

Sektorale Abgrenzung der deutschen Treibhausgasemissionen mit einem Schwerpunkt auf die verbrennungsbedingten CO₂-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
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

| | |
|---|-----------|
| Zusammenfassung | 3 |
| Abbildungsverzeichnis | 7 |
| Tabellenverzeichnis | 9 |
| 1. Einleitung | 11 |
| 2. Methodik | 14 |
| 3. Aufteilung der verbrennungsbedingten CO₂-Emissionen im Klimaschutzplan | 16 |
| 3.1. Energiewirtschaft | 16 |
| 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 |
| 3.2. Industrie | 24 |
| 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 |
| 3.3. Gebäude | 29 |
| 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 |
| 3.4. Verkehr | 33 |
| 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 |
| 3.5. Landwirtschaft | 43 |
| 4. Exkurs Kraftwerke | 43 |
| 4.1. Einführung | 43 |
| 4.2. Kraftwerke (gesamt) | 45 |
| 4.3. Erzeugungskonzept: Stromerzeugung | 47 |
| 4.4. Erzeugungskonzept: Wärmeerzeugung | 49 |

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

| | | |
|---------------|---|----|
| Tabelle 4-1: | CO ₂ -Emissionen der Kraftwerke im Jahr 2015 | 44 |
| Tabelle 4-2: | Brennstoffeinsatz in Kraftwerken gesamt (Anlagenkonzept) | 45 |
| Tabelle 4-3: | CO ₂ -Emissionen der Kraftwerke gesamt (Anlagenkonzept) | 46 |
| Tabelle 4-4: | Brennstoffeinsatz der Kraftwerke, der auf die Stromerzeugung entfällt (Erzeugungskonzept) | 47 |
| Tabelle 4-5: | CO ₂ -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 ₂ -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 ₂ -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 ₂ -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 ₂ -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 ₂ -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 CO₂-Äqu. Davon entfielen 150 Mio. t CO₂-Äqu. auf prozessbedingte Emissionen und 751,5 Mio. t CO₂-Äqu. auf verbrennungsbedingte Emissionen.

Tabelle 1-1: Zusammensetzung der Treibhausgas-Emissionen der im Klimaschutzplan aufgeführten Sektoren (Mio. t CO₂-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 CO₂ (Tabelle 1-2). Die übrigen verbrennungsbedingten Emissionen entfallen auf CH₄ (4,3 Mio. t CO₂-Äqu.) und N₂O (5,5 Mio. t CO₂-Äqu.).

Tabelle 1-2: Zusammensetzung der Sektoren des Klimaschutzplans differenziert nach Treibhausgasen (Mio. t CO₂-Äqu. im Jahr 2015)

| | Verbrennungsbedingte Emissionen | | | Nicht-Verbrennungsbedingte Emissionen | | | | Summe |
|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------|--------|-------|
| | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ 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 CO₂-Emissionen sind im Sinne einer einfacheren Darstellung nur die CO₂-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 Methode¹ 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 2017.² 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).³ Da die Brennstoffeinsätze in den einzelnen Sektoren bisher nicht öffentlich verfügbar sind, werden diese hier aufbereitet und verfügbar gemacht.

¹ Sie beispielsweise https://de.wikipedia.org/wiki/Finnische_Methode.

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

³ <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 Bericht⁴

| Aggregierte Brennstoffkategorie | Brennstoffe |
|--|---|
| 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 CO₂-, CH₄- und N₂O-Emissionen für alle Tabellen dargestellt. Hierbei muss darauf hingewiesen werden, dass biogene Brennstoffe lediglich beim Brennstoffeinsatz sowie für CH₄- und N₂O-Emissionen in der Gesamtsumme in die Bilanz einfließen. Dies entspricht der Konvention für Treibhausgasinventare, wonach die CO₂-Emissionen erneuerbarer Brennstoffe in der nationalen Bilanz nicht berücksichtigt werden⁵. Die Emissionen der verschiedenen Treibhausgase können mit Hilfe so genannter Treibhauspotenziale in Treibhausgas-Äquivalente (CO₂-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

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

⁵ Annahme, dass die CO₂-Emissionen, die bei der Verbrennung entstehen, durch das Pflanzenwachstum aufgenommen wurden.

2013). So entspricht eine Tonne CH₄ nach den neuen Berichterstattungsrichtlinien 25 Tonnen CO₂-Äqu.

Tabelle 2-2: Treibhaushauspotenziale verschiedener Gase

| Version | CH ₄ | N ₂ O | Quelle |
|----------------------|-----------------|------------------|---------------|
| Vormalige Richtlinie | 21 | 310 | (UNFCCC 2006) |
| Aktuelle Richtlinie | 25 | 298 | (UNFCCC 2013) |

Neben brennstoffbezogenen Emissionen sind für Kraftwerke des Weiteren CO₂-Emissionen aus der Rauchgasentschwefelung relevant. Bei der Rauchgasentschwefelung wird CO₂ aus Kalkstein freigesetzt, wenn Schwefeloxide gebunden werden. Diese CO₂-Emissionen werden zusätzlich zu den brennstoffbezogenen CO₂-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 CO₂-Emissionen aus Gichtgasen⁶ 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.⁷ Aus diesem Grund werden die ausgebuchten CO₂-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 CO₂-Emissionen dargestellt. Ein vollständiger Datensatz einschließlich Brennstoffeinsatz sowie CO₂-, CH₄- und N₂O-Emissionen ist in einer separaten Excel-Tabelle verfügbar.

⁶ Im Inventar werden des Weiteren entsprechende N₂O-Emissionen ausgebucht. Diese werden jedoch aufgrund der geringen Größenordnung in den Tabellen nicht dargestellt.

⁷ Die Ausbuchung 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 CO₂-Emissionen im Klimaschutzplan

3.1. Energiewirtschaft

3.1.1. Energiewirtschaft (CRF 1.A.1)

In diesem Abschnitt werden die Brennstoffeinsätze und CO₂-Emissionen der öffentlichen Strom- und Wärmeerzeugung (1.A.1.a), der Raffinerien (1.A.1.b) und des übrigen Umwandlungssektors (1.A.1.c)⁸ dargestellt. Abschnitt 3.1.1.1 enthält die Brennstoffeinsätze und die CO₂-Emissionen der Kraftwerke der Energiewirtschaft und Abschnitt 3.1.1.2 enthält die Brennstoffeinsätze und CO₂-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 Energiewirtschaft⁹

Die CO₂-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 CO₂ 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 CO₂ nicht mehr bei den öffentlichen Kraftwerken, sondern bei den Industriekraftwerken berichtet. Bezüglich des entsprechenden Emissionsanstiegs bei den Industriekraftwerken vergleiche Tabelle 3-9.

⁸ 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.

⁹ 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 (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

Tabelle 3-2: CO₂-Emissionen der Kraftwerke der Energiewirtschaft (Anlagenkonzept)

| Jahr | CO ₂ -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: CO₂-Emissionen der gesamten Wärmeerzeugung

| Jahr | CO ₂ -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: CO₂-Emissionen der öffentlichen Wärmeerzeugung

| Jahr | CO ₂ -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 CO₂-Emissionen der Pipeline-Kompressorstationen (Tabelle 3-7).

Tabelle 3-7: Brennstoffeinsatz und CO₂-Emissionen für den Pipelinetransport

| Jahr | Brennstoffeinsatz | CO ₂ -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 CO₂-Emissionen in einem Umfang von 126 Mio. t CO₂. Diese werden im Inventar in der CRF-Kategorie 1.A.2 Verarbeitendes Gewerbe berichtet. Davon entfallen 52,4 Mio. t CO₂ auf die Industriekraftwerke (überwiegend CRF 1.A.2.a und CRF 1.A.2.g viii), 3,1 Mio. t CO₂ auf den bewirtschaftlichen Verkehr (1.A.2.g vii) und 70,5 Mio. t CO₂ 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 CO₂-Emissionen 52,4 Mio. t CO₂. 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: CO₂-Emissionen der Industriekraftwerke (Anlagenkonzept)

| Jahr | CO ₂ -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 CO₂ angefallen sind. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass CO₂-Emissionen in einem Umfang von 14,4 Mio. t CO₂ aus Gichtgasen¹⁰ im Treibhausgas-Inventar in den Sektor Industriezweige ausgebucht werden (prozessbedingte Emissionen). Aus diesem Grund wird dieser

¹⁰ Im Inventar werden des Weiteren entsprechende N₂O-Emissionen ausgebucht. 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 CO₂.

Tabelle 3-11: CO₂-Emissionen für die Wärmeerzeugung im Verarbeitenden Gewerbe

| Jahr | CO ₂ -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.¹¹

Tabelle 3-12: Brennstoffeinsatz und CO₂-Emissionen des bauwirtschaftlichen Verkehrs

| Jahr | Brennstoffeinsatz | | | | CO ₂ -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)

¹¹ 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.¹² In Tabelle 3-14 werden die CO₂-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 (Ausspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

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

Tabelle 3-14: CO₂-Emissionen des GHD-Sektors

| Jahr | CO ₂ -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 (Ausspielung 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: CO₂-Emissionen der Haushalte

| Jahr | CO ₂ -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 Flugverkehr¹³, Schienenverkehr, inländischer Schiffsverkehr¹³, 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)

¹³ 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: CO₂-Emissionen des Verkehrs (gesamt)

| Jahr | CO ₂ -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 CO₂-Emissionen des Verkehrs (inländischer Flugverkehr)

| Jahr | Brennstoffeinsatz | | | CO ₂ -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 CO₂-Emissionen des Verkehrs (Schienenverkehr)

| Jahr | Brennstoffeinsatz | | | Summe | CO ₂ -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 CO₂-Emissionen des Verkehrs (inländischer Schiffsverkehr)

| Jahr | Brennstoffeinsatz | | | | CO ₂ -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: CO₂-Emissionen des Verkehrs (Straßenverkehr (Güter))

| Jahr | CO ₂ -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: CO₂-Emissionen des Verkehrs (Straßenverkehr (Personen))

| Jahr | CO ₂ -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 CO₂-Emissionen des Verkehrs (Schmierstoffverbrauch)

| Jahr | Brennstoffeinsatz | | CO ₂ -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 CO₂-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.

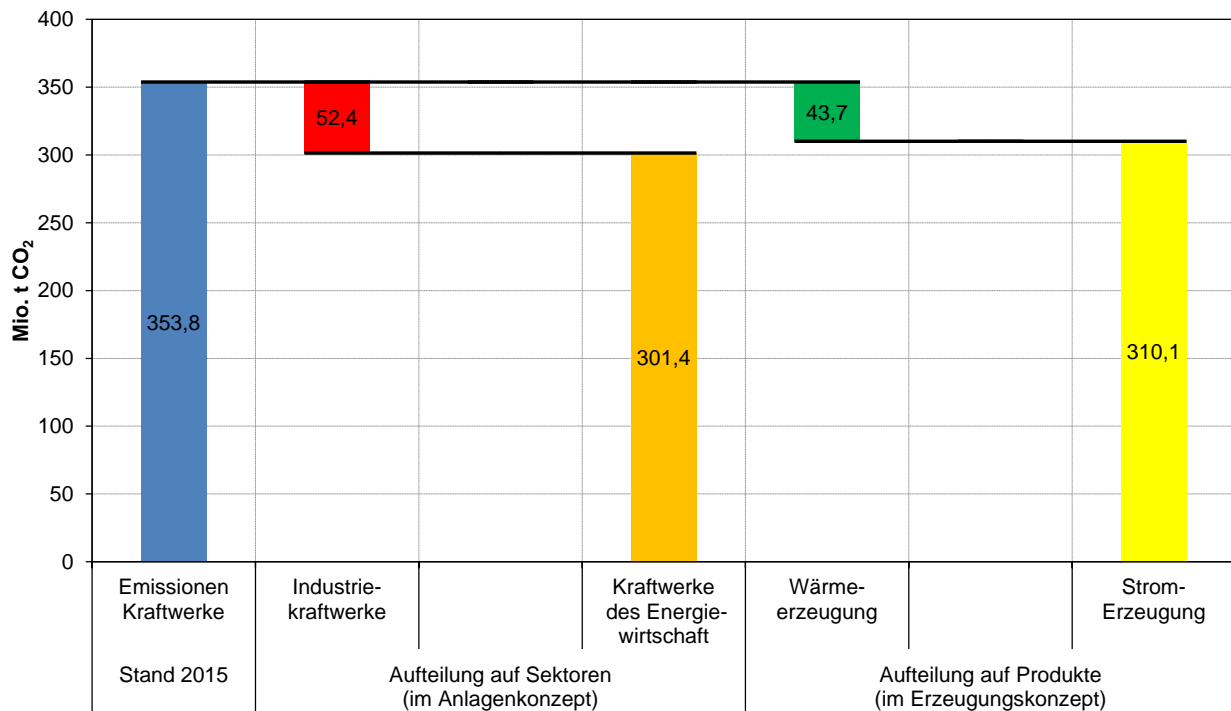
4. Exkurs Kraftwerke

4.1. Einführung

Insgesamt betragen die CO₂-Emissionen nach dem Anlagenkonzept 353,8 Mio. t CO₂ 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 CO₂ (Abschnitt 3.2.1), während die Kraftwerke der Energiewirtschaft 301,4 Mio. t CO₂ 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 CO₂-Emissionen betragen im Jahr 2015 310,1 Mio. t CO₂ (Abschnitt 4.3) und die auf die Wärmeerzeugung entfallenden Emissionen betragen 43,7 Mio. t CO₂ (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 CO₂-Emissionen der Kraftwerke auf die einzelnen Sektoren und auf die Produkte Strom und Wärme aufteilen.

Tabelle 4-1: CO₂-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 ₂ | | | | | |
| 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 CO₂-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 (Auspielung ZSE), Öko-Institut (Datenaufbereitung)

Tabelle 4-3: CO₂-Emissionen der Kraftwerke gesamt (Anlagenkonzept)

| Jahr | CO ₂ -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: CO₂-Emissionen der Kraftwerke, die auf die Stromerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)

| Jahr | CO ₂ -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 CO₂-Emissionen der Stromerzeugung mit 309 Mio. t CO₂ angegeben. Dies ist leicht niedriger als hier in Tabelle 4-5 angegeben (310,1 Mio. t CO₂). 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: CO₂-Emissionen der Kraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)

| Jahr | CO ₂ -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: CO₂-Emissionen der öffentlichen Kraftwerke, die auf die Stromerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)

| Jahr | CO ₂ -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 (Ausspielung 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: CO₂-Emissionen der öffentlichen Kraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)

| Jahr | CO ₂ -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: CO₂-Emissionen der Industriekraftwerke, die auf die Stromerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)

| Jahr | CO ₂ -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: CO₂-Emissionen der Industriekraftwerke, die auf die Wärmeerzeugung entfallen (Erzeugungskonzept)

| Jahr | CO ₂ -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.