

## Anlage 3

### Treibhausgasquellen in Deutschland

*Die Daten wurden aus den detaillierten Berichtstabellen CRF 2019 des Umweltbundesamtes zusammengestellt.<sup>1</sup>*

In Grafik 4 werden im Bereich Verkehr auch der deutsche Anteil der internationalen Luftfahrt, der Seeschifffahrt und – anders als in der UBA-Statistik – die Raffinerien berücksichtigt. Die Industrie umfasst sowohl Verbrennungsemissionen wie auch Prozessemissionen und die Koksherstellung. Die Emissionen durch den Strom im öffentlichen Netz und im Bahnnetz werden wie üblich nicht den Verbrauchern, sondern der Energiewirtschaft zugerechnet. Das Gleiche gilt für die Fernwärme und die Müllverbrennung.

Eine unklare Komponente ist der sogenannte Methanschupf. Dabei handelt es sich um Erdgas, das bei der Bohrung und Förderung nach Erdgas und Erdöl sowie beim Transport in die Luft entweicht. Über das Ausmaß gibt es keine verlässlichen Zahlen.<sup>2</sup> Insbesondere in den USA soll der Methanschupf beim Fracking erheblich sein. Wir haben diesen nicht berücksichtigt, da es dazu noch keine verlässlichen Zahlen gibt und der Ausstieg aus dem fossilen Erdgas in jedem Fall erforderlich ist.

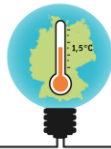
Die Emissionen der landwirtschaftlichen Maschinen und Fahrzeuge wurden anders als in der UBA-Statistik bei der Landwirtschaft berücksichtigt. Die Bodennutzung beinhaltet die Emissionen aus LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry), aber nicht die positiven Effekte des Waldes, die etwa 6% der Emissionen kompensieren. Quellen unter 0,5%, wie das Militär oder die Motorräder, wurden in der Grafik nicht berücksichtigt.

Für Grafik 4 und die Darstellung der Sektoren in Teil 4 des Handbuches haben wir auf Basis der untenstehenden Tabelle folgende Zahlen berechnet (in TE):

---

<sup>1</sup> Siehe UBA 2019/2, Zahlen für 2017

<sup>2</sup> Siehe Fell 2019, Traywick 2020



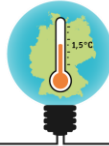
---

## **Gesamtemissionen mit internationalen Flügen, Seeschifffahrt und LULUCF, aber ohne die negativen Emissionen der Wälder: 988,0 TE = 100%**

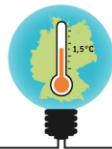
- Energiewirtschaft: 298,2 TE = 30,2%
  - Kohle: 229,6 + 5,4 (Herstellung) + 3,2 (Verlust) = 238,2 TE
  - Gas: 34,0 + 6,7 (Verluste) = 40,7 TE
  - Sonstige (vor allem Müllverbrennung): 19,3 TE
- Verkehr: 221,4 TE = 22,4%
  - Flug 2,1 (Inland) + 29,4 (International) = 31,5 TE
  - Schiff: 1,7 (Binnen) + 6,5 (See) = 8,2 TE
  - Bahn: 1,0 TE
  - PKW 100,9 TE
  - Klein-LKW 7,6 TE
  - LKW/Bus 51,8 TE
  - Raffinerie 20,4 TE (wir haben die Raffinerien zum Verkehr zugeordnet, da sie überwiegend Treibstoffe produzieren)<sup>3</sup>
- Wärme für Gebäude (gemeint sind Wohnungen und GHD = Gewerbe, Handel und Dienstleistungen): 126,7 TE = 12,8%
  - Wohnungen Öl-Heizung: 35,9 TE
  - Wohnungen Gas-Heizung: 53,6 TE (hierbei sind möglicherweise Methan-Emissionen durch undichte Leitungen und Leckagen bei der Gas-Bohrung nicht ganz berücksichtigt.)
  - GHD Öl-Heizung: 12,5 TE
  - GHD Gas-Heizung: 24,7 TE
- Industrie: 214,0 TE = 21,7%
  - Eisen + Metall: 19,4 (Prozesse) + 38,6 (Verbrennung) + 4,6 (Kokereien) = 62,6 TE
  - Maschinen und Kraftwerke: 80,8 TE

---

<sup>3</sup> Siehe MWV 2019

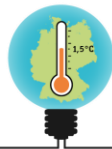


- 
- Zement + Kalk + Keramik + Glas: 20,2 (Prozesse) + 15,4 (Energie)  
= 37,6 TE
  - Chemie: 6,9 TE
  - Kältemittel: 11,0 TE
  - Sonstige Industrie: 15,1 TE
  
  - Landwirtschaft: 73,3 TE = 7,4%
    - Methan (Emissionen von Rindern und Schafen) 25,5 TE
    - Gülle-Management: 9,5 TE
    - Boden-Emissionen: 26,6 TE
    - Andere: 7,2 (Maschinen und Fahrzeuge) + 4,5 (andere) = 11,7 TE
  
  - Bodennutzung: -15,5 (ohne Wald und Holzentnahme 45,1 TE) = 4,6%
    - Wald: -57,6 TE
    - Holzentnahme: -3,0 TE
    - Acker (trockengelegte Moore): 15,0 TE
    - Wiese (trockengelegte Moore): 22,5 TE
    - Feuchtgebiete (Drainagen): 4,0 TE
    - Siedlungen: 3,6 TE
  
  - Abfallwirtschaft: 10,2 TE = 1%

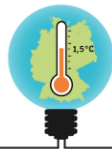


## Treibhausgasemissionen Deutschlands 2017 – Meldungen des Umweltbundesamtes an die EU

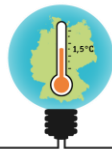
Bereich	Emissionen in Kilotonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalente						Anteil	Erläuterung der Autor*innen
GESAMT ohne Bodennutzung, Bodennutzungsveränderung und Wald (LULUCF = land use and land use change and forestration)	906.612						100,00%	Dies ist die Bezugsgröße für die Prozentzahlen dieser Tabelle (und die Meldung des UBA an die UN)
GESAMT mit LULUCF	891.426							
GESAMT mit LULUCF, internationalen Flügen und Schifffahrt, aber ohne Wald	988.007							Dies ist die Bezugsgröße für die Tabellen und Grafiken im Handbuch Klimaschutz
Energieerzeugung	765.661						84,45%	
Verbrennung von Brennstoffen		755.762					83,36%	Für die detaillierte Gliederung nach unterschiedlichen Brennstoffen s. Table 1.A.(a)s1 der UBA-Meldung
Energiewirtschaft			313.447				34,57%	
Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung				283.014			31,22%	Strom- und Wärme-Kraftwerke



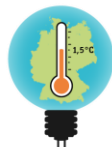
Öl					1.543		0,17%	
Kohle					229.640		25,33%	
Erdgas					34.016		3,75%	
Andere Brennstoffe					17.815		1,96%	Überwiegend Müllverbrennung – mit der Müllverbrennung in der Industrie (Zement u.a.) insgesamt: 19.174,3
Raffinerien				20.382			2,24%	Raffinerien für in Deutschland verarbeitetes Öl (haben wir dem Verkehr zugeordnet)
Flüssige Brennstoffe					16.904		1,86%	
feste Brennstoffe					33		0,00%	
Gas-Brennstoffe					3.445		0,38%	
Produktion von festen Brennstoffen und andere Energiewirtschaft				10.051			1,11%	Kohlebergbau, Pellet-Fabriken, 4,6 TE Kokereien (hauptsächlich für Stahlherstellung)
Kohlebergbau und Pellet-Fabriken				ca. 5.400				
Kokereien				ca. 4.600				Haben wir der Industrie zugeordnet
Industrie und Bauwirtschaft			135.562				14,95%	Einsatz von Brennstoffen in der Industrie (u.a. Wärme – überwiegend Hochtemperatur)



								> 1000 Grad) – ohne Strom aus öffentlichen Netzen
Eisen und Stahlerzeugung				38.608			4,26%	Eisen- und Stahlerzeugung
davon Kraftwerke					23.532		2,59%	eigene Kraftwerke der Eisen- und Stahlindustrie
Nicht-Eisen-Metalle				332			0,04%	Achtung: der Strom aus öffentlichen Kraftwerken u.a. für die Aluminiumerzeugung ist unter Energiewirtschaft zu finden
Papier- und Pappeverarbeitung, Druckereien	en			19			0,00%	
Nahrungsmittel, Getränke und Tabakindustrie				204			0,02%	
Nichtmetallische Mineralien				15.394			1,70%	Überwiegend Prozessfeuerung für die Herstellung von Zement, Keramik, Glas und Kalk (nicht enthalten: Strom für die stromintensive Zement-industrie aus öffentlichen Netzen)
Sonstige (Offroad-Fahrzeuge und andere Maschinen				80.807			8,91%	
Bauwirtschaftlicher Verkehr					ca. 3.500			

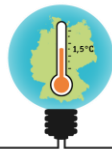


Strom- und Wärme aus Industriekraftwerken					ca. 77.000			
Transport			167.951				18,53%	Ohne Strom und ohne internationale Luft- und Schifffahrt
Binnenflüge				2078			0,23%	Innerdeutscher Flugverkehr
Straßenfahrzeuge				161.818			17,85%	
PKWs					100.935		11,13%	
Benzin						52017	5,74%	
Diesel						47795	5,27%	
Flüssiggas						875	0,10%	
Gas						215	0,02%	
Leichte Nutzfahrzeuge					7.606		0,84%	Nutzfahrzeuge bis 3,5 t ohne PKWs
Diesel						7.204	0,79%	
andere						398	0,04%	
Schwere LKWs und Busse					51.791		5,71%	
Diesel						51.713	5,70%	
andere						36	0,00%	

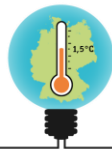


Motorräder und andere Fahrzeuge					1.481		0,16%	
Eisenbahn				1.048			0,12%	Ohne Strom
Binnenschifffahrt				1.739			0,19%	
Andere Transporte				1.267,			0,14%	Gasturbinen in den Erdgasverdichtungsstationen der Pipelines
Andere Sektoren			137.948				15,22%	Wärme in Haushalten und GHD (Büros, Geschäfte, Werkstätten usw.)
Büro, Geschäfte, Werkstätten				38.222			4,22%	GHD
Hausverbrennung					37.308		4,12%	Heizung, Wärme, Kühlung u.a. ohne Strom
Öl						12.526	1,38%	
feste Brennstoffe						94	0,01%	
Gas						24.665	2,72%	
Offroad-Fahrzeuge und andere Maschinen					913		0,10%	Gabelstapler, Maschinen usw.
Wohnungen				92.893			10,25%	Wohnungen
Verbrennung					92.565		10,21%	Heizung, Kühlung und Warmwasser ohne Strom und Fernwärme

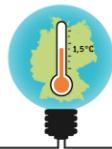




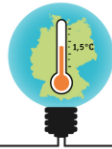
Öl						35.918	3,96%	
Feste Brennstoffe						2.324	0,26%	
Gas						53.645	5,92%	
Offroad-Fahrzeuge und andere Maschinen					322		0,04%	Motorrasenmäher usw.
Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischerei				6.834			0,75%	Haben wir zur Landwirtschaft gerechnet
Feste Einrichtungen					2.260		0,25%	Ställe usw.
Offroad-Fahrzeuge und andere Maschinen					4.485		0,49%	Traktoren usw.
Fischerei					89		0,01%	Fischkutter u.a.
Andere			853				0,09%	hauptsächlich Treibstoffverbrauch des Militärs
Emissionen durch Leckage und Verluste		9.899					1,09%	Verluste/flüchtige Emissionen
Feste Brennstoffe			3.178				0,35%	
Kohlegewinnung				2.434			0,27%	Ausdünstungen von Kohlebergwerken



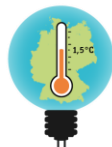
Kohleverarbeitung				743			0,08%	Vermutlich Verluste bei Koksherstellung, Brikettherstellung
Öl und Erdgas			6.721				0,74%	Leistungsverluste u.a.
Öl				527			0,06%	
Erdgas				5.810			0,64%	Bei diesen Angaben ist umstritten, ob der Methanschluß ausreichend berücksichtigt wird.
Verluste und Abfackeln				383			0,04%	
Industrieprozesse und Produktnutzung	64.495						7,11%	Die Emissionen durch die Wärmeerzeugung werden unter Energie ausgewiesen. Hier sind nur die Emissionen durch Stoffumwandlung aufgeführt.
Mineral-Industrie		20.200					2,23%	
Zementproduktion			13.408				1,48%	
Karlproduktion			4.777				0,53%	
Glasherstellung			926				0,10%	
Andere Verarbeitung von Karbonaten			1.088				0,12%	Vor allem Keramik und etwas Soda
Chemische Industrie		6.917					0,76%	



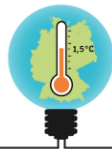
Ammoniak-Produktion			4.228				0,47%	
Sodaherstellung			460				0,05%	
Petrochemie und Steinkohleverarbeitung			1.387				0,15%	Dies sind nur die Emissionen aus CO <sub>2</sub> und CH <sub>4</sub> . für die anderen s. Table2 (I) Sheet 1 in den UBA-Meldungen
Sapetersäure Produktion			491				0,05%	Fast ausschließlich N <sub>2</sub> O
Adipinsäure Produktion			199				0,02%	Fast ausschließlich N <sub>2</sub> O
Andere und nicht zugeordnete Reste			150				0,02%	
Metallindustrie		19.426					2,14%	
Eisen- und Stahlherstellung			18.081				1,99%	
Aluminium-Herstellung			836				0,09%	Hauptemission hier FKW
Zink-Herstellung			302				0,03%	
Andere Metalle (Blei ...) und nicht zugeordnete Reste			1.361				0,15%	u. a. Magnesium
Rohstoffe aus Brennstoffe und Lösungsmittel		2.153					0,24%	Schmiermittel, Kerzenwachs, Asphalt beim Straßenbau, AdBlue
Elektronikindustrie		21					0,00%	



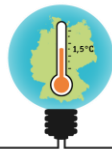
Stoffe als Ersatz für ODS		10.990				1,21%	ODS = Ozone-depleting substances - also Ersatz für die FCKWs (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe), die die Ozon-Schicht zerstören
Kühlgeräte und Air Condition			9.393			1,04%	Kältemittel – fast ausschließlich HFKWs (Wasserstoff-Fluor-Kohlenwasserstoffe)
Andere			1.597			0,18%	Feuerwerk, Tabakwaren, Grillkohle, Aerosole, Schaum-Treibgase
Andere Produktherstellung und -nutzung		4.053				0,45%	hauptsächlich elektrische Ausstattung, Lachgas- (N <sub>2</sub> O)-Emissionen aus der Gerätenutzung u. a.
Andere		731				0,08%	CO <sub>2</sub> aus Nahrungsmittel und Getränkeproduktion (Sprudel), Papier- und Pappe, Holzverarbeitung
Landwirtschaft	66272					7,31%	
Verdauung		25.536				2,82%	Methan – hauptsächlich durch Wiederkäuer
Rinder			24.380			2,69%	
Schweine			661			0,07%	
Schafe und andere Wiederkäuer			495			0,05%	



Dünger Management		9.540				1,05%	Emissionen bei der Behandlung von Dünger (Gülle) und Leckagen von Biogasanlagen
Rinder			5.289			0,58%	
Schweine			2.865			0,32%	
Schafe und andere			333			0,04%	
Indirekte Lachgas-Emissionen			1.052			0,12%	
Dünger		26.648				2,94%	Landwirtschaftliche Böden (Mineraldüngerausbringung, Klärschlammausbringung, Weidegang (Ausscheidung), Ernterückstände usw.)
Kalken		1.939				0,21%	
Harnstoff		768				0,08%	Harnstoff-Dünger-Anwendung
Andere kohlenstoffhaltige Dünger		216				0,02%	
Andere		1.625				0,18%	
Abfall	10.182					1,12%	Dieser Sektor enthält nicht die Emissionen aus der Müllverbrennung, diese sind im Energiesektor unter »öffentliche Strom- und Wärmeversorgung – Andere Brennstoffe« enthalten.



Festmüllentsorgung		8.075					0,89%	Überwiegend Methan aus alten Müllkippen
biologische Verarbeitung von Festmüll		1.018					0,11%	Kompost
Abwasser		1.014					0,11%	Abwasser und Kläranlagen
Andere		73					0,01%	
Treibstoffe für internationale Verkehre		35.943						Der internationale Verkehr ist nicht in der Gesamtsumme enthalten, da er nicht den Einzelstaaten zugeordnet wird. Gerechnet wird hier nur das Tanken in Deutschland – also etwa 50% der Emissionen
Flugverkehr			29.392					Internationaler Flugverkehr
Schifffahrt			6.552					Internationaler Schiffsverkehr
CO <sub>2</sub> -Emissionen aus Biomasse		108.143						Nicht in der Gesamtsumme enthalten. Es wird angenommen, dass diese Emissionen klimaneutral sind, ansonsten (z.B. bei der Ernte von Biomasse) sind sie unter anderen Posten aufgeführt
Bodennutzung; Bodennutzungs-änderung und Wälder (LULUCF)	-15.185							Nicht in der Gesamtsumme enthalten



Wälder		-57.600						Hauptsächlich Waldnachwuchs
Acker		15.049						Emissionen aus der Drainage ehemaliger Moore
Wiesen		22.546						
Feuchtgebiete		4.035						
Siedlungen		3.621						
Geerntetes Holz		-3.037						
Anderes		99						

