2006)
Aktuelle Richtlinie	25	298	(UNFCCC 2013)

Neben brennstoffbezogenen Emissionen sind für Kraftwerke des Weiteren CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Rauchgasentschwefelung relevant. Bei der Rauchgasentschwefelung wird CO<sub>2</sub> aus Kalkstein freigesetzt, wenn Schwefeloxide gebunden werden. Diese CO<sub>2</sub>-Emissionen werden zusätzlich zu den brennstoffbezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen bei den öffentlichen Kraftwerken bilanziert.

Darüber hinaus ist anzumerken, dass im Bereich der Industrie ein Teil des Brennstoffeinsatzes (z.B. Koks) in Gichtgas umgewandelt wird (AGEB 2015, S.15). In der Brennstoffkategorie Gichtgas ist auch das Konvertergas enthalten. In einem zweiten Schritt wird ein Teil des Brennstoffeinsatzes und der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Gichtgasen<sup>6</sup> im Treibhausgas-Inventar in den Sektor Industrieprozesse (CRF 2.C.1) ausgebucht (Umweltbundesamt (UBA) 2017a, S. 337). Dabei handelt es sich namentlich um Brennstoffeinsätze in den Winderhitzern an den Hochöfen.<sup>7</sup> Aus diesem Grund werden die ausgebuchten CO<sub>2</sub>-Emissionen nachrichtlich in den Tabellen aufgeführt.

Grundsätzlich werden zunächst die Brennstoffeinsätze und Emissionen nach dem Anlagenkonzept (Kapitel 3) dargestellt. Für die meisten Quellen entspricht dies ebenfalls dem Erzeugungskonzept. Für Heizkraftwerke, die sowohl Strom als auch Wärme erzeugen, wird des Weiteren im Kapitel 4 die Aufteilung auf Strom und Wärme dargestellt (Erzeugungskonzept).

Aus Darstellungsgründen werden in diesem Bericht lediglich der Brennstoffeinsatz und die CO<sub>2</sub>-Emissionen dargestellt. Ein vollständiger Datensatz einschließlich Brennstoffeinsatz sowie CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen ist in einer separaten Excel-Tabelle verfügbar.

<sup>6</sup> Im Inventar werden des Weiteren entsprechende N<sub>2</sub>O-Emissionen ausgebucht. Diese werden jedoch aufgrund der geringen Größenordnung in den Tabellen nicht dargestellt.

<sup>7</sup> Die Ausbuchtung der Emissionen in die Kategorie 2.C.1 wird mit einer Kohlenstoffbilanz ermittelt. Vereinfacht gesagt werden alle Gichtgasemissionen, die nicht einem der Quellbereiche 1.A.2 (Prozessfeuerungen), 1.A.1.c (Koksunterfeuerung in Kokereien), 1.A.1.a (öffentliche Kraftwerke) oder 1.A.2.g (Industriekraftwerke) zugeordnet werden können, in der Quellgruppe 2.C.1 berichtet.

### 3. Aufteilung der verbrennungsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Klimaschutzplan

#### 3.1. Energiewirtschaft

##### 3.1.1. Energiewirtschaft (CRF 1.A.1)

In diesem Abschnitt werden die Brennstoffeinsätze und CO<sub>2</sub>-Emissionen der öffentlichen Strom- und Wärmeerzeugung (1.A.1.a), der Raffinerien (1.A.1.b) und des übrigen Umwandlungssektors (1.A.1.c)<sup>8</sup> dargestellt. Abschnitt 3.1.1.1 enthält die Brennstoffeinsätze und die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kraftwerke der Energiewirtschaft und Abschnitt 3.1.1.2 enthält die Brennstoffeinsätze und CO<sub>2</sub>-Emissionen der ungekoppelten Wärmeerzeugung in der Energiewirtschaft (öffentliche Heizwerke sowie Wärmeerzeuger in Raffinerien und des übrigen Umwandlungsbereichs).

##### 3.1.1.1. Strom-und Wärmeerzeugung in Kraftwerken der Energiewirtschaft<sup>9</sup>

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kraftwerke der Energiewirtschaft werden dominiert durch Braunkohlenkraftwerke (54%) und Steinkohlenkraftwerke (33%). Zusammen verursachen die Kohlekraftwerke 87% der gesamten Emissionen in den Kraftwerken der Energiewirtschaft (Tabelle 3-2). Außerdem wurden in den vergangenen Jahren auch 5 bis 6 Mio. t CO<sub>2</sub> aus Gichtgasen in diesem Subsektor berichtet. Im Jahr 2015 sind keine Emissionen aus Gichtgasen mehr zu beobachten. Hintergrund ist die statistische Ummeldung zweier Kraftwerke von der öffentlichen Versorgung in die Stahlindustrie. Daher werden etwa 5 Mio. t CO<sub>2</sub> nicht mehr bei den öffentlichen Kraftwerken, sondern bei den Industriekraftwerken berichtet. Bezüglich des entsprechenden Emissionsanstiegs bei den Industriekraftwerken vergleiche Tabelle 3-9.

---

<sup>8</sup> Dazu der Nationale Inventarbericht (NIR): *Der Kategorie 1.A.1.c werden der Steinkohlen- und Braunkohlenbergbau sowie die Kokereien und Brikettfabriken zugerechnet, außerdem die Gewinnung von Rohöl und Erdgas.* In der Kategorie enthalten sind Kraftwerke und die sonstigen Kesselfeuerungen zur Dampf-, Heiß- und Warmwasserbereitstellung.

<sup>9</sup> Kraftwerke im Bereich der öffentlichen Stromerzeugung, Raffineriekraftwerke, Kraftwerke des übrigen Umwandlungsbereichs.

**Tabelle 3-1: Brennstoffeinsatz der Kraftwerke der Energiewirtschaft (Anlagenkonzept)**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	2.054.852	1.280.170	143.593	312.786	12.138	52.363	42.600	36.661	3.935.163
1991	1.855.408	1.374.590	178.029	305.326	12.436	47.116	37.152	35.330	3.845.387
1992	1.748.321	1.306.546	168.451	273.056	11.393	42.832	37.398	36.343	3.624.340
1993	1.640.841	1.351.673	136.123	270.096	10.220	42.043	39.675	38.528	3.529.199
1994	1.600.933	1.338.541	120.448	320.565	14.056	44.012	41.505	39.908	3.519.968
1995	1.520.259	1.352.472	114.929	301.368	14.546	23.114	37.930	39.166	3.403.784
1996	1.486.891	1.433.426	105.630	375.610	18.595	21.295	39.403	41.391	3.522.241
1997	1.435.359	1.310.070	99.294	381.226	20.491	21.390	42.993	48.449	3.359.273
1998	1.380.057	1.394.519	100.269	403.534	21.124	20.697	46.054	52.898	3.419.151
1999	1.354.914	1.315.655	107.590	408.062	22.459	26.006	58.544	68.364	3.361.595
2000	1.451.280	1.330.316	106.847	404.989	23.025	17.402	66.600	76.277	3.476.737
2001	1.537.373	1.322.847	116.768	419.441	35.870	14.948	65.509	73.030	3.585.785
2002	1.565.965	1.286.007	121.057	437.497	34.918	15.947	69.381	77.586	3.608.358
2003	1.542.289	1.362.661	104.163	469.260	37.750	18.737	77.623	143.947	3.756.430
2004	1.524.771	1.327.932	105.350	478.444	37.269	17.664	75.740	162.847	3.730.017
2005	1.492.959	1.284.116	106.605	541.481	26.642	18.608	87.605	197.938	3.755.954
2006	1.466.453	1.334.605	80.914	555.700	27.618	19.336	96.360	269.394	3.850.380
2007	1.509.583	1.351.146	80.551	557.180	25.545	24.212	104.292	347.515	4.000.024
2008	1.452.514	1.183.512	78.830	623.384	22.723	18.157	115.730	414.895	3.909.745
2009	1.404.381	1.042.091	91.381	555.655	12.816	14.845	124.214	460.194	3.705.578
2010	1.402.817	1.116.652	78.923	590.019	24.134	14.845	135.971	507.038	3.870.400
2011	1.448.867	1.072.331	70.078	543.900	23.585	14.915	134.375	551.676	3.859.726
2012	1.535.669	1.101.334	75.915	503.261	23.053	14.847	137.958	394.399	3.786.437
2013	1.515.874	1.220.517	71.149	424.940	24.721	14.934	145.583	414.432	3.832.150
2014	1.469.003	1.129.239	60.419	367.794	21.380	18.427	148.744	433.151	3.648.157
2015	1.459.631	1.073.146	56.448	362.550	50	18.068	148.722	440.650	3.559.265

Quelle: Umweltbundesamt (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 3-2: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kraftwerke der Energiewirtschaft (Anlagenkonzept)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen									Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	Rauchgasreinigung	
	Mio. t									
1990	227,7	119,1	11,6	17,5	3,2	3,0	4,3	3,9	0,6	387,0
1991	205,8	128,0	14,3	17,1	3,3	2,5	3,9	3,8	0,7	375,5
1992	194,2	121,7	13,6	15,3	3,0	2,3	3,9	3,8	0,6	354,6
1993	182,6	125,9	11,0	15,1	2,6	2,3	3,9	3,9	0,7	344,2
1994	178,0	124,8	9,7	17,9	3,6	2,5	4,0	3,9	0,6	341,1
1995	169,2	125,9	9,1	16,9	3,7	1,2	3,6	3,8	0,7	330,3
1996	165,1	133,7	8,4	21,0	4,8	1,1	3,7	4,0	0,9	338,7
1997	159,5	122,3	7,8	21,3	5,3	1,1	4,1	4,7	0,9	322,3
1998	153,1	130,3	8,0	22,6	5,5	1,0	4,3	5,1	1,0	325,7
1999	150,1	122,9	8,5	22,8	5,8	1,5	5,4	6,5	1,0	318,0
2000	160,3	124,3	8,6	22,7	6,0	0,9	6,1	7,1	1,1	330,0
2001	169,5	124,0	9,3	23,5	9,3	0,9	6,0	6,7	1,1	343,6
2002	173,3	120,7	9,7	24,5	9,0	0,9	6,3	7,1	1,1	345,5
2003	170,6	127,9	8,3	26,3	9,8	1,5	6,4	13,9	1,2	352,0
2004	168,8	124,7	8,6	26,8	9,6	1,4	6,2	16,1	1,2	347,3
2005	165,8	120,5	8,8	30,3	6,7	1,5	7,2	19,4	1,1	342,0
2006	163,0	125,4	6,6	31,1	7,1	1,5	7,8	26,2	1,1	343,6
2007	167,9	126,7	6,4	31,2	6,4	1,3	8,4	33,3	1,0	349,3
2008	161,9	111,6	6,3	34,9	5,9	0,9	9,4	39,7	1,0	332,0
2009	156,5	98,1	7,3	31,1	3,4	0,8	10,1	43,6	1,0	308,3
2010	155,3	105,0	6,3	33,1	6,3	0,8	10,9	47,9	1,0	318,7
2011	160,4	101,0	5,6	30,5	6,2	0,8	11,1	52,1	1,0	316,7
2012	170,3	103,2	6,1	28,3	6,1	0,8	11,3	37,7	1,0	327,1
2013	167,7	114,0	5,7	23,9	6,4	0,8	12,2	39,4	1,0	331,7
2014	162,8	105,7	4,9	20,7	5,5	1,1	12,4	41,1	1,0	314,0
2015	161,6	100,4	4,6	20,4	0,0	1,1	12,4	41,8	1,0	301,4

Quelle: Umweltbundesamt (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 3.1.1.2. Wärmeerzeugung in der Energiewirtschaft

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse für reine Wärmeerzeuger dargestellt. Die Ergebnisse umfassen die gesamte Wärmeerzeugung der Energiewirtschaft (öffentliche Heizwerke sowie Wärmeerzeuger in Raffinerien und des übrigen Umwandlungsbereichs) (Tabelle 3-3, Tabelle 3-4) sowie separat ausgewiesen die Unterkategorie öffentliche Wärmeerzeugung (Heizwerke) (Tabelle 3-5, Tabelle 3-6). Nicht separat ausgewiesen werden Wärmeerzeuger in Raffinerien sowie im übrigen Umwandlungsbereich. Reine Wärmeerzeuger in der Industrie (v.a. Kessel und Prozessfeuerungen) werden in Abschnitt 3.2.2 aufgeführt.

**Tabelle 3-3: Brennstoffeinsatz der gesamten Wärmeerzeugung**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	91.542	12.949	69.125	89.443	20.302	164.429	3.692	13.688	465.170
1991	65.001	16.250	81.597	98.222	19.843	148.482	4.235	13.784	447.414
1992	54.942	16.818	81.812	90.184	17.347	151.502	4.694	14.919	432.218
1993	41.339	18.525	94.123	94.671	16.066	146.714	10.362	14.967	436.767
1994	35.363	18.263	86.832	105.595	19.826	144.131	10.538	14.700	435.248
1995	30.296	19.397	94.469	125.353	19.252	151.823	7.056	18.567	466.212
1996	27.401	17.456	93.694	109.288	18.172	163.838	5.384	18.353	453.584
1997	17.885	11.421	77.738	79.415	19.193	158.870	6.934	20.641	392.098
1998	15.874	10.346	78.086	78.268	16.861	163.261	6.980	21.060	390.736
1999	9.745	8.794	62.092	79.199	12.163	144.290	5.358	19.155	340.795
2000	8.349	8.043	57.917	80.892	14.119	175.670	4.218	19.436	368.644
2001	8.097	5.004	53.434	75.249	14.454	159.054	8.381	21.969	345.640
2002	10.049	3.392	46.129	75.020	14.246	167.379	7.250	22.141	345.607
2003	10.727	17.146	63.251	148.736	11.707	187.347	13.198	16.726	468.838
2004	33.020	14.361	67.612	120.313	12.976	191.805	18.779	30.219	489.085
2005	14.672	8.363	79.269	164.695	12.837	195.823	15.620	30.067	521.346
2006	12.325	16.637	95.753	137.675	12.787	180.878	18.941	33.805	508.801
2007	15.194	23.472	80.321	165.494	12.938	184.636	17.433	29.816	529.304
2008	13.145	19.804	81.434	121.722	12.528	186.714	18.298	30.031	483.676
2009	13.324	21.261	82.479	117.698	9.463	165.940	24.931	37.606	472.702
2010	10.081	30.660	62.109	145.576	12.523	159.941	32.218	40.463	493.571
2011	10.594	35.913	52.417	127.660	14.776	158.542	37.375	42.046	479.323
2012	10.740	36.509	45.431	120.770	16.292	151.991	36.776	49.657	468.165
2013	10.782	16.141	45.383	133.909	16.915	151.585	29.628	59.918	464.260
2014	11.616	13.783	34.197	127.910	17.896	140.755	25.504	62.549	434.210
2015	10.177	14.529	33.583	133.554	17.996	147.903	25.601	65.147	448.489

Quelle: Umweltbundesamt (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 3-4: CO<sub>2</sub>-Emissionen der gesamten Wärmeerzeugung**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen								Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	Mio. t								
1990	9,8	1,2	6,0	5,0	5,4	9,1	0,4	1,5	36,9
1991	6,9	1,5	7,0	5,5	5,3	7,7	0,5	1,5	34,3
1992	5,9	1,6	7,1	5,1	4,6	8,2	0,5	1,6	32,9
1993	4,4	1,7	8,0	5,3	4,1	8,0	0,9	1,5	32,6
1994	3,8	1,7	7,3	5,9	5,1	8,1	0,9	1,5	32,9
1995	3,2	1,8	7,6	7,0	4,9	8,3	0,7	1,9	33,6
1996	2,9	1,6	7,5	6,1	4,7	8,9	0,5	1,9	32,3
1997	1,9	1,1	6,3	4,5	5,0	8,7	0,7	2,1	28,2
1998	1,7	1,0	6,2	4,4	4,4	8,9	0,7	2,1	27,3
1999	1,1	0,8	5,2	4,5	3,1	8,4	0,5	1,9	23,6
2000	0,9	0,8	4,7	4,5	3,7	9,6	0,4	2,0	24,5
2001	0,9	0,5	4,4	4,2	3,7	9,5	0,6	2,2	23,8
2002	1,1	0,3	3,8	4,2	3,7	9,4	0,5	2,2	23,1
2003	1,2	1,6	5,3	8,3	3,0	10,4	0,9	1,6	30,7
2004	3,6	1,3	5,4	6,7	3,4	10,8	1,3	3,2	32,6
2005	1,6	0,8	6,4	9,2	3,2	10,8	1,2	3,2	33,2
2006	1,3	1,6	7,7	7,7	3,3	10,2	1,6	3,5	33,3
2007	1,6	2,2	6,5	9,2	3,2	10,3	1,3	3,1	34,5
2008	1,4	1,9	6,5	6,8	3,2	10,6	1,5	3,1	32,0
2009	1,4	2,0	6,6	6,6	2,5	10,0	2,0	3,9	31,3
2010	1,1	2,9	5,1	8,1	3,3	10,1	2,4	4,1	33,0
2011	1,1	3,4	4,3	7,2	3,9	9,5	2,9	4,3	32,3
2012	1,1	3,5	3,8	6,8	4,3	9,3	2,9	5,1	31,6
2013	1,1	1,5	3,8	7,5	4,4	9,1	2,5	5,9	30,0
2014	1,2	1,3	2,9	7,2	4,6	8,5	2,1	6,2	27,9
2015	1,1	1,4	2,9	7,5	4,7	9,0	2,1	6,4	28,6

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 3-5: Brennstoffeinsatz der öffentlichen Wärmeerzeugung**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	89.107	12.660	15.584	38.980	121	5.189	3.692	3.692	169.025
1991	62.482	16.050	23.643	44.419	0	5.088	4.235	4.235	160.152
1992	52.188	16.618	23.489	42.377	0	4.213	4.694	4.987	148.566
1993	38.930	18.269	22.773	45.123	80	1.746	4.822	5.115	136.858
1994	32.698	18.177	14.898	57.665	126	1.217	4.326	4.912	134.019
1995	10.339	19.340	27.106	81.102	96	917	7.056	7.056	153.012
1996	8.676	17.399	25.570	67.590	0	1.139	5.384	5.384	131.141
1997	1.547	11.338	17.928	54.899	0	1.317	6.934	6.934	100.898
1998	1.492	10.289	11.449	52.664	0	843	6.980	6.980	90.697
1999	716	8.765	10.395	50.308	0	1.442	5.358	5.358	82.342
2000	1.014	8.014	8.201	50.244	0	821	4.218	4.218	76.729
2001	1.180	4.975	10.294	46.092	0	1.233	8.381	6.948	79.102
2002	948	3.392	10.820	46.819	0	1.092	7.250	5.817	76.139
2003	991	17.146	9.017	135.770	0	929	13.198	13.550	190.602
2004	22.951	14.361	7.965	106.989	0	805	18.779	20.412	192.262
2005	5.564	8.363	8.017	117.463	0	83	15.620	21.128	176.238
2006	3.916	16.637	9.250	105.201	0	93	18.941	25.844	179.882
2007	4.869	23.472	7.449	140.540	0	375	17.433	21.878	216.016
2008	3.605	19.804	8.132	95.605	0	397	18.298	24.227	170.068
2009	3.914	21.261	8.168	88.236	63	35	24.931	31.717	178.325
2010	2.640	30.660	8.418	110.762	29	35	32.218	34.337	219.099
2011	2.623	33.418	6.322	96.646	59	27	37.375	35.482	211.952
2012	2.981	34.014	7.250	90.132	17	892	36.776	43.340	215.402
2013	2.726	16.026	5.617	101.403	188	852	29.628	35.968	192.408
2014	3.093	13.783	4.429	86.025	164	777	25.504	36.770	170.545
2015	2.677	14.529	4.117	89.560	0	849	25.601	39.339	176.672

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 3-6: CO<sub>2</sub>-Emissionen der öffentlichen Wärmeerzeugung**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen								Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	Mio. t								
1990	9,5	1,2	1,2	2,2	0,0	0,3	0,4	0,4	14,8
1991	6,7	1,5	1,8	2,5	0,0	0,3	0,5	0,5	13,2
1992	5,5	1,5	1,8	2,4	0,0	0,2	0,5	0,5	12,0
1993	4,2	1,7	1,7	2,5	0,0	0,1	0,5	0,5	10,7
1994	3,5	1,7	1,1	3,2	0,0	0,1	0,4	0,5	10,1
1995	1,1	1,8	2,1	4,5	0,0	0,0	0,7	0,7	10,3
1996	0,9	1,6	2,0	3,8	0,0	0,1	0,5	0,5	8,9
1997	0,2	1,1	1,4	3,1	0,0	0,1	0,7	0,7	6,4
1998	0,1	1,0	0,9	3,0	0,0	0,0	0,7	0,7	5,6
1999	0,1	0,8	0,8	2,8	0,0	0,1	0,5	0,5	5,0
2000	0,1	0,7	0,6	2,8	0,0	0,0	0,4	0,4	4,7
2001	0,1	0,5	0,8	2,6	0,0	0,1	0,6	0,6	4,6
2002	0,1	0,3	0,8	2,6	0,0	0,0	0,5	0,5	4,4
2003	0,1	1,6	0,7	7,6	0,0	0,1	0,9	1,3	11,0
2004	2,5	1,3	0,6	6,0	0,0	0,0	1,3	2,0	11,8
2005	0,6	0,8	0,6	6,6	0,0	0,0	1,2	2,1	9,8
2006	0,4	1,6	0,7	5,9	0,0	0,0	1,6	2,5	10,1
2007	0,5	2,2	0,6	7,9	0,0	0,0	1,3	2,1	12,5
2008	0,4	1,9	0,6	5,3	0,0	0,1	1,5	2,3	9,8
2009	0,4	2,0	0,6	4,9	0,0	0,0	2,0	3,1	10,1
2010	0,3	2,9	0,6	6,2	0,0	0,0	2,4	3,3	12,5
2011	0,3	3,2	0,5	5,4	0,0	0,0	2,9	3,4	12,2
2012	0,3	3,2	0,6	5,1	0,0	0,0	2,9	4,2	12,1
2013	0,3	1,5	0,4	5,7	0,0	0,0	2,5	3,4	10,5
2014	0,3	1,3	0,3	4,8	0,0	0,0	2,1	3,6	9,0
2015	0,3	1,4	0,3	5,0	0,0	0,0	2,1	3,8	9,2

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 3.1.2. Pipelinetransport (CRF 1.A.3.e)

Bei dieser Kategorie handelt es sich um den Brennstoffeinsatz sowie CO<sub>2</sub>-Emissionen der Pipeline-Kompressorstationen (Tabelle 3-7).

**Tabelle 3-7: Brennstoffeinsatz und CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Pipelinetransport**

Jahr	Brennstoffeinsatz	CO <sub>2</sub> -Emissionen
	Erdgas TJ	Summe (ohne biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger) Mio. t
1990	19.449	1,1
1991	20.437	1,1
1992	20.205	1,1
1993	21.381	1,2
1994	21.772	1,2
1995	23.740	1,3
1996	26.566	1,5
1997	25.379	1,4
1998	25.612	1,4
1999	25.537	1,4
2000	25.324	1,4
2001	26.706	1,5
2002	28.689	1,6
2003	26.988	1,5
2004	27.125	1,5
2005	26.501	1,5
2006	29.906	1,7
2007	24.419	1,4
2008	25.646	1,4
2009	24.167	1,4
2010	21.021	1,2
2011	21.942	1,2
2012	22.110	1,2
2013	26.272	1,5
2014	21.365	1,2
2015	21.877	1,2

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 3.2. Industrie

In der Abgrenzung des Klimaschutzplans umfasst der Sektor Industrie verbrennungsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen in einem Umfang von 126 Mio. t CO<sub>2</sub>. Diese werden im Inventar in der CRF-Kategorie 1.A.2 Verarbeitendes Gewerbe berichtet. Davon entfallen 52,4 Mio. t CO<sub>2</sub> auf die Industriekraftwerke (überwiegend CRF 1.A.2.a und CRF 1.A.2.g viii), 3,1 Mio. t CO<sub>2</sub> auf den bauwirtschaftlichen Verkehr (1.A.2.g vii) und 70,5 Mio. t CO<sub>2</sub> auf die Wärmeerzeugung im Verarbeitenden Gewerbe.

#### 3.2.1. Industriekraftwerke (überwiegend in CRF 1.A.2.g viii enthalten)

Die Emissionen der Strom- und Wärmeerzeugung der Industriekraftwerke werden im Inventar als Teil der Quellgruppe CRF 1.A.2.g viii Sonstige berichtet. Die Gichtgaskraftwerke werden der Quellgruppe Eisen & Stahl (CRF 1.A.2.a) zugeordnet. Im Jahr 2015 betragen die CO<sub>2</sub>-Emissionen 52,4 Mio. t CO<sub>2</sub>. Die Emissionen werden dominiert durch die Verbrennung von Erdgas (35%) und Gichtgas (36%).

**Tabelle 3-8: Brennstoffeinsatz der Industriekraftwerke (Anlagenkonzept)**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	156.993	155.999	72.559	277.318	48.727	18.580	29.525	32.163	791.864
1991	101.429	141.233	71.072	278.207	46.804	15.389	26.630	31.466	712.230
1992	65.927	136.489	63.562	299.836	45.916	15.375	27.125	31.962	686.192
1993	39.403	125.673	52.116	322.576	42.701	13.959	22.390	27.520	646.337
1994	38.265	119.683	49.123	330.932	43.918	10.572	19.220	25.228	636.940
1995	34.837	106.622	47.016	296.164	53.897	12.651	32.272	35.216	618.676
1996	29.957	76.716	43.694	287.986	44.516	12.323	33.742	37.570	566.505
1997	28.486	106.481	42.208	285.963	48.954	15.712	35.889	37.994	601.687
1998	28.869	95.095	40.295	284.065	51.128	18.427	44.657	51.396	613.932
1999	27.338	82.246	32.633	287.955	48.406	15.014	44.926	49.254	587.771
2000	16.544	52.702	33.905	296.965	46.515	13.602	42.228	52.216	554.677
2001	12.638	46.255	33.737	303.901	38.465	11.606	39.568	45.002	531.174
2002	18.386	53.536	30.432	306.651	47.025	10.770	29.113	47.176	543.088
2003	17.696	55.625	32.043	282.392	33.623	20.154	117.019	59.667	618.219
2004	17.509	34.596	33.394	301.322	31.441	24.128	114.611	71.175	628.175
2005	20.811	35.148	35.021	301.298	43.390	19.955	155.316	82.568	693.505
2006	24.677	33.972	37.630	311.517	45.326	19.453	84.774	77.632	634.980
2007	22.051	32.282	35.138	299.603	58.894	26.780	73.037	107.395	655.181
2008	24.450	34.264	34.901	307.689	57.948	21.763	64.812	105.388	651.216
2009	25.105	29.747	26.631	317.325	35.581	19.654	55.198	103.112	612.352
2010	29.181	31.791	21.138	337.190	55.848	21.316	79.894	128.518	704.876
2011	29.020	30.256	16.930	328.951	50.495	18.131	113.138	130.129	717.050
2012	29.411	27.145	14.506	314.346	50.638	21.195	104.100	106.791	668.132
2013	28.899	25.736	16.792	320.913	53.795	22.774	108.765	115.321	692.996
2014	29.232	25.661	16.332	325.595	53.425	23.159	113.131	141.000	727.534
2015	28.132	28.989	14.830	323.600	71.949	23.664	117.742	140.117	749.021

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 3-9: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Industriekraftwerke (Anlagenkonzept)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen								Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	Mio. t								
1990	16,7	14,5	5,7	15,4	12,9	1,0	2,2	2,5	68,5
1991	10,9	13,2	5,6	15,5	12,4	0,7	2,0	2,5	60,2
1992	6,9	12,7	5,1	16,7	12,1	0,7	2,0	2,5	56,3
1993	4,1	11,7	4,1	18,0	10,9	0,7	1,7	2,2	51,1
1994	4,0	11,2	3,8	18,4	11,3	0,5	1,4	2,0	50,6
1995	3,6	9,9	3,7	16,5	13,9	0,6	2,5	3,1	50,8
1996	3,2	7,2	3,5	16,1	11,5	0,6	2,6	3,3	44,6
1997	3,0	9,9	3,3	16,0	12,7	0,7	2,8	3,3	48,4
1998	3,0	8,9	3,2	15,9	13,2	0,8	3,4	4,3	48,4
1999	2,9	7,7	2,6	16,1	12,5	0,7	3,4	4,1	45,9
2000	1,7	4,9	2,7	16,6	12,0	0,6	3,2	4,2	41,8
2001	1,3	4,3	2,7	17,0	10,0	0,5	3,1	3,7	38,9
2002	1,9	5,0	2,4	17,2	12,2	0,5	2,3	4,0	41,5
2003	1,8	5,2	2,6	15,8	8,7	1,6	4,0	5,7	39,7
2004	1,9	3,2	2,7	16,8	8,1	2,0	2,9	6,9	37,6
2005	2,2	3,3	2,8	16,8	11,0	1,6	3,1	8,1	40,8
2006	2,6	3,2	3,0	17,5	11,6	1,2	3,4	7,4	42,5
2007	2,3	3,0	2,8	16,7	14,7	2,3	3,7	10,3	45,6
2008	2,5	3,2	2,8	17,2	14,9	1,7	3,4	10,1	45,8
2009	2,6	2,8	2,1	17,8	9,5	1,6	2,6	10,0	39,0
2010	3,0	3,0	1,7	18,9	14,5	1,6	3,9	12,2	46,6
2011	3,0	2,9	1,4	18,4	13,4	1,2	7,2	12,7	47,4
2012	3,0	2,5	1,1	17,6	13,3	1,7	6,8	10,3	46,1
2013	2,9	2,4	1,3	18,0	14,0	1,6	7,5	11,1	47,6
2014	2,9	2,4	1,3	18,2	13,7	1,6	7,2	13,7	47,3
2015	2,8	2,7	1,1	18,1	18,8	1,6	7,2	13,6	52,4

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 3.2.2. Wärmeerzeugung im Verarbeitenden Gewerbe (CRF 1.A.2)

In diesem Abschnitt werden Emissionen aus der Prozessfeuerung (CRF 1.A.2.a-f) und die Emissionen aus der Wärmeerzeugung in Industriekesseln (CRF 1.A.2.g; ohne bauwirtschaftlicher Verkehr (1.A.2.g vii) und ohne Industriekraftwerke) dargestellt.

Tabelle 3-10 stellt die Brennstoffeinsätze für die Wärmeerzeugung im Verarbeitenden Gewerbe dar. Bezüglich der Brennstoffeinsätze in der Quellgruppe Verarbeitendes Gewerbe ist zu berücksichtigen, dass diejenigen Energieträger, aus denen Gichtgas entsteht, bei der Emissionsbilanzierung nicht berücksichtigt werden. Dabei handelt es sich um ~ 260.000 TJ (im Jahr 2015) an Energieträgereinsätzen (davon 249.604 TJ Steinkohlen, 5.437 TJ Braunkohlen, 81 TJ Mineralölprodukte), die in Tabelle 3-10 enthalten sind, aber in Tabelle 3-11 nicht emissionswirksam werden.

**Tabelle 3-10: Brennstoffeinsatz für die Wärmeerzeugung im Verarbeitenden Gewerbe**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	261.216	418.050	298.105	537.859	115.849	123.421	8.624	18.131	1.781.255
1991	134.820	384.275	335.892	536.550	111.546	114.637	6.199	17.116	1.641.035
1992	91.058	356.557	345.065	515.960	100.928	94.380	6.976	17.468	1.528.392
1993	86.692	311.180	331.031	493.746	103.859	91.551	7.223	22.515	1.447.798
1994	71.277	339.537	323.828	509.939	108.522	92.465	8.450	25.038	1.479.056
1995	58.224	357.569	316.645	583.772	94.142	92.760	4.461	2.905	1.510.477
1996	56.495	354.056	306.998	577.624	83.588	90.276	7.235	3.470	1.479.742
1997	55.343	363.719	289.686	577.411	92.935	90.678	10.830	4.182	1.484.784
1998	50.883	326.613	274.996	587.400	86.599	87.672	12.211	4.926	1.431.300
1999	49.306	322.662	247.808	608.674	81.227	87.488	13.351	6.200	1.416.716
2000	47.420	363.373	216.242	633.965	96.719	91.593	17.840	7.137	1.474.290
2001	44.405	332.643	217.848	620.191	82.514	80.259	15.828	12.913	1.406.600
2002	40.155	321.473	210.178	603.514	72.651	79.164	17.511	15.169	1.359.817
2003	46.770	318.505	192.764	632.713	88.073	67.237	18.490	20.612	1.385.165
2004	55.746	305.046	172.966	642.418	102.396	71.731	21.733	20.798	1.392.834
2005	51.087	275.136	160.563	561.138	98.424	74.569	21.786	19.091	1.261.794
2006	48.691	309.511	159.926	588.631	102.148	77.129	24.490	19.783	1.330.311
2007	52.724	314.157	151.331	634.546	99.948	67.411	27.852	21.562	1.369.530
2008	54.968	295.218	140.658	632.412	92.462	69.392	28.929	20.994	1.335.034
2009	47.380	239.178	131.430	520.043	68.667	56.670	29.085	19.626	1.112.077
2010	48.919	312.243	124.363	600.189	90.823	69.977	30.535	20.255	1.297.304
2011	57.376	313.309	109.189	602.555	84.774	89.465	31.400	22.509	1.310.578
2012	55.275	306.753	95.582	610.021	70.245	65.889	31.751	23.491	1.259.007
2013	56.075	311.322	90.515	614.171	75.852	70.888	31.105	22.297	1.272.224
2014	54.249	319.268	69.270	592.711	84.238	69.744	34.493	21.019	1.244.992
2015	53.917	337.592	64.865	603.426	91.072	71.506	34.201	21.066	1.277.645

Quelle: Umweltbundesamt (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

Tabelle 3-11 zeigt, dass in diesem Subsektor im Jahr 2015 Emissionen in einem Umfang von 84,9 Mio. t CO<sub>2</sub> angefallen sind. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass CO<sub>2</sub>-Emissionen in einem Umfang von 14,4 Mio. t CO<sub>2</sub> aus Gichtgasen<sup>10</sup> im Treibhausgas-Inventar in den Sektor Industriezweige ausgebuht werden (prozessbedingte Emissionen). Aus diesem Grund wird dieser

<sup>10</sup> Im Inventar werden des Weiteren entsprechende N<sub>2</sub>O-Emissionen ausgebuht. Diese werden jedoch aufgrund der geringen Größenordnung in den Tabellen nicht dargestellt.

Posten nur nachrichtlich aufgeführt. Emissionswirksam wurden im Jahr 2015 in diesem Subsektor somit nur 70,5 Mio. t CO<sub>2</sub>.

**Tabelle 3-11: CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Wärmeerzeugung im Verarbeitenden Gewerbe**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen									Summe (ohne biogene Brennstoffe)	davon Ausbuchung Gichtgas	Summe abzüglich Ausbuchung Gichtgas
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	Mio. t			
1990	25,5	16,7	20,2	30,0	30,7	9,6	0,7	1,8	133,2	20,2	113,0	
1991	13,6	14,9	22,4	29,9	29,5	9,0	0,5	1,7	119,9	20,0	99,9	
1992	9,1	14,6	22,8	28,8	26,7	8,0	0,6	1,8	110,6	16,9	93,7	
1993	8,8	12,7	21,4	27,5	26,5	8,1	0,6	2,3	105,7	17,7	88,0	
1994	7,1	13,1	20,3	28,4	27,9	8,5	0,7	2,6	106,0	19,1	86,9	
1995	5,7	15,5	19,2	32,6	24,9	8,7	0,4	0,2	106,8	16,7	90,1	
1996	5,6	15,4	18,9	32,2	22,4	8,5	0,4	0,3	103,5	16,2	87,3	
1997	5,5	16,1	17,5	32,2	25,0	8,8	0,5	0,3	105,6	18,2	87,4	
1998	5,0	12,5	16,5	32,8	23,3	8,8	0,6	0,4	99,4	16,3	83,1	
1999	4,8	12,4	15,2	34,0	21,2	9,0	0,8	0,5	97,3	14,3	83,0	
2000	4,7	12,5	13,5	35,4	26,4	9,6	1,0	0,6	103,1	19,4	83,8	
2001	4,4	11,5	13,3	34,7	22,7	8,9	0,8	1,0	96,1	16,5	79,6	
2002	3,9	10,2	12,8	33,7	20,9	8,9	0,9	1,2	91,2	15,0	76,3	
2003	4,6	9,4	11,5	35,4	23,8	7,8	1,1	1,5	93,5	18,5	75,0	
2004	5,4	9,7	10,2	35,9	24,8	7,9	1,4	1,6	95,3	18,4	76,9	
2005	4,9	7,7	10,1	31,4	23,8	8,5	1,6	1,5	88,0	17,2	70,8	
2006	4,7	8,4	9,8	32,9	24,9	8,9	1,8	1,5	91,5	17,6	73,9	
2007	5,1	9,8	9,8	35,5	23,2	7,8	2,1	1,7	93,2	14,5	78,7	
2008	5,4	10,0	9,6	35,3	20,8	8,0	2,2	1,6	91,3	13,6	77,7	
2009	4,6	7,4	9,3	29,1	16,4	6,9	2,2	1,5	76,0	10,1	65,9	
2010	4,8	9,5	8,5	33,6	21,5	7,8	2,4	1,5	88,0	13,1	74,8	
2011	5,5	9,7	7,3	33,7	19,8	8,3	2,4	1,7	86,8	12,4	74,4	
2012	5,1	9,3	6,6	34,1	17,9	7,7	2,4	1,8	83,1	12,0	71,0	
2013	4,9	8,5	6,2	34,4	19,4	7,8	2,3	1,6	83,4	12,4	71,0	
2014	4,8	8,9	5,2	33,2	21,7	7,4	2,6	1,6	83,8	13,7	70,0	
2015	4,8	9,1	4,9	33,8	22,2	7,6	2,6	1,6	84,9	14,4	70,5	

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**3.2.3. Bauwirtschaftlicher Verkehr (1.A.2.g vii)**

Der bauwirtschaftliche Verkehr wird im Inventar in der Kategorie 1.A.2.g vii berichtet.<sup>11</sup>

**Tabelle 3-12: Brennstoffeinsatz und CO<sub>2</sub>-Emissionen des bauwirtschaftlichen Verkehrs**

Jahr	Brennstoffeinsatz				CO <sub>2</sub> -Emissionen			Summe (ohne biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger)
	Benzin	Diesel	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	Summe	Benzin	Diesel	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	
	TJ				Mio. t			
1990	1.420	47.301	0	48.721	0,1	3,5	0,0	3,6
1991	2.544	48.392	0	50.937	0,2	3,6	0,0	3,8
1992	3.017	44.278	0	47.295	0,2	3,3	0,0	3,5
1993	3.066	45.064	0	48.130	0,2	3,3	0,0	3,6
1994	3.120	45.569	0	48.689	0,2	3,4	0,0	3,6
1995	4.453	44.401	0	48.854	0,3	3,3	0,0	3,6
1996	4.487	41.632	0	46.119	0,3	3,1	0,0	3,4
1997	4.467	42.248	0	46.715	0,3	3,1	0,0	3,5
1998	4.438	41.434	0	45.873	0,3	3,1	0,0	3,4
1999	4.686	44.304	0	48.990	0,3	3,3	0,0	3,6
2000	4.079	42.199	0	46.278	0,3	3,1	0,0	3,4
2001	4.673	40.367	0	45.039	0,3	3,0	0,0	3,3
2002	4.653	38.764	0	43.417	0,3	2,9	0,0	3,2
2003	4.448	37.696	0	42.144	0,3	2,8	0,0	3,1
2004	4.392	35.312	309	40.014	0,3	2,6	0,0	2,9
2005	4.258	32.753	746	37.757	0,3	2,4	0,1	2,7
2006	4.292	33.927	1.050	39.270	0,3	2,5	0,1	2,8
2007	3.871	32.866	1.520	38.257	0,3	2,4	0,1	2,7
2008	4.510	34.282	1.781	40.573	0,3	2,5	0,1	2,9
2009	2.939	36.152	2.574	41.664	0,2	2,7	0,2	2,9
2010	2.779	35.023	2.393	40.195	0,2	2,6	0,2	2,8
2011	2.588	37.602	2.583	42.773	0,2	2,8	0,2	3,0
2012	787	35.673	2.374	38.833	0,1	2,6	0,2	2,7
2013	777	37.142	2.194	40.113	0,1	2,7	0,2	2,8
2014	832	39.104	2.420	42.356	0,1	2,9	0,2	3,0
2015	811	41.507	2.305	44.622	0,1	3,1	0,2	3,1

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

<sup>11</sup> Dazu im NIR (2017, S. 203): „Die **Aktivitätsraten** für fossile Diesel- und Ottokraftstoffe werden, nach Abzug der Energieeinsätze des militärischen Verkehrs, aus den Angaben der Energiebilanzzeile (..) 67 „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ berechnet. (..) Zur weiteren Aufteilung der Kraftstoffmengen auf mobile Quellen in Bauwirtschaft, Handel & Gewerbe (1.A.4.a ii) sowie Land- und Forstwirtschaft (1.A.4.c ii) werden dabei in TREMOD-MM (Transport Emission Model-Mobile Machinery) modellierte, jährlich schwankende Splitfaktoren herangezogen (IFEU, 2016b).“

### 3.3. Gebäude

#### 3.3.1. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) (CRF 1.A.4.a, 1.A.4.c + 1.A.5)

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse für den Subsektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen dargestellt. In der Energiebilanz umfasst der Sektor GHD drei Teilbereiche:

- Nach dem Nationalen Inventarbericht (NIR) 2017, S.234 werden in der Subkategorie 1.A.4.a Gewerbe, Handel und Dienstleistungen Anlagen zur Wärmeerzeugung in Kleinf Feuerungsanlagen der Kleinverbraucher berichtet.
- Die Kategorie 1.A.5 umfasst die verbrennungsbedingten Emissionen des militärischen Bereichs (NIR, S. 247).
- Außerdem in der Summe enthalten ist die Subkategorie 1.A.4 c. Die Subkategorie 1.A.4 c. umfasst Emissionen aus stationären und mobilen Quellen der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft und der Fischerei (NIR 2017, S. 234 ff). Diese werden im Klimaschutzplan der Landwirtschaft zugeordnet (Kapitel 3.5).

Die folgenden Angaben zum Brennstoffeinsatz (Tabelle 3-13) enthalten auch die Brennstoffeinsätze, die im Klimaschutzplan der Landwirtschaft zugeordnet werden.<sup>12</sup> In Tabelle 3-14 werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Landwirtschaft separat ausgewiesen.

**Tabelle 3-13: Brennstoffeinsatz des GHD-Sektors**

Jahr	Brennstoffeinsatz										Summe
	Steinkohle	Braunkohlen	Heizöl leicht	Heizöl schwer	Benzin	Diesel	Flugtreibstoff	Erdgas	Andere fossile Brennstoffe	Biogene Brennstoffe	
	TJ										
1990	31.502	253.974	395.974	11.130	24.601	81.313	38.400	260.933	38.466	31.545	1.167.838
1991	34.233	150.249	475.659	8.679	19.171	71.292	22.095	304.859	38.084	30.566	1.154.887
1992	24.834	83.776	463.194	8.103	16.610	58.367	15.077	307.211	33.680	30.566	1.041.418
1993	22.825	61.030	436.313	11.594	14.344	59.870	15.793	329.227	31.550	30.550	1.013.096
1994	17.757	20.308	413.826	12.236	13.069	58.209	24.088	366.187	7.967	30.534	964.181
1995	18.262	30.771	400.205	10.437	12.804	62.613	16.149	397.589	8.983	30.918	988.731
1996	14.951	21.846	499.752	13.249	11.539	58.561	10.644	493.749	7.944	30.898	1.163.133
1997	18.180	26.320	366.960	7.844	11.787	57.821	13.888	473.057	9.209	30.925	1.015.992
1998	7.965	11.907	375.903	3.257	11.236	57.802	15.494	475.723	8.081	30.934	998.302
1999	9.068	7.364	325.702	8.576	9.494	57.011	12.226	469.629	7.942	30.946	937.958
2000	12.748	7.367	284.626	228	10.801	55.320	9.863	444.526	9.247	30.974	865.700
2001	13.684	5.268	343.884	245	10.575	54.087	3.197	505.364	9.492	31.032	976.828
2002	12.861	4.932	302.587	228	10.707	53.886	4.501	506.126	8.400	31.065	935.293
2003	7.691	2.332	296.860	238	9.751	52.930	7.029	379.759	8.480	31.088	796.159
2004	6.535	1.525	264.708	228	8.800	52.420	5.281	377.810	25.326	31.535	774.168
2005	6.996	1.595	262.310	336	9.892	53.438	2.200	368.625	28.246	32.282	765.920
2006	9.933	2.755	277.035	236	9.192	51.604	2.443	461.190	21.209	32.772	868.369
2007	13.544	1.868	166.654	221	8.276	52.904	2.569	393.214	21.752	33.620	694.622
2008	13.783	1.728	247.624	229	7.714	52.413	3.597	416.730	20.860	33.828	798.507
2009	8.442	1.251	209.189	202	6.415	55.278	4.396	392.806	21.222	35.195	734.396
2010	10.390	2.216	212.022	241	6.425	55.312	3.286	425.397	24.637	60.522	800.448
2011	14.668	1.894	178.133	176	6.049	54.531	4.114	390.362	19.224	64.231	733.382
2012	2.933	1.392	192.625	170	4.571	55.115	1.171	363.724	19.582	105.184	746.468
2013	716	48	207.144	95	4.480	56.965	2.049	411.062	19.560	82.322	784.441
2014	2.123	48	176.372	14	4.109	59.105	3.060	388.579	17.951	84.057	735.418
2015	1.114	43	171.399	15	3.834	62.417	3.726	395.359	18.557	84.631	741.096

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

<sup>12</sup> Für eine spätere Veröffentlichung soll geprüft werden, ob diese Brennstoffeinsätze auch getrennt ausgewiesen werden können.

**Tabelle 3-14: CO<sub>2</sub>-Emissionen des GHD-Sektors**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen											Summe (ohne biogene Brennstoffe)	davon Landwirtschaft	Summe ohne Landwirtschaft
	Steinkohle	Braunkohlen	Heizöl leicht	Heizöl schwer	Benzin	Diesel	Flugtreibstoff	Erdgas	Andere fossile Brennstoffe	Biogene Brennstoffe	Mio. t			
1990	3,2	25,4	29,3	0,9	1,8	6,0	2,8	14,5	2,2	3,2	86,2	10,3	75,9	
1991	3,4	14,9	35,2	0,7	1,4	5,3	1,6	17,0	2,3	3,1	81,7	8,5	73,2	
1992	2,5	8,3	34,3	0,6	1,2	4,3	1,1	17,1	2,0	3,1	71,5	7,2	64,3	
1993	2,3	6,0	32,3	0,9	1,0	4,4	1,2	18,3	1,9	3,1	68,4	7,6	60,8	
1994	1,8	2,1	30,6	1,0	1,0	4,3	1,8	20,4	0,5	3,1	63,4	7,3	56,1	
1995	1,8	3,0	29,6	0,8	0,9	4,6	1,2	22,2	0,6	3,1	64,8	7,7	57,1	
1996	1,5	2,2	37,0	1,1	0,8	4,3	0,8	27,6	0,5	3,1	75,8	8,7	67,0	
1997	1,8	2,6	27,2	0,6	0,9	4,3	1,0	26,4	0,6	3,1	65,4	7,5	57,8	
1998	0,8	1,2	27,8	0,3	0,8	4,3	1,1	26,6	0,5	3,1	63,4	7,1	56,3	
1999	0,9	0,7	24,1	0,7	0,7	4,2	0,9	26,2	0,5	3,1	59,0	7,2	51,8	
2000	1,3	0,7	21,1	0,0	0,8	4,1	0,7	24,8	0,6	3,1	54,1	6,3	47,8	
2001	1,4	0,5	25,5	0,0	0,8	4,0	0,2	28,2	0,6	3,2	61,2	6,6	54,6	
2002	1,3	0,5	22,4	0,0	0,8	4,0	0,3	28,3	0,5	3,2	58,1	6,4	51,7	
2003	0,8	0,2	22,0	0,0	0,7	3,9	0,5	21,2	0,6	3,2	49,9	6,1	43,9	
2004	0,6	0,2	19,6	0,0	0,6	3,9	0,4	21,1	1,7	3,2	48,1	5,9	42,2	
2005	0,7	0,2	19,4	0,0	0,7	4,0	0,2	20,6	1,8	3,2	47,6	5,8	41,8	
2006	1,0	0,3	20,5	0,0	0,7	3,8	0,2	25,8	1,4	3,3	53,6	6,1	47,6	
2007	1,3	0,2	12,3	0,0	0,6	3,9	0,2	22,0	1,4	3,3	42,0	5,5	36,5	
2008	1,3	0,2	18,3	0,0	0,6	3,9	0,3	23,3	1,4	3,4	49,2	5,9	43,3	
2009	0,8	0,1	15,5	0,0	0,5	4,1	0,3	22,0	1,4	3,5	44,7	5,7	39,0	
2010	1,0	0,2	15,7	0,0	0,5	4,1	0,2	23,8	1,6	5,7	47,2	5,8	41,3	
2011	1,4	0,2	13,2	0,0	0,4	4,0	0,3	21,8	1,3	6,1	42,7	5,6	37,1	
2012	0,3	0,2	14,3	0,0	0,3	4,1	0,1	20,3	1,3	9,8	40,8	5,4	35,4	
2013	0,1	0,0	15,3	0,0	0,3	4,2	0,2	23,0	1,3	7,8	44,4	5,7	38,7	
2014	0,2	0,0	13,1	0,0	0,3	4,4	0,2	21,7	1,2	8,0	41,1	5,6	35,5	
2015	0,1	0,0	12,7	0,0	0,3	4,6	0,3	22,1	1,2	8,0	41,3	5,8	35,5	

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 3.3.2. Haushalte (CRF 1.A.4.b)

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse für die Haushalte (v.a. Heizkessel und Warmwasserbereitung) dargestellt.

**Tabelle 3-15: Brennstoffeinsatz der Haushalte**

Jahr	Brennstoffeinsatz						Summe
	Steinkohle (einschl. Koks)	Braunkohlen- produkte	Heizöl leicht	Erdgas	Biogene Brennstoffe	Andere fossile Brennstoffe	
	TJ						
1990	38.081	353.806	738.903	566.444	91.000	70.047	1.858.281
1991	47.260	208.927	871.171	673.425	91.000	72.485	1.964.268
1992	38.957	137.798	856.988	693.732	91.000	65.090	1.883.566
1993	37.950	123.291	947.811	800.660	91.000	53.790	2.054.502
1994	36.280	103.150	912.691	781.626	91.000	56.094	1.980.841
1995	37.959	65.672	899.358	879.500	91.612	47.623	2.021.724
1996	35.953	69.538	952.872	1.039.227	91.612	50.097	2.239.299
1997	31.889	36.529	1.013.153	957.031	153.863	45.848	2.238.313
1998	23.636	29.009	943.360	967.567	159.729	42.790	2.166.091
1999	25.488	26.398	795.973	951.699	164.125	39.503	2.003.186
2000	28.252	20.114	776.655	947.732	165.004	39.055	1.976.812
2001	29.311	22.368	893.905	1.024.914	188.304	39.248	2.198.050
2002	28.894	16.442	787.472	1.002.604	183.468	35.447	2.054.327
2003	17.542	19.290	775.121	1.042.938	190.355	37.966	2.083.212
2004	14.342	16.666	689.500	1.017.454	185.816	30.366	1.954.144
2005	15.407	16.997	686.364	984.950	184.510	29.010	1.917.238
2006	19.679	19.842	727.432	959.567	192.585	29.727	1.948.832
2007	25.966	13.452	438.786	893.517	184.523	28.247	1.584.491
2008	25.083	19.623	646.747	940.476	204.368	30.645	1.866.942
2009	17.289	20.664	554.276	928.311	223.339	29.080	1.772.959
2010	31.000	22.758	559.355	1.016.567	286.097	29.803	1.945.580
2011	38.752	19.284	469.234	845.348	243.208	27.675	1.643.501
2012	12.000	19.079	507.633	916.513	231.344	27.436	1.714.005
2013	8.262	20.193	553.346	966.005	251.862	29.027	1.828.695
2014	9.696	14.400	469.262	780.757	204.972	25.113	1.504.200
2015	10.561	14.067	457.573	844.646	222.763	27.344	1.576.954

Quelle: Umweltbundesamt (Aussspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 3-16: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Haushalte**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen						Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Steinkohle (einschl. Koks)	Braunkohlenprodukte	Heizöl leicht	Erdgas	Biogene Brennstoffe	Andere fossile Brennstoffe	
	Mio. t						
1990	3,9	34,4	54,7	31,6	9,3	4,2	128,6
1991	4,8	20,2	64,5	37,5	9,3	4,4	131,3
1992	3,9	13,3	63,4	38,7	9,3	4,0	123,3
1993	3,8	11,9	70,2	44,6	9,3	3,3	133,9
1994	3,7	10,0	67,6	43,6	9,3	3,5	128,3
1995	3,8	6,5	66,6	49,0	9,4	3,1	129,0
1996	3,6	6,8	70,5	58,0	9,4	3,3	142,3
1997	3,2	3,6	75,0	53,4	15,7	3,0	138,3
1998	2,4	2,9	69,8	54,0	16,3	2,8	131,9
1999	2,6	2,6	58,9	53,1	16,8	2,6	119,8
2000	2,8	2,0	57,5	52,9	16,8	2,5	117,8
2001	2,9	2,2	66,2	57,3	19,2	2,6	131,1
2002	2,9	1,6	58,3	56,0	18,7	2,3	121,1
2003	1,7	1,9	57,4	58,3	19,4	2,5	121,8
2004	1,4	1,7	51,0	56,8	19,0	2,0	112,9
2005	1,5	1,7	50,8	55,0	18,8	1,9	111,0
2006	1,9	2,0	53,8	53,6	19,7	2,0	113,3
2007	2,6	1,3	32,5	49,9	18,8	1,9	88,2
2008	2,5	2,0	47,9	52,5	20,9	2,0	106,8
2009	1,7	2,1	41,0	51,9	22,8	1,9	98,6
2010	3,0	2,3	41,4	56,9	29,2	2,0	105,5
2011	3,8	1,9	34,7	47,3	24,8	1,8	89,6
2012	1,2	1,9	37,6	51,2	23,6	1,8	93,7
2013	0,8	2,0	41,0	54,0	25,7	1,9	99,7
2014	1,0	1,4	34,7	43,7	20,9	1,7	82,5
2015	1,0	1,4	33,9	47,2	22,7	1,8	85,4

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 3.4. Verkehr

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse für den Verkehrssektor (v.a. Kraftstoffe) dargestellt. Zum einen wird der Verkehrssektor als Ganzes dargestellt, zum anderen aufgeteilt in seine Unterkategorien (inländischer Flugverkehr<sup>13</sup>, Schienenverkehr, inländischer Schiffsverkehr<sup>13</sup>, Straßenverkehr (Güter), Straßenverkehr (Personen), Schmierstoffverbrauch).

#### 3.4.1. Verkehr gesamt (1.A.3 ohne 1.A.3e)

**Tabelle 3-17: Brennstoffeinsatz des Verkehrs (gesamt)**

Jahr	Brennstoffeinsatz									Summe
	Benzin	Diesel	Heizöl	Kerosin	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	LPG	Erdgas	Andere Mineralölprodukte	Braun- und Steinkohle	
	TJ									
1990	1.332.917	810.982	11.723	30.071	0	138	0	2.416	576	2.188.823
1991	1.334.680	854.760	9.957	29.498	0	137	0	1.387	675	2.231.094
1992	1.345.827	923.935	8.923	30.762	0	229	0	1.284	540	2.311.500
1993	1.351.836	978.673	8.021	29.787	0	184	0	1.358	298	2.370.157
1994	1.277.812	999.950	7.944	29.697	0	184	0	924	234	2.316.745
1995	1.301.124	1.024.922	8.041	32.049	1.504	138	0	945	336	2.369.059
1996	1.300.825	1.021.676	7.548	31.778	2.046	115	0	933	1.539	2.366.459
1997	1.298.649	1.030.456	7.650	33.702	3.652	106	0	590	1.062	2.375.868
1998	1.301.492	1.072.257	9.187	33.855	4.081	106	0	838	800	2.422.615
1999	1.301.712	1.141.838	8.866	34.629	5.370	100	0	760	803	2.494.078
2000	1.238.175	1.152.163	8.577	36.521	12.276	94	0	503	682	2.448.991
2001	1.200.302	1.139.369	8.697	35.759	16.740	98	0	557	467	2.401.988
2002	1.167.204	1.145.175	9.070	34.311	20.460	607	0	554	270	2.377.650
2003	1.109.755	1.117.855	9.231	33.677	29.948	694	0	83	251	2.301.494
2004	1.073.379	1.149.455	8.069	31.661	40.220	1.887	0	88	251	2.305.011
2005	993.075	1.115.358	7.172	33.753	79.306	2.357	3.127	88	256	2.234.491
2006	931.487	1.116.038	7.004	34.694	144.390	4.605	4.446	91	263	2.243.019
2007	893.593	1.107.949	7.425	35.478	156.518	8.942	5.845	87	256	2.216.094
2008	854.640	1.135.530	7.797	35.966	127.007	15.652	7.144	90	301	2.184.126
2009	829.821	1.145.891	6.733	34.399	114.782	23.842	8.443	91	322	2.164.324
2010	791.984	1.198.872	6.114	34.237	121.103	21.823	8.768	88	315	2.183.303
2011	788.417	1.228.936	5.961	34.651	116.825	23.613	8.771	90	346	2.207.611
2012	742.558	1.253.833	6.410	32.554	120.155	23.532	8.869	88	357	2.188.357
2013	741.646	1.314.232	6.376	29.399	108.719	23.077	7.389	88	353	2.231.278
2014	745.133	1.327.527	6.174	29.702	112.822	21.464	7.472	90	342	2.250.726
2015	713.408	1.368.437	6.255	29.702	105.240	19.877	7.407	87	340	2.250.753

Quelle: Umweltbundesamt (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

<sup>13</sup> Nach den Inventarrichtlinien werden nur diejenigen Kraftstoffeinsätze dem nationalen Inventar zugerechnet, die sich auf inländische Relationen beziehen (inländischer Flugverkehr, inländische Schifffahrt sowie Küstenschifffahrt). Grenzüberschreitender Transport wird im nationalen Inventar nicht berücksichtigt (im Inventar als Memo-Item ausgewiesen und hier nicht dargestellt).

**Tabelle 3-18: CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs (gesamt)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen									Summe (ohne biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger)
	Benzin	Diesel	Heizöl	Kerosin	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	LPG	Erdgas	Andere Mineralölprodukte	Braun- und Steinkohle	
	Mio. t									
1990	97,4	60,0	0,9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	160,8
1991	97,5	63,3	0,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	163,9
1992	98,3	68,4	0,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	169,8
1993	98,8	72,4	0,6	2,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	174,2
1994	93,4	74,0	0,6	2,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	170,3
1995	95,1	75,9	0,6	2,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	174,0
1996	95,1	75,6	0,6	2,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	173,8
1997	94,9	76,3	0,6	2,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	174,4
1998	95,1	79,4	0,7	2,5	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	177,8
1999	95,1	84,5	0,7	2,5	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	183,0
2000	90,5	85,3	0,7	2,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,1	179,3
2001	87,7	84,3	0,7	2,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	175,5
2002	85,3	84,8	0,7	2,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	173,4
2003	81,1	82,8	0,7	2,5	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	167,1
2004	78,5	85,1	0,6	2,3	2,8	0,1	0,0	0,0	0,0	166,7
2005	72,6	82,6	0,6	2,5	5,6	0,2	0,2	0,0	0,0	158,6
2006	68,1	82,6	0,6	2,5	10,2	0,3	0,2	0,0	0,0	154,4
2007	65,3	82,0	0,6	2,6	11,1	0,6	0,3	0,0	0,0	151,5
2008	62,5	84,1	0,6	2,6	9,0	1,0	0,4	0,0	0,0	151,3
2009	60,7	84,8	0,5	2,5	8,1	1,6	0,5	0,0	0,0	150,6
2010	57,9	88,7	0,5	2,5	8,6	1,4	0,5	0,0	0,0	151,6
2011	57,6	91,0	0,5	2,5	8,3	1,5	0,5	0,0	0,0	153,6
2012	54,3	92,8	0,5	2,4	8,5	1,5	0,5	0,0	0,0	152,1
2013	54,2	97,3	0,5	2,2	7,7	1,5	0,4	0,0	0,0	156,1
2014	54,5	98,3	0,5	2,2	8,0	1,4	0,4	0,0	0,0	157,3
2015	52,2	101,3	0,5	2,2	7,5	1,3	0,4	0,0	0,0	157,9

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 3.4.3. Verkehr (inländischer Flugverkehr) (1.A.3.a)

**Tabelle 3-19: Brennstoffeinsatz und CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs (inländischer Flugverkehr)**

Jahr	Brennstoffeinsatz			CO <sub>2</sub> -Emissionen		
	Benzin	Kerosin	Summe	Benzin	Kerosin	Summe (ohne biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger)
	TJ			Mio. t		
1990	2.438	30.071	32.509	0,2	2,2	2,4
1991	2.395	29.498	31.893	0,2	2,2	2,3
1992	1.698	30.762	32.460	0,1	2,3	2,4
1993	1.219	29.787	31.006	0,1	2,2	2,3
1994	1.175	29.697	30.872	0,1	2,2	2,3
1995	1.142	32.049	33.191	0,1	2,3	2,4
1996	946	31.778	32.724	0,1	2,3	2,4
1997	1.162	33.702	34.864	0,1	2,5	2,6
1998	1.029	33.855	34.884	0,1	2,5	2,6
1999	1.110	34.629	35.739	0,1	2,5	2,6
2000	1.120	36.521	37.641	0,1	2,7	2,8
2001	984	35.759	36.743	0,1	2,6	2,7
2002	823	34.311	35.134	0,1	2,5	2,6
2003	766	33.677	34.443	0,1	2,5	2,5
2004	659	31.661	32.320	0,0	2,3	2,4
2005	698	33.753	34.451	0,0	2,5	2,5
2006	653	34.694	35.347	0,0	2,5	2,6
2007	611	35.478	36.089	0,0	2,6	2,6
2008	638	35.966	36.604	0,0	2,6	2,7
2009	594	34.399	34.993	0,0	2,5	2,6
2010	568	34.237	34.805	0,0	2,5	2,5
2011	614	34.651	35.265	0,0	2,5	2,6
2012	558	32.554	33.112	0,0	2,4	2,4
2013	496	29.399	29.895	0,0	2,2	2,2
2014	472	29.702	30.174	0,0	2,2	2,2
2015	553	29.702	30.255	0,0	2,2	2,2

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

3.4.4. Verkehr (Schienenverkehr) (1.A.3.c)

Tabelle 3-20: Brennstoffeinsatz und CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs (Schienenverkehr)

Jahr	Brennstoffeinsatz			Summe	CO <sub>2</sub> -Emissionen			
	Diesel	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	Braun- und Steinkohle		Diesel	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	Braun- und Steinkohle	Summe (ohne biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger)
	TJ				Mio. t			
1990	38.458	0	576	39.034	2,8	0,0	0,1	2,9
1991	34.121	0	675	34.796	2,5	0,0	0,1	2,6
1992	33.822	0	540	34.362	2,5	0,0	0,1	2,6
1993	34.197	0	298	34.495	2,5	0,0	0,0	2,6
1994	31.919	0	234	32.153	2,4	0,0	0,0	2,4
1995	31.054	0	336	31.390	2,3	0,0	0,0	2,3
1996	29.548	0	1.539	31.087	2,2	0,0	0,2	2,3
1997	27.806	0	1.062	28.868	2,1	0,0	0,1	2,2
1998	26.541	0	800	27.341	2,0	0,0	0,1	2,0
1999	25.016	0	803	25.819	1,9	0,0	0,1	1,9
2000	25.410	0	682	26.092	1,9	0,0	0,1	1,9
2001	23.530	0	467	23.997	1,7	0,0	0,0	1,8
2002	22.041	0	270	22.311	1,6	0,0	0,0	1,7
2003	21.611	0	251	21.862	1,6	0,0	0,0	1,6
2004	20.372	175	251	20.798	1,5	0,0	0,0	1,5
2005	18.142	397	256	18.795	1,3	0,0	0,0	1,4
2006	17.101	498	263	17.862	1,3	0,0	0,0	1,3
2007	16.730	747	256	17.733	1,2	0,1	0,0	1,3
2008	16.389	810	301	17.500	1,2	0,1	0,0	1,2
2009	14.336	987	322	15.646	1,1	0,1	0,0	1,1
2010	14.626	949	315	15.890	1,1	0,1	0,0	1,1
2011	14.730	966	346	16.041	1,1	0,1	0,0	1,1
2012	13.514	882	357	14.754	1,0	0,1	0,0	1,0
2013	13.771	798	353	14.921	1,0	0,1	0,0	1,1
2014	12.283	745	342	13.370	0,9	0,1	0,0	0,9
2015	11.989	652	340	12.981	0,9	0,0	0,0	0,9

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 3.4.5. Verkehr (inländischer Schiffsverkehr) (1.A.3.d)

**Tabelle 3-21: Brennstoffeinsatz und CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs (inländischer Schiffsverkehr)**

Jahr	Brennstoffeinsatz				CO <sub>2</sub> -Emissionen			
	Diesel	Heizöl	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	Summe	Diesel	Heizöl	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	Summe (ohne bio- gene Brennstoffe und sonstige Energieträger)
	TJ				Mio. t			
1990	36.604	11.723	0	48.326	2,7	0,9	0,0	3,6
1991	35.465	9.957	0	45.422	2,6	0,8	0,0	3,4
1992	36.611	8.923	0	45.534	2,7	0,7	0,0	3,4
1993	36.689	8.021	0	44.710	2,7	0,6	0,0	3,4
1994	35.971	7.944	0	43.916	2,7	0,6	0,0	3,3
1995	29.855	8.041	0	37.896	2,2	0,6	0,0	2,9
1996	27.548	7.548	0	35.096	2,0	0,6	0,0	2,6
1997	23.064	7.650	0	30.715	1,7	0,6	0,0	2,3
1998	22.922	9.187	0	32.108	1,7	0,7	0,0	2,4
1999	19.786	8.866	0	28.652	1,5	0,7	0,0	2,2
2000	18.648	8.577	0	27.224	1,4	0,7	0,0	2,1
2001	18.423	8.697	0	27.120	1,4	0,7	0,0	2,1
2002	17.292	9.070	0	26.362	1,3	0,7	0,0	2,0
2003	17.892	9.231	0	27.123	1,3	0,7	0,0	2,1
2004	18.152	8.069	95	26.316	1,3	0,6	0,0	2,0
2005	18.596	7.172	268	26.036	1,4	0,6	0,0	1,9
2006	16.895	7.004	310	24.209	1,3	0,6	0,0	1,8
2007	17.232	7.425	474	25.131	1,3	0,6	0,0	1,9
2008	16.517	7.797	476	24.790	1,2	0,6	0,0	1,8
2009	16.615	6.733	729	24.077	1,2	0,5	0,1	1,8
2010	16.183	6.114	691	22.988	1,2	0,5	0,0	1,7
2011	16.954	5.961	757	23.673	1,3	0,5	0,1	1,7
2012	16.601	6.410	708	23.719	1,2	0,5	0,1	1,7
2013	16.824	6.376	647	23.846	1,2	0,5	0,0	1,8
2014	18.416	6.174	680	25.270	1,4	0,5	0,0	1,9
2015	17.460	6.255	651	24.366	1,3	0,5	0,0	1,8

Quelle: Umweltbundesamt (Aussspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

3.4.6. Verkehr (Straßenverkehr (Güter)) (1.A.3.b)

Tabelle 3-22: Brennstoffeinsatz des Verkehrs (Straßenverkehr (Güter))

Jahr	Brennstoffeinsatz					Summe
	Benzin	Diesel	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	LPG	Erdgas	
	TJ					
1990	23.875	435.336	0			459.211
1991	23.351	479.841	0			503.192
1992	22.242	535.724	0			557.966
1993	19.817	567.794	0			587.611
1994	15.266	597.390	0			612.656
1995	14.538	627.426	979			642.942
1996	14.085	626.815	1.330			642.230
1997	13.908	648.670	2.418			664.996
1998	13.552	690.998	2.757			707.308
1999	13.792	743.544	3.640			760.975
2000	13.392	754.273	8.356			776.022
2001	12.148	711.792	10.858			734.797
2002	11.574	694.427	12.848			718.849
2003	10.501	666.949	18.523			695.973
2004	9.685	644.726	22.531			676.942
2005	9.052	608.991	40.614		407	659.064
2006	8.242	613.784	73.954	239	578	696.798
2007	7.631	595.281	79.494	379	829	683.614
2008	6.503	602.061	59.856	414	1.042	669.875
2009	5.996	588.246	47.326	558	1.239	643.364
2010	5.503	628.651	48.051	505	1.314	684.024
2011	5.254	632.428	43.959	543	1.350	683.534
2012	4.789	652.974	45.933	558	1.366	705.619
2013	4.636	673.289	39.802	577	1.086	719.390
2014	4.564	655.260	40.123	575	1.101	701.623
2015	4.435	687.851	37.704	596	1.152	731.739

Quelle: Umweltbundesamt (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 3-23: CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs (Straßenverkehr (Güter))**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen					Summe (ohne biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger)
	Benzin	Diesel	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	LPG	Erdgas	
	Mio. t					
1990	1,7	32,2	0,0			34,0
1991	1,7	35,5	0,0			37,2
1992	1,6	39,7	0,0			41,3
1993	1,4	42,0	0,0			43,5
1994	1,1	44,2	0,0			45,3
1995	1,1	46,4	0,1			47,5
1996	1,0	46,4	0,1			47,4
1997	1,0	48,0	0,2			49,0
1998	1,0	51,2	0,2			52,1
1999	1,0	55,0	0,3			56,0
2000	1,0	55,8	0,6			56,8
2001	0,9	52,7	0,8			53,6
2002	0,8	51,4	0,9			52,3
2003	0,8	49,4	1,3			50,1
2004	0,7	47,7	1,6			48,4
2005	0,7	45,1	2,9		0,0	45,8
2006	0,6	45,4	5,2	0,0	0,0	46,1
2007	0,6	44,1	5,6	0,0	0,0	44,7
2008	0,5	44,6	4,2	0,0	0,1	45,1
2009	0,4	43,5	3,4	0,0	0,1	44,1
2010	0,4	46,5	3,4	0,0	0,1	47,0
2011	0,4	46,8	3,1	0,0	0,1	47,3
2012	0,4	48,3	3,3	0,0	0,1	48,8
2013	0,3	49,8	2,8	0,0	0,1	50,3
2014	0,3	48,5	2,8	0,0	0,1	48,9
2015	0,3	50,9	2,7	0,0	0,1	51,3

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

3.4.7. Verkehr (Straßenverkehr (Personen)) (1.A.3.b)

Tabelle 3-24: Brennstoffeinsatz des Verkehrs (Straßenverkehr (Personen))

Jahr	Brennstoffeinsatz						Summe
	Benzin	Diesel	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	LPG	Erdgas	Andere Mineralölprodukte	
	TJ						
1990	1.306.604	300.584	0	138			1.607.326
1991	1.308.934	305.333	0	137			1.614.404
1992	1.321.887	317.778	0	229			1.639.894
1993	1.330.800	339.993	0	184		473	1.671.450
1994	1.261.371	334.670	0	184		559	1.596.784
1995	1.285.444	336.587	525	138		610	1.623.305
1996	1.285.794	337.765	716	115		638	1.625.028
1997	1.283.579	330.916	1.234	106		357	1.616.192
1998	1.286.911	331.796	1.324	106		637	1.620.773
1999	1.286.810	353.492	1.730	100		637	1.642.770
2000	1.223.663	353.832	3.920	94		414	1.581.922
2001	1.187.170	385.624	5.882	98		471	1.579.246
2002	1.154.807	411.415	7.612	607		472	1.574.913
2003	1.098.488	411.403	11.425	694		0	1.522.010
2004	1.063.035	466.205	17.419	1.887		0	1.548.546
2005	983.325	469.628	38.027	2.357	2.720	0	1.496.058
2006	922.592	468.257	69.628	4.366	3.867	0	1.468.711
2007	885.351	478.707	75.802	8.563	5.016	0	1.453.439
2008	847.499	500.562	65.865	15.238	6.102	0	1.435.267
2009	823.231	526.694	65.740	23.284	7.205	0	1.446.153
2010	785.913	539.412	71.412	21.318	7.454	0	1.425.510
2011	782.549	564.824	71.144	23.070	7.421	0	1.449.008
2012	737.211	570.744	72.632	22.974	7.503	0	1.411.064
2013	736.514	610.348	67.473	22.500	6.303	0	1.443.138
2014	740.097	641.568	71.275	20.889	6.371	0	1.480.199
2015	708.420	651.137	66.233	19.281	6.255	0	1.451.326

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 3-25: CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs (Straßenverkehr (Personen))**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen						Summe (ohne biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger)
	Benzin	Diesel	Biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger	LPG	Erdgas	Andere Mineralölprodukte	
	Mio. t						
1990	95,5	22,3	0,0	0,0			117,7
1991	95,6	22,6	0,0	0,0			118,2
1992	96,6	23,5	0,0	0,0			120,1
1993	97,2	25,2	0,0	0,0		0,0	122,4
1994	92,2	24,8	0,0	0,0		0,0	117,0
1995	93,9	24,9	0,0	0,0		0,0	118,9
1996	94,0	25,0	0,1	0,0		0,0	119,0
1997	93,8	24,5	0,1	0,0		0,0	118,3
1998	94,0	24,6	0,1	0,0		0,0	118,7
1999	94,0	26,2	0,1	0,0		0,0	120,3
2000	89,4	26,2	0,3	0,0		0,0	115,7
2001	86,8	28,5	0,4	0,0		0,0	115,4
2002	84,4	30,5	0,5	0,0		0,0	114,9
2003	80,3	30,5	0,8	0,0		0,0	110,8
2004	77,7	34,5	1,2	0,1		0,0	112,3
2005	71,9	34,8	2,7	0,2	0,2	0,0	107,0
2006	67,4	34,7	4,9	0,3	0,2	0,0	102,6
2007	64,7	35,4	5,4	0,6	0,3	0,0	101,0
2008	62,0	37,1	4,7	1,0	0,3	0,0	100,4
2009	60,2	39,0	4,7	1,5	0,4	0,0	101,1
2010	57,5	39,9	5,1	1,4	0,4	0,0	99,2
2011	57,1	41,8	5,1	1,5	0,4	0,0	100,9
2012	53,9	42,3	5,2	1,5	0,4	0,0	98,1
2013	53,8	45,2	4,8	1,5	0,4	0,0	100,8
2014	54,1	47,5	5,1	1,4	0,4	0,0	103,3
2015	51,8	48,2	4,7	1,3	0,3	0,0	101,6

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

3.4.8. Verkehr (Schmierstoffverbrauch) (1.A.3.b)

**Tabelle 3-26: Brennstoffeinsatz und CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs (Schmierstoffverbrauch)**

Jahr	Brennstoffeinsatz		CO <sub>2</sub> -Emissionen	
	Andere Mineralölprodukte	Summe	Andere Mineralölprodukte	Summe (ohne biogene Brennstoffe und sonstige Energieträger)
	TJ		Mio. t	
1990	2.416	2.416	0,2	0,2
1991	1.387	1.387	0,1	0,1
1992	1.284	1.284	0,1	0,1
1993	885	885	0,1	0,1
1994	365	365	0,0	0,0
1995	335	335	0,0	0,0
1996	295	295	0,0	0,0
1997	233	233	0,0	0,0
1998	201	201	0,0	0,0
1999	123	123	0,0	0,0
2000	89	89	0,0	0,0
2001	86	86	0,0	0,0
2002	82	82	0,0	0,0
2003	83	83	0,0	0,0
2004	88	88	0,0	0,0
2005	88	88	0,0	0,0
2006	91	91	0,0	0,0
2007	87	87	0,0	0,0
2008	90	90	0,0	0,0
2009	91	91	0,0	0,0
2010	88	88	0,0	0,0
2011	90	90	0,0	0,0
2012	88	88	0,0	0,0
2013	88	88	0,0	0,0
2014	90	90	0,0	0,0
2015	87	87	0,0	0,0

Quelle: Umweltbundesamt (Aussspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 3.5. Landwirtschaft

In der Subkategorie Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei (CRF 1.A.4 c) werden Emissionen aus stationären und mobilen Quellen berichtet (NIR 2017, S. 234 ff). Diesem Sektor des Klimaschutzplans zugeordneten verbrennungsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind in Tabelle 3-14 aufgeführt. Die in diesem Subsektor eingesetzten Brennstoffe sind in Tabelle 3-13 enthalten (Abschnitt 3.3.1), jedoch nicht separat aufgeführt.

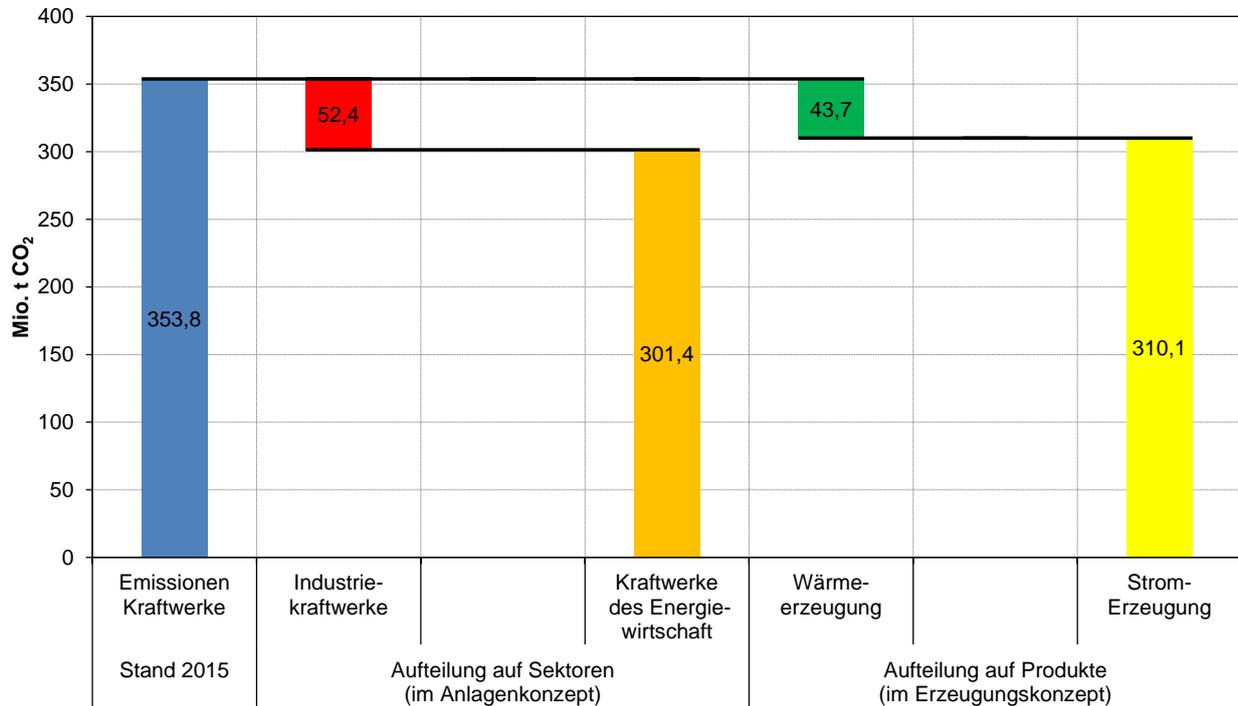
## 4. Exkurs Kraftwerke

### 4.1. Einführung

Insgesamt betragen die CO<sub>2</sub>-Emissionen nach dem Anlagenkonzept 353,8 Mio. t CO<sub>2</sub> im Jahr 2015 (Tabelle 3-2 und Tabelle 3-9). Abbildung 4-1 illustriert wie sich diese Emissionen der Kraftwerke zusammensetzen. Im Inventar werden die Emissionen der Kraftwerke teilweise in der Quellgruppe Energiewirtschaft und teilweise in der Quellgruppe Verarbeitendes Gewerbe berichtet. Im Klimaschutzplan werden die Emissionen der Industriekraftwerke dem Sektor Industrie zugeordnet, während die Emissionen der öffentlichen Kraftwerke, der Raffineriekraftwerke und der Kraftwerke des übrigen Umwandlungssektors der Energiewirtschaft zugeordnet sind (hier: Kraftwerke der Energiewirtschaft). Im Jahr 2015 entfielen auf die Industriekraftwerke 52,4 Mio. t CO<sub>2</sub> (Abschnitt 3.2.1), während die Kraftwerke der Energiewirtschaft 301,4 Mio. t CO<sub>2</sub> verursachten (Abschnitt 3.1.1.1).

Darüber hinaus wird dargestellt, wie sich die Emissionen der Kraftwerke auf die beiden Produkte Strom und Wärme aufteilen (Erzeugungskonzept, Aufteilung nach der Finnischen Methode (Kapitel 2)). Dies entspricht der Bilanzierungslogik der deutschen Energiebilanz. Die auf die Stromerzeugung entfallenden CO<sub>2</sub>-Emissionen betragen im Jahr 2015 310,1 Mio. t CO<sub>2</sub> (Abschnitt 4.3) und die auf die Wärmeerzeugung entfallenden Emissionen betragen 43,7 Mio. t CO<sub>2</sub> (Abschnitt 4.4).

**Abbildung 4-1: Emissionen der Kraftwerke, Aufteilung auf Sektoren und Produkte im Überblick**



Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

Tabelle 4-1 stellt dar, wie sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kraftwerke auf die einzelnen Sektoren und auf die Produkte Strom und Wärme aufteilen.

**Tabelle 4-1: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kraftwerke im Jahr 2015**

	Kraftwerke der Energiewirtschaft				Industrie-kraftwerke	Summe Kraftwerke
	Öffentliche Kraftwerke	Raffinerie-kraftwerke	Übrige Kraftwerke des Umwand-lungssektors	Summe Kraftwerke der Energie-wirtschaft		
	Mio. t CO <sub>2</sub>					
Summe Kraftwerke	292,5	5,0	3,8	301,4	52,4	353,8
Stromproduktion	269,1	2,5	2,2	273,9	36,2	310,1
Wärmeproduktion	23,4	2,5	1,6	27,5	16,2	43,7

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

## 4.2. Kraftwerke (gesamt)

In diesem Abschnitt werden die Brennstoffeinsätze und CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Kraftwerke insgesamt dargestellt.

**Tabelle 4-2: Brennstoffeinsatz in Kraftwerken gesamt (Anlagenkonzept)**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	2.211.845	1.436.169	216.152	590.104	60.865	70.943	72.125	68.824	4.727.027
1991	1.956.837	1.515.823	249.101	583.533	59.240	62.505	63.782	66.796	4.557.617
1992	1.814.248	1.443.035	232.013	572.892	57.309	58.207	64.523	68.305	4.310.532
1993	1.680.244	1.477.346	188.239	592.672	52.921	56.002	62.065	66.048	4.175.536
1994	1.639.198	1.458.224	169.571	651.497	57.974	54.584	60.725	65.136	4.156.908
1995	1.555.097	1.459.094	161.946	597.532	68.443	35.765	70.201	74.381	4.022.460
1996	1.516.849	1.510.142	149.324	663.597	63.111	33.618	73.145	78.961	4.088.746
1997	1.463.845	1.416.551	141.503	667.189	69.445	37.102	78.882	86.443	3.960.960
1998	1.408.926	1.489.614	140.564	687.599	72.252	39.124	90.710	104.293	4.033.083
1999	1.382.252	1.397.901	140.223	696.017	70.865	41.021	103.470	117.618	3.949.366
2000	1.467.825	1.383.018	140.752	701.954	69.540	31.004	108.828	128.494	4.031.413
2001	1.550.011	1.369.102	150.505	723.342	74.335	26.555	105.077	118.032	4.116.959
2002	1.584.351	1.339.544	151.489	744.148	81.943	26.717	98.494	124.762	4.151.446
2003	1.559.985	1.418.286	136.206	751.653	71.373	38.890	194.642	203.614	4.374.649
2004	1.542.280	1.362.528	138.743	779.767	68.710	41.791	190.351	234.022	4.358.192
2005	1.513.770	1.319.264	141.625	842.779	70.032	38.562	242.921	280.506	4.449.459
2006	1.491.130	1.368.577	118.545	867.217	72.944	38.788	181.134	347.026	4.485.360
2007	1.531.633	1.383.428	115.690	856.783	84.439	50.992	177.329	454.910	4.655.204
2008	1.476.964	1.217.776	113.730	931.073	80.671	39.921	180.542	520.283	4.560.960
2009	1.429.486	1.071.837	118.012	872.980	48.398	34.499	179.412	563.306	4.317.930
2010	1.431.998	1.148.443	100.061	927.209	79.982	36.162	215.865	635.556	4.575.275
2011	1.477.887	1.102.587	87.008	872.851	74.080	33.046	247.513	681.805	4.576.776
2012	1.565.080	1.128.479	90.422	817.607	73.691	36.042	242.058	501.190	4.454.569
2013	1.544.773	1.246.253	87.941	745.853	78.516	37.709	254.348	529.753	4.525.146
2014	1.498.235	1.154.900	76.751	693.389	74.805	41.586	261.875	574.151	4.375.692
2015	1.487.762	1.102.135	71.278	686.150	71.999	41.732	266.464	580.767	4.308.286

Quelle: Umweltbundesamt (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-3: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kraftwerke gesamt (Anlagenkonzept)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen									Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	Rauchgasreinigung	
	Mio. t									
1990	244,4	133,7	17,3	32,9	16,1	3,9	6,5	6,4	0,6	455,5
1991	216,6	141,2	20,0	32,6	15,7	3,2	5,9	6,2	0,7	435,8
1992	201,2	134,4	18,6	32,0	15,2	3,0	5,9	6,3	0,6	410,9
1993	186,7	137,6	15,1	33,1	13,5	3,0	5,6	6,0	0,7	395,3
1994	182,0	136,0	13,5	36,4	14,9	2,9	5,4	5,9	0,6	391,7
1995	172,8	135,9	12,8	33,4	17,6	1,8	6,2	6,9	0,7	381,1
1996	168,3	140,8	11,9	37,1	16,3	1,6	6,4	7,3	0,9	383,3
1997	162,5	132,2	11,2	37,3	18,0	1,8	6,8	8,0	0,9	370,7
1998	156,1	139,2	11,2	38,5	18,7	1,9	7,7	9,4	1,0	374,2
1999	152,9	130,6	11,1	38,9	18,3	2,2	8,9	10,6	1,0	363,8
2000	162,1	129,3	11,3	39,3	18,0	1,5	9,3	11,3	1,1	371,9
2001	170,8	128,4	12,0	40,5	19,2	1,5	9,1	10,4	1,1	382,5
2002	175,3	125,7	12,1	41,7	21,2	1,4	8,6	11,1	1,1	387,1
2003	172,5	133,1	10,8	42,1	18,5	3,1	10,4	19,6	1,2	391,6
2004	170,6	127,9	11,3	43,6	17,8	3,4	9,1	23,0	1,2	384,9
2005	168,0	123,8	11,6	47,2	17,7	3,1	10,3	27,5	1,1	382,8
2006	165,6	128,6	9,6	48,6	18,7	2,7	11,2	33,6	1,1	386,1
2007	170,2	129,8	9,2	47,9	21,1	3,6	12,1	43,6	1,0	394,9
2008	164,4	114,9	9,2	52,1	20,8	2,7	12,8	49,8	1,0	377,8
2009	159,1	100,9	9,4	48,9	12,9	2,4	12,7	53,6	1,0	347,3
2010	158,3	108,0	8,0	52,0	20,8	2,5	14,8	60,1	1,0	365,3
2011	163,3	103,9	6,9	48,9	19,6	2,1	18,3	64,8	1,0	364,1
2012	173,3	105,7	7,3	45,8	19,4	2,5	18,1	47,9	1,0	373,2
2013	170,7	116,4	7,0	41,9	20,4	2,4	19,6	50,5	1,0	379,3
2014	165,7	108,1	6,2	38,9	19,2	2,7	19,6	54,8	1,0	361,4
2015	164,4	103,1	5,7	38,5	18,8	2,7	19,6	55,5	1,0	353,8

Quelle: Umweltbundesamt (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 4.3. Erzeugungskonzept: Stromerzeugung

**Tabelle 4-4: Brennstoffeinsatz der Kraftwerke, der auf die Stromerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	1.799.283	1.270.491	107.836	324.897	59.386	37.099	41.776	41.120	3.681.888
1991	1.678.525	1.354.421	126.755	325.850	58.837	30.506	39.018	41.560	3.655.472
1992	1.617.417	1.285.369	120.162	281.322	56.960	29.104	38.537	41.847	3.470.718
1993	1.531.935	1.322.761	90.132	281.680	52.600	27.350	38.735	42.230	3.387.423
1994	1.505.302	1.308.247	91.242	327.049	57.769	28.343	43.932	47.562	3.409.446
1995	1.454.519	1.332.371	87.144	345.812	62.081	21.377	66.212	52.988	3.422.504
1996	1.432.950	1.370.106	81.564	373.669	56.093	22.313	69.529	57.011	3.463.235
1997	1.392.147	1.280.706	74.555	384.177	61.796	24.977	74.609	64.442	3.357.409
1998	1.346.049	1.364.641	72.720	394.955	64.597	26.654	79.243	71.958	3.420.816
1999	1.334.640	1.272.907	71.399	395.548	62.977	24.913	76.974	70.054	3.309.412
2000	1.419.749	1.267.634	74.678	395.740	61.373	20.456	77.634	74.967	3.392.231
2001	1.507.333	1.230.854	81.951	402.340	66.322	16.757	79.781	71.059	3.456.396
2002	1.536.915	1.199.840	77.450	411.183	73.974	16.794	71.425	72.243	3.459.824
2003	1.506.905	1.229.539	82.743	436.413	64.325	26.919	116.163	141.311	3.604.318
2004	1.487.115	1.181.639	87.233	449.674	61.721	30.384	97.523	153.726	3.549.015
2005	1.457.636	1.161.128	94.996	503.536	64.170	27.289	116.309	191.938	3.617.002
2006	1.432.909	1.233.749	78.957	532.208	68.026	28.432	129.898	259.790	3.763.969
2007	1.475.165	1.258.976	74.521	527.850	84.368	41.883	133.486	346.880	3.943.128
2008	1.416.241	1.083.122	74.588	600.243	74.240	32.627	129.216	405.477	3.815.753
2009	1.369.135	942.483	80.781	548.422	41.991	27.062	125.050	444.607	3.579.531
2010	1.364.224	1.011.674	65.109	584.631	72.611	31.347	145.182	493.441	3.768.219
2011	1.409.747	961.193	53.677	547.656	68.730	26.541	180.803	538.005	3.786.352
2012	1.494.716	1.007.215	56.417	501.841	67.544	28.887	170.241	380.850	3.707.711
2013	1.472.517	1.115.475	54.417	440.125	73.047	30.412	180.993	399.472	3.766.457
2014	1.432.148	1.041.169	52.333	397.359	69.713	30.703	178.555	419.497	3.621.477
2015	1.419.748	983.809	47.257	386.757	71.120	30.231	178.971	423.664	3.541.557

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-5: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kraftwerke, die auf die Stromerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen									Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	Rauchgasreinigung	
	Mio. t									
1990	200,0	118,2	8,5	18,2	15,7	2,0	3,8	3,8	0,6	367,0
1991	186,6	126,2	10,0	18,2	15,6	1,5	3,6	3,9	0,7	362,2
1992	180,0	119,7	9,5	15,7	15,1	1,4	3,5	3,9	0,6	345,6
1993	170,7	123,2	7,2	15,8	13,4	1,4	3,5	3,9	0,7	335,7
1994	167,5	122,0	7,2	18,3	14,9	1,4	3,9	4,3	0,6	335,8
1995	161,9	124,1	6,8	19,3	16,0	1,1	5,8	4,9	0,7	335,6
1996	159,2	127,8	6,4	20,9	14,5	1,1	6,0	5,2	0,9	336,7
1997	154,7	119,6	5,8	21,5	16,0	1,2	6,4	5,9	0,9	326,1
1998	149,3	127,5	5,7	22,1	16,7	1,2	6,6	6,4	1,0	330,2
1999	147,8	118,9	5,6	22,1	16,3	1,3	6,4	6,3	1,0	319,4
2000	156,9	118,5	6,0	22,2	15,9	1,0	6,5	6,5	1,1	327,9
2001	166,2	115,4	6,5	22,5	17,2	0,9	6,7	6,2	1,1	336,6
2002	170,1	112,6	6,2	23,0	19,1	0,9	6,2	6,4	1,1	339,3
2003	166,7	115,4	6,6	24,4	16,6	2,2	8,3	13,6	1,2	341,5
2004	164,7	110,9	7,1	25,2	16,0	2,5	7,0	15,0	1,2	334,6
2005	161,9	109,0	7,8	28,2	16,2	2,2	7,8	18,9	1,1	334,2
2006	159,3	115,9	6,4	29,8	17,5	1,9	8,7	25,2	1,1	340,7
2007	164,1	118,1	5,9	29,6	21,0	3,1	9,5	33,2	1,0	352,4
2008	157,8	102,2	6,0	33,6	19,1	2,3	9,3	38,8	1,0	331,3
2009	152,5	88,7	6,5	30,7	11,2	2,0	9,0	42,2	1,0	301,6
2010	151,0	95,1	5,2	32,8	18,9	2,2	10,4	46,4	1,0	316,5
2011	156,1	90,6	4,3	30,7	18,2	1,7	13,6	50,7	1,0	316,1
2012	165,8	94,4	4,5	28,2	17,8	2,1	13,1	36,2	1,0	326,8
2013	163,0	104,1	4,3	24,8	19,0	2,0	14,0	37,8	1,0	332,1
2014	158,7	97,4	4,2	22,3	17,9	2,0	13,9	39,7	1,0	317,4
2015	157,1	92,0	3,7	21,7	18,6	2,0	13,9	40,1	1,0	310,1

Quelle: Umweltbundesamt (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

In Umweltbundesamt (UBA) (2017b) werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stromerzeugung mit 309 Mio. t CO<sub>2</sub> angegeben. Dies ist leicht niedriger als hier in Tabelle 4-5 angegeben (310,1 Mio. t CO<sub>2</sub>). Die geringen Unterschiede sind durch die Emissionen der Rauchgasreinigung zu erklären.

## 4.4. Erzeugungskonzept: Wärmeerzeugung

**Tabelle 4-6: Brennstoffeinsatz der Kraftwerke, der auf die Wärmeerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	412.562	165.678	108.316	265.207	1.479	33.844	30.349	27.704	1.045.139
1991	278.312	161.402	122.346	257.683	403	31.999	24.764	25.236	902.145
1992	196.831	157.666	111.851	291.570	349	29.103	25.986	26.458	839.814
1993	148.309	154.585	98.107	310.992	321	28.652	23.330	23.818	788.113
1994	133.896	149.977	78.329	324.448	205	26.241	16.793	17.574	747.462
1995	100.577	126.723	74.802	251.720	6.362	14.388	3.989	21.394	599.956
1996	83.898	140.036	67.760	289.928	7.018	11.305	3.616	21.950	625.511
1997	71.698	135.845	66.948	283.012	7.649	12.125	4.274	22.001	603.551
1998	62.877	124.973	67.844	292.644	7.655	12.470	11.468	32.336	612.267
1999	47.612	124.994	68.824	300.469	7.888	16.108	26.495	47.564	639.954
2000	48.076	115.384	66.074	306.214	8.167	10.548	31.194	53.527	639.182
2001	42.678	138.248	68.554	321.002	8.013	9.798	25.296	46.973	660.564
2002	47.436	139.704	74.039	332.965	7.969	9.923	27.069	52.519	691.622
2003	53.080	188.747	53.463	315.240	7.048	11.971	78.479	62.303	770.331
2004	55.165	180.889	51.510	330.093	6.989	11.407	92.828	80.296	809.177
2005	56.134	158.136	46.629	339.243	5.862	11.273	126.613	88.567	832.457
2006	58.221	134.828	39.588	335.009	4.918	10.356	51.236	87.236	721.392
2007	56.468	124.452	41.169	328.933	71	9.109	43.844	108.030	712.076
2008	60.723	134.654	39.142	330.830	6.431	7.294	51.326	114.807	745.207
2009	60.351	129.355	37.231	324.558	6.406	7.437	54.362	118.699	738.398
2010	67.774	136.769	34.952	342.578	7.371	4.815	70.683	142.115	807.056
2011	68.140	141.394	33.331	325.195	5.350	6.505	66.711	143.800	790.424
2012	70.364	121.264	34.005	315.766	6.147	7.155	71.817	120.340	746.858
2013	72.256	130.778	33.524	305.728	5.469	7.297	73.356	130.281	758.689
2014	66.087	113.731	24.418	296.030	5.092	10.883	83.319	154.654	754.214
2015	68.014	118.326	24.021	299.393	879	11.501	87.493	157.103	766.729

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-7: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen								Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	Mio. t								
1990	44,4	15,4	8,8	14,8	0,4	2,0	2,8	2,6	88,5
1991	30,0	15,0	10,0	14,4	0,1	1,7	2,3	2,3	73,6
1992	21,2	14,7	9,1	16,3	0,1	1,6	2,3	2,4	65,3
1993	16,1	14,4	7,9	17,4	0,1	1,6	2,1	2,2	59,6
1994	14,5	14,0	6,3	18,1	0,1	1,5	1,6	1,7	55,9
1995	10,9	11,8	6,0	14,0	1,6	0,7	0,4	2,0	45,5
1996	9,1	13,1	5,4	16,2	1,8	0,6	0,3	2,1	46,6
1997	7,8	12,7	5,3	15,8	2,0	0,6	0,4	2,0	44,6
1998	6,8	11,7	5,5	16,3	2,0	0,6	1,1	3,0	44,0
1999	5,2	11,7	5,5	16,8	2,0	0,9	2,5	4,4	44,5
2000	5,2	10,8	5,3	17,1	2,1	0,5	2,9	4,8	43,9
2001	4,6	13,0	5,4	17,9	2,1	0,5	2,3	4,2	45,9
2002	5,1	13,1	5,8	18,6	2,1	0,5	2,5	4,7	47,8
2003	5,8	17,7	4,2	17,6	1,8	0,9	2,1	6,1	50,1
2004	6,0	17,0	4,2	18,4	1,8	0,9	2,1	8,0	50,3
2005	6,1	14,8	3,8	19,0	1,5	0,9	2,5	8,6	48,6
2006	6,3	12,7	3,2	18,8	1,3	0,8	2,5	8,5	45,4
2007	6,1	11,7	3,3	18,4	0,0	0,5	2,6	10,4	42,5
2008	6,6	12,7	3,2	18,5	1,7	0,4	3,5	11,0	46,5
2009	6,5	12,2	3,0	18,2	1,7	0,4	3,8	11,5	45,7
2010	7,3	12,9	2,8	19,2	1,9	0,3	4,4	13,7	48,7
2011	7,3	13,3	2,7	18,2	1,4	0,4	4,7	14,1	48,0
2012	7,5	11,4	2,8	17,7	1,6	0,4	5,0	11,7	46,4
2013	7,7	12,2	2,7	17,1	1,4	0,4	5,6	12,7	47,2
2014	7,1	10,6	2,0	16,6	1,3	0,6	5,7	15,1	44,0
2015	7,3	11,1	2,0	16,8	0,2	0,7	5,7	15,4	43,7

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

### 4.5. Detaillierte Tabellen für Industriekraftwerke und öffentliche Stromerzeugung

Im Folgenden werden detaillierte Ergebnisse für die öffentlichen Kraftwerke und die Industriekraftwerke dargestellt. In diesem Papier nicht separat dargestellt ist die Aufteilung der Emissionen und der Brennstoffeinsätze auf die Produkte Strom und Wärme für die Raffineriekraftwerke und die übrigen Kraftwerke des Umwandlungsbereichs. Tabelle 4-1 zeigt, dass diese Teilsektoren nur geringe Emissionsmengen beitragen.

**Tabelle 4-8: Brennstoffeinsatz der öffentlichen Kraftwerke, der auf die Stromerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	1.590.003	1.005.472	68.567	222.479	12.138	2.253	19.369	19.657	2.939.938
1991	1.475.439	1.083.930	86.045	209.330	12.415	882	20.703	21.055	2.909.799
1992	1.469.639	1.019.050	75.613	178.103	11.305	948	22.809	23.065	2.800.532
1993	1.404.415	1.060.869	50.216	174.993	10.220	1.488	22.802	23.234	2.748.237
1994	1.397.017	1.069.387	48.410	205.332	14.056	3.299	25.008	25.376	2.787.885
1995	1.356.519	1.084.748	39.785	202.743	14.546	2.383	32.417	35.229	2.768.371
1996	1.362.948	1.177.537	37.545	237.742	17.439	3.135	34.696	37.854	2.908.896
1997	1.331.269	1.104.206	29.164	249.889	19.503	3.663	38.024	44.235	2.819.953
1998	1.304.881	1.185.575	29.673	265.694	20.052	3.231	34.665	41.509	2.885.279
1999	1.296.206	1.111.891	24.325	269.100	20.596	2.256	32.150	41.970	2.798.494
2000	1.393.116	1.130.717	27.818	269.100	21.015	613	35.514	44.364	2.922.257
2001	1.482.417	1.123.920	31.353	265.453	33.659	882	40.327	47.696	3.025.706
2002	1.509.371	1.081.055	29.286	277.024	32.566	920	42.421	50.262	3.022.905
2003	1.479.481	1.101.331	32.821	327.902	36.280	2.560	53.369	119.442	3.153.187
2004	1.461.204	1.055.706	37.804	324.326	35.753	2.265	50.201	132.492	3.099.751
2005	1.429.967	1.044.013	44.887	379.653	26.487	2.499	57.462	167.842	3.152.810
2006	1.406.502	1.106.230	35.736	395.309	27.513	2.100	65.806	234.451	3.273.647
2007	1.447.482	1.141.248	27.177	400.839	25.474	7.368	73.054	314.794	3.437.436
2008	1.389.280	997.295	28.335	468.563	22.618	5.191	79.226	374.287	3.364.795
2009	1.347.500	872.937	34.660	409.958	12.783	3.829	84.220	414.829	3.180.716
2010	1.325.429	936.836	29.091	438.739	24.046	4.821	88.005	456.419	3.303.386
2011	1.372.511	905.102	18.448	404.383	23.464	4.204	87.391	502.366	3.317.869
2012	1.452.935	998.868	26.750	362.404	22.982	4.815	89.918	344.543	3.303.215
2013	1.435.878	1.107.309	24.983	297.702	24.574	4.814	96.035	357.384	3.348.679
2014	1.399.957	1.032.548	16.227	247.225	21.245	3.553	98.622	374.765	3.194.142
2015	1.389.344	974.240	14.889	242.004	4	2.380	98.618	378.708	3.100.187

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-9: CO<sub>2</sub>-Emissionen der öffentlichen Kraftwerke, die auf die Stromerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen									Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	Rauchgasreinigung	
	Mio. t									
1990	177,1	93,6	5,4	12,4	3,2	0,1	2,1	2,1	0,6	294,5
1991	164,6	101,0	6,8	11,7	3,3	0,0	2,2	2,3	0,7	290,1
1992	164,1	94,9	6,0	9,9	3,0	0,0	2,4	2,4	0,6	280,9
1993	156,8	98,8	3,9	9,8	2,6	0,1	2,3	2,3	0,7	275,0
1994	155,8	99,7	3,8	11,4	3,6	0,2	2,5	2,5	0,6	277,6
1995	151,3	101,0	3,1	11,3	3,7	0,1	3,1	3,5	0,7	274,4
1996	151,6	109,8	2,9	13,3	4,5	0,1	3,3	3,7	0,9	286,4
1997	148,1	103,1	2,3	14,0	5,0	0,2	3,6	4,3	0,9	277,0
1998	144,8	110,8	2,3	14,8	5,2	0,1	3,2	4,0	1,0	282,3
1999	143,6	103,9	1,9	15,0	5,3	0,1	3,0	4,1	1,0	273,8
2000	153,9	105,7	2,3	15,0	5,4	0,0	3,2	4,1	1,1	286,8
2001	163,5	105,4	2,5	14,8	8,7	0,1	3,7	4,4	1,1	299,8
2002	167,1	101,4	2,4	15,5	8,4	0,1	3,9	4,6	1,1	300,0
2003	163,7	103,4	2,7	18,4	9,4	0,4	4,4	11,6	1,2	303,4
2004	161,8	99,1	3,2	18,2	9,2	0,3	4,1	13,0	1,2	297,1
2005	158,9	98,0	3,8	21,3	6,7	0,3	4,7	16,6	1,1	294,8
2006	156,4	103,9	3,0	22,1	7,1	0,3	5,4	22,8	1,1	299,3
2007	161,0	107,0	2,2	22,4	6,4	0,4	6,0	30,2	1,0	306,4
2008	154,9	94,1	2,3	26,2	5,8	0,2	6,4	35,8	1,0	291,0
2009	150,2	82,2	2,8	23,0	3,4	0,2	6,8	39,3	1,0	269,5
2010	146,9	88,1	2,3	24,6	6,2	0,2	7,1	43,0	1,0	276,5
2011	152,1	85,3	1,4	22,7	6,2	0,2	7,3	47,3	1,0	276,3
2012	161,4	93,6	2,1	20,4	6,1	0,2	7,4	32,8	1,0	292,1
2013	159,1	103,4	1,9	16,7	6,4	0,2	8,1	33,8	1,0	296,8
2014	155,3	96,6	1,3	13,9	5,5	0,1	8,3	35,5	1,0	281,9
2015	153,9	91,1	1,2	13,6	0,0	0,1	8,3	35,8	1,0	269,1

Quelle: Umweltbundesamt (Aussspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-10: Brennstoffeinsatz der öffentlichen Kraftwerke, der auf die Wärmeerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	129.520	80.269	25.883	69.016	0	3.493	14.817	14.681	337.679
1991	93.986	94.047	37.316	76.201	21	2.483	13.888	13.920	331.862
1992	76.658	93.445	35.173	75.422	88	933	12.998	13.030	307.747
1993	59.287	97.173	30.671	76.619	0	659	15.015	15.063	294.487
1994	48.449	96.326	21.216	93.057	0	271	13.863	13.911	287.093
1995	54.160	84.524	13.106	85.324	0	593	3.936	3.936	245.580
1996	44.989	96.842	11.950	123.073	1.156	560	3.537	3.537	285.644
1997	41.290	89.063	8.201	115.392	988	624	4.214	4.214	263.987
1998	39.737	92.550	7.133	122.660	1.072	608	11.389	11.389	286.538
1999	27.238	88.451	6.093	124.710	1.863	325	26.394	26.394	301.468
2000	30.559	87.708	4.015	124.710	2.010	3	31.086	31.913	312.005
2001	27.933	104.606	6.321	143.552	2.211	5	25.182	25.334	335.144
2002	29.309	104.981	5.011	152.460	2.352	0	26.960	27.324	348.397
2003	37.324	145.152	4.269	135.057	1.470	2.418	24.253	24.061	374.004
2004	37.526	151.112	2.355	146.570	1.516	2.423	25.539	25.785	392.826
2005	37.832	130.743	1.255	154.781	155	2.517	30.143	30.096	387.522
2006	37.546	109.582	1.145	153.383	105	2.086	30.554	30.945	365.346
2007	36.195	97.870	936	148.110	71	71	31.238	32.129	346.620
2008	38.927	106.195	791	147.729	105	159	36.504	38.859	369.269
2009	39.414	103.113	263	137.893	33	182	39.994	43.036	363.929
2010	38.452	108.565	1.501	142.056	88	234	47.966	48.306	387.168
2011	36.711	97.335	1.118	129.629	121	259	46.984	47.190	359.347
2012	38.350	102.466	2.105	128.867	71	26	48.040	48.210	368.135
2013	40.362	113.208	1.693	115.169	147	32	49.548	55.418	375.577
2014	35.360	96.691	2.722	102.807	135	11	50.122	57.042	344.890
2015	37.487	98.906	2.568	102.505	46	0	50.104	60.771	352.387

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-11: CO<sub>2</sub>-Emissionen der öffentlichen Kraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen								Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	Mio. t								
1990	14,0	7,5	2,0	3,9	0,0	0,2	1,6	1,6	29,1
1991	10,1	8,8	2,9	4,3	0,0	0,1	1,5	1,5	27,7
1992	8,2	8,7	2,8	4,2	0,0	0,0	1,4	1,4	25,4
1993	6,4	9,1	2,4	4,3	0,0	0,0	1,5	1,5	23,7
1994	5,2	9,0	1,7	5,2	0,0	0,0	1,4	1,4	22,4
1995	5,9	7,9	1,0	4,8	0,0	0,0	0,4	0,4	19,9
1996	4,9	9,0	0,9	6,9	0,3	0,0	0,3	0,3	22,3
1997	4,4	8,3	0,6	6,4	0,3	0,0	0,4	0,4	20,5
1998	4,3	8,6	0,5	6,8	0,3	0,0	1,1	1,1	21,7
1999	2,9	8,3	0,5	7,0	0,5	0,0	2,4	2,4	21,6
2000	3,3	8,2	0,3	7,0	0,5	0,0	2,8	2,9	22,1
2001	3,0	9,8	0,5	8,0	0,6	0,0	2,3	2,3	24,2
2002	3,1	9,9	0,4	8,5	0,6	0,0	2,5	2,5	25,0
2003	4,0	13,6	0,4	7,5	0,4	0,4	2,1	2,2	28,4
2004	4,0	14,2	0,2	8,2	0,4	0,4	2,1	2,4	29,5
2005	4,1	12,3	0,1	8,7	0,0	0,4	2,5	2,8	28,1
2006	4,1	10,3	0,1	8,6	0,0	0,3	2,5	2,9	25,8
2007	3,9	9,2	0,1	8,3	0,0	0,0	2,4	3,0	23,9
2008	4,2	10,0	0,1	8,3	0,0	0,0	3,0	3,7	25,6
2009	4,3	9,7	0,0	7,7	0,0	0,0	3,3	4,1	25,1
2010	4,1	10,2	0,1	7,9	0,0	0,0	3,8	4,6	26,3
2011	3,9	9,2	0,1	7,3	0,0	0,0	3,8	4,6	24,3
2012	4,1	9,6	0,2	7,2	0,0	0,0	3,9	4,6	25,0
2013	4,3	10,6	0,1	6,4	0,0	0,0	4,1	5,3	25,6
2014	3,8	9,0	0,2	5,8	0,0	0,0	4,2	5,5	23,0
2015	4,0	9,2	0,2	5,7	0,0	0,0	4,2	5,9	23,4

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-12: Brennstoffeinsatz der Industriekraftwerke, der auf die Stromerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept)**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	53.934	73.236	21.294	90.270	47.248	16.592	16.502	19.140	338.216
1991	40.676	75.915	22.022	105.331	46.422	15.389	15.754	20.150	341.659
1992	25.632	74.020	20.320	92.666	45.655	15.375	14.137	18.534	306.339
1993	15.763	69.836	16.035	95.374	42.380	13.959	14.075	18.765	286.187
1994	11.709	67.262	18.072	106.403	43.713	10.572	16.290	21.565	295.586
1995	11.755	65.713	23.185	132.457	47.535	9.068	32.219	17.758	339.690
1996	13.644	34.512	21.271	126.003	38.654	8.885	33.663	19.157	295.789
1997	17.035	60.426	19.578	124.040	42.293	12.281	35.830	20.207	331.689
1998	16.995	63.216	18.561	119.340	44.545	15.255	44.578	30.449	352.939
1999	17.230	46.126	14.034	117.248	42.381	11.989	44.824	28.084	321.916
2000	9.498	25.237	18.410	119.166	40.358	10.569	42.120	30.603	295.961
2001	7.998	12.794	17.395	129.965	32.663	9.066	39.454	23.363	272.699
2002	9.725	18.915	16.449	128.650	41.408	9.182	29.004	21.981	275.314
2003	11.039	17.611	18.721	103.673	28.045	17.225	62.794	21.869	280.976
2004	10.219	10.870	19.154	120.219	25.968	21.121	47.322	21.234	276.107
2005	12.853	13.914	22.284	118.729	37.683	17.567	58.847	24.096	305.973
2006	14.802	14.521	22.815	131.880	40.513	17.282	64.092	25.339	331.244
2007	12.259	10.583	22.908	121.214	58.894	25.173	60.432	31.749	343.211
2008	13.902	11.485	20.548	126.655	51.622	19.726	49.990	30.188	324.114
2009	14.924	9.444	15.917	132.835	29.209	17.495	40.830	28.577	289.231
2010	14.201	9.972	11.711	140.720	48.565	20.162	57.177	35.887	338.394
2011	13.195	9.646	9.277	137.696	45.266	17.002	93.412	34.569	360.064
2012	12.773	8.347	7.945	131.943	44.562	19.892	80.323	35.488	341.274
2013	12.622	8.166	11.145	135.179	48.473	21.434	84.958	41.173	363.150
2014	12.678	8.621	12.677	138.573	48.468	21.866	79.933	44.732	367.549
2015	11.887	9.569	11.350	133.223	71.116	22.249	80.353	43.785	383.531

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-13: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Industriekraftwerke, die auf die Stromerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen								Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	Mio. t								
1990	5,9	6,8	1,7	5,0	12,5	0,8	1,2	1,5	33,9
1991	4,4	7,1	1,7	5,9	12,3	0,7	1,2	1,6	33,3
1992	2,7	6,9	1,6	5,2	12,1	0,7	1,0	1,5	30,2
1993	1,7	6,5	1,2	5,3	10,8	0,7	1,0	1,5	27,3
1994	1,2	6,3	1,4	5,9	11,2	0,5	1,2	1,7	27,8
1995	1,2	6,1	1,8	7,4	12,2	0,4	2,5	1,4	31,7
1996	1,4	3,2	1,7	7,1	10,0	0,4	2,6	1,6	26,5
1997	1,8	5,6	1,6	7,0	10,9	0,6	2,8	1,6	30,2
1998	1,8	5,9	1,5	6,7	11,5	0,7	3,4	2,4	31,4
1999	1,8	4,3	1,1	6,6	11,0	0,6	3,4	2,2	28,7
2000	1,0	2,4	1,5	6,7	10,4	0,5	3,2	2,3	25,7
2001	0,8	1,2	1,4	7,3	8,5	0,4	3,0	1,8	22,7
2002	1,0	1,8	1,3	7,2	10,7	0,4	2,3	1,8	24,8
2003	1,2	1,7	1,5	5,8	7,3	1,5	3,9	2,0	22,8
2004	1,1	1,0	1,5	6,7	6,7	1,9	2,9	2,0	21,8
2005	1,4	1,3	1,8	6,6	9,5	1,5	3,1	2,3	25,2
2006	1,6	1,4	1,8	7,4	10,4	1,2	3,3	2,4	27,0
2007	1,3	1,0	1,8	6,8	14,7	2,2	3,6	3,0	31,3
2008	1,4	1,1	1,7	7,1	13,3	1,7	2,9	2,9	29,1
2009	1,5	0,9	1,3	7,4	7,8	1,5	2,2	2,7	22,6
2010	1,5	0,9	0,9	7,9	12,6	1,6	3,3	3,2	28,7
2011	1,3	0,9	0,7	7,7	12,0	1,2	6,3	3,3	30,2
2012	1,3	0,8	0,6	7,4	11,7	1,6	5,6	3,3	29,1
2013	1,3	0,8	0,9	7,6	12,6	1,5	6,0	3,9	30,5
2014	1,3	0,8	1,0	7,8	12,4	1,6	5,6	4,2	30,4
2015	1,2	0,9	0,9	7,5	18,6	1,6	5,6	4,1	36,2

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-14: Brennstoffeinsatz der Industriekraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)**

Jahr	Brennstoffeinsatz								Summe
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	TJ								
1990	103.059	82.763	51.265	187.048	1.479	1.988	13.023	13.023	453.648
1991	60.753	65.318	49.050	172.876	382	0	10.876	11.316	370.571
1992	40.295	62.469	43.242	207.170	261	0	12.988	13.428	379.853
1993	23.640	55.837	36.081	227.202	321	0	8.315	8.755	360.150
1994	26.556	52.421	31.051	224.529	205	0	2.930	3.663	341.354
1995	23.083	40.909	23.831	163.707	6.362	3.583	53	17.457	278.987
1996	16.313	42.204	22.423	161.983	5.862	3.439	79	18.413	270.716
1997	11.451	46.055	22.631	161.923	6.661	3.431	59	17.786	269.998
1998	11.875	31.879	21.734	164.725	6.583	3.172	79	20.947	260.993
1999	10.108	36.120	18.599	170.707	6.025	3.025	101	21.170	265.855
2000	7.046	27.465	15.495	177.799	6.157	3.033	108	21.613	258.716
2001	4.640	33.461	16.342	173.936	5.802	2.540	114	21.639	258.475
2002	8.661	34.622	13.983	178.001	5.617	1.588	109	25.195	267.774
2003	6.657	38.014	13.323	178.719	5.578	2.929	54.226	37.798	337.243
2004	7.290	23.726	14.240	181.103	5.473	3.007	67.289	49.941	352.068
2005	7.958	21.234	12.737	182.569	5.707	2.388	96.470	58.471	387.532
2006	9.875	19.451	14.816	179.636	4.813	2.171	20.682	52.293	303.736
2007	9.792	21.699	12.231	178.389	0	1.607	12.606	75.646	311.970
2008	10.548	22.779	14.353	181.035	6.326	2.038	14.822	75.201	327.101
2009	10.181	20.303	10.714	184.490	6.373	2.159	14.368	74.535	323.121
2010	14.980	21.819	9.427	196.470	7.283	1.155	22.717	92.631	366.482
2011	15.825	20.610	7.653	191.255	5.229	1.129	19.727	95.560	356.986
2012	16.638	18.798	6.561	182.402	6.076	1.303	23.777	71.303	326.858
2013	16.278	17.570	5.647	185.734	5.322	1.340	23.808	74.148	329.846
2014	16.554	17.040	3.655	187.021	4.957	1.293	33.197	96.268	359.985
2015	16.245	19.420	3.480	190.376	833	1.415	37.389	96.332	365.490

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

**Tabelle 4-15: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Industriekraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)**

Jahr	CO <sub>2</sub> -Emissionen								Summe (ohne biogene Brennstoffe)
	Braunkohlen	Steinkohlen	Öl	Erdgas	Gichtgas	Sonstige Gase	Fossiler Müll und andere Energieträger	Biogene Brennstoffe	
	Mio. t								
1990	10,8	7,7	4,0	10,4	0,4	0,2	1,0	1,0	34,6
1991	6,4	6,1	3,9	9,6	0,1	0,0	0,8	0,8	27,0
1992	4,2	5,8	3,4	11,6	0,1	0,0	1,0	1,0	26,1
1993	2,4	5,2	2,9	12,7	0,1	0,0	0,6	0,7	23,9
1994	2,8	4,9	2,4	12,5	0,1	0,0	0,2	0,3	22,9
1995	2,4	3,8	1,9	9,1	1,6	0,2	0,0	1,6	19,0
1996	1,7	3,9	1,8	9,0	1,5	0,1	0,0	1,7	18,1
1997	1,2	4,3	1,8	9,0	1,7	0,1	0,0	1,6	18,2
1998	1,3	3,0	1,7	9,2	1,7	0,1	0,0	1,9	17,0
1999	1,1	3,4	1,5	9,5	1,6	0,1	0,0	1,9	17,1
2000	0,7	2,6	1,2	9,9	1,6	0,1	0,0	1,9	16,2
2001	0,5	3,1	1,3	9,7	1,5	0,1	0,0	1,8	16,3
2002	0,9	3,2	1,1	9,9	1,5	0,1	0,0	2,2	16,7
2003	0,7	3,6	1,1	10,0	1,4	0,1	0,0	3,8	16,9
2004	0,8	2,2	1,1	10,1	1,4	0,1	0,0	4,9	15,8
2005	0,8	2,0	1,0	10,2	1,4	0,1	0,0	5,8	15,6
2006	1,0	1,8	1,2	10,1	1,2	0,1	0,0	5,0	15,5
2007	1,0	2,0	1,0	10,0	0,0	0,1	0,2	7,3	14,2
2008	1,1	2,1	1,2	10,1	1,6	0,1	0,5	7,3	16,7
2009	1,0	1,9	0,9	10,3	1,7	0,1	0,5	7,3	16,4
2010	1,5	2,1	0,7	11,0	1,9	0,0	0,6	9,0	17,9
2011	1,6	1,9	0,6	10,7	1,4	0,0	0,9	9,4	17,2
2012	1,7	1,8	0,5	10,2	1,6	0,1	1,1	6,9	17,0
2013	1,6	1,6	0,5	10,4	1,4	0,1	1,5	7,2	17,0
2014	1,7	1,6	0,3	10,5	1,3	0,1	1,6	9,5	16,9
2015	1,6	1,8	0,3	10,6	0,2	0,1	1,6	9,5	16,2

Quelle: Umweltbundesamt (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

## 5. Literaturverzeichnis

AGEB (2015): Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland, zuletzt geprüft am 20.09.2017.

Umweltbundesamt (UBA) (2017a): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2017 Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2015. Dessau-Roßlau, zuletzt geprüft am 20.09.2017.

Umweltbundesamt (UBA) (2017b): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2016. Petra Icha, Gunter Kuhs. Dessau-Roßlau, zuletzt geprüft am 20.09.2017.

UNFCCC (2006): Updated UNFCCC reporting guidelines on annual inventories following incorporation of the provisions of decision 14/CP.11. FCCC/SBSTA/2006/9.

UNFCCC (2013): Revision of the UNFCCC reporting guidelines on annual inventories for Parties included in Annex I to the Convention. Decision 24/CP.19. Online verfügbar unter [http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/reporting\\_requirements/items/2759.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/reporting_requirements/items/2759.php).